



Konferenca Vivus
Vivus Conference

7. konferenca z mednarodno udeležbo
s področja kmetijstva in gozdarstva, naravovarstva in varstva okolja,
hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

7th Conference with international participation
on Agriculture and Forestry, Nature Conservation and Environmental Protection,
Horticulture, Food and Nutrition and Rural Areas

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

***»Between The Vision and Reality of New
Horizons«***



ZBORNIK PRISPEVKOV
COLLECTION OF PAPERS

Strahinj, 24. november 2022

24th November 2022

Naslov / Title:

Konferenca VIVUS: MED VIZIJO IN RESNIČNOSTJO NOVIH OBZORIJ
Conference VIVUS: BETWEEN THE VISION AND REALITY OF NEW HORIZONS

Zbornik prispevkov / *Collection of Papers*

Strahinj, 24. november 2022 / 24th November 2022

Uredniki / Editors:

Tina Košir, Andrej Pogorelec

Prispevki so recenzirani (klasifikacija prispevka je označena v kazalu vsebine poleg naslova prispevka: S/strokovni; Z/znanstveni). / *Papers have been reviewed. (A paper's classification is indicated next to the title of each contribution in the contents: S-Expert, Z-Scientific).*

Za jezikovno pravilnost odgovarjajo avtorji. / *Proper use of language is the author's responsibility.*

Programski odbor / Programme Committee:

dr. Marijan Pogačnik, Biotechnical Centre Naklo, Slovenia (predsednik / Chair)

dr. Darko Andronikov, University »Goce Delcev« at Stip, North Macedonia

dr. Dean Ban, Institute for Agriculture and Tourism, Poreč, Croatia

dr. Bety Breznik, Ministry of Agriculture, Forestry and Food, Slovenia

dr. Gašper Gantar, Faculty of Environmental Protection, Slovenia

dr. Žarko Ilin, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Serbia

dr. Lutvija Karić, Faculty of Agriculture and Food Sciences, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

dr. Skender Kaciu, University of Pristina, Kosovo

dr. Bojan Matijević, University of Applied Sciences Karlovac, Croatia

dr. Iztok Podbregar, University in Maribor, Faculty of Organizational Sciences, Slovenia

dr. Franc Vidic, Biotechnical Centre Naklo, Slovenia

Recenzijski odbor / Review Committee:

dr. Andrej Pogorelec (predsednik / Chair)

Znanstveni recenzijski odbor / *Scientific Review Committee*: dr. Bety Breznik, dr. Gašper Gantar, dr. Marija Gregori, dr. Lucija Kolar, dr. Renata Mavri, dr. Drago Papler, dr. Marijan Pogačnik, dr. Tadeja Primožič, dr. Marjan Senegačnik, dr. Sabina Šegula, dr. Lena Tajnšek, dr. Franc Vidic, dr. Lilijana Vižintin, dr. Dragan Žnidarčič.

Strokovni recenzijski odbor / *Expert Review Committee*: Andreja Ahčin, Irena Gril, Nataša Kunstelj, Tomaž Levstek, Mojca Logar, Sonja Rozman, Maša Škrlep, Neža Pirih Zupan.

Organizacijski odbor / Organizational Committee:

Irena Gril (predsednica / Chair), Biotehniški center Naklo, Slovenija

Manca Grčar, Biotehniški center Naklo, Slovenija

Tina Košir, Biotehniški center Naklo, Slovenija

dr. Drago Papler, Biotehniški center Naklo, Slovenija

dr. Marijan Pogačnik, Biotehniški center Naklo, Slovenija

dr. Andrej Pogorelec, Biotehniški center Naklo, Slovenija

dr. Tadeja Primožič, Biotehniški center Naklo, Slovenija

dr. Dragan Žnidarčič, Biotehniški center Naklo, Slovenija

Andreja Zupančič, Biotehniški center Naklo, Slovenija

Založnik / *Publisher:*

Biotehniški center Naklo / *Biotechnical Centre Naklo*

Kraj izida:

Strahinj 2023 / *Strahinj 2023*

Elektronska izdaja

Naklada / Printing

Elektronska različica:

Publikacija ni namenjena prodaji. / Not for sale.

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID 145457411

ISBN 978-961-95741-2-6 (PDF)

Zbornik prispevkov *Collection of Papers*

7. konferenca z mednarodno udeležbo –
Konferenca VIVUS

**s področja kmetijstva in gozdarstva, naravovarstva in varstva
okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja**

7th Conference with International Participation
Conference VIVUS

**CONFERENCE ON AGRICULTURE AND FORESTRY, NATURAL
CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION,
HORTICULTURE, FOOD AND NUTRITION AND RURAL AREAS**

**»MED VIZIJO IN RESNIČNOSTJO NOVIH
OBZORIJ«**

**»BETWEEN THE VISION AND REALITY OF
NEW HORIZONS«**



kmetijstvo in gozdarstvo, naravovarstvo in varstvo okolja,
hortikultura, živilstvo in prehrana ter podeželje
*Agriculture and Forestry, Nature Conservation and Environment
Protection, Horticulture, Food and Nutrition and Rural Areas*

Strahinjški center, 24. november 2022 / 24th November 2022

Biotehniški center Naklo, Višja strokovna šola, Strahinjški center 99, Naklo, Slovenija
Biotechnical Centre Naklo Higher Vocational College, Strahinjški center 99, Naklo, Slovenia

Vsebina / Contents

<i>Pozdravni nagovor predsednika programskega odbora, dr. Marijana Pogačnika / Welcome speech by the Chairman of the Program Committee, dr. Marijan Pogačnik</i>			IX
<i>Nagovor ministric Irene Šinko, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano / Address by the Minister of Agriculture, Forestry and Food Irena Šinko</i>			X
<i>Plenarni del: Vabljeno predavanje 1 / Plenary session: Invited lecture 1</i>			XII
<i>Plenarni del: Vabljeno predavanje 2 / Plenary session: Invited lecture 2</i>			XVII
1. sekcija: NARAVOVARSTVO IN KMETIJSTVO			
<i>1st session: NATURE CONSERVATION AND AGRICULTURE</i>			
1. Greta Černilogar: Primeri trajnostnega upravljanja in rabe vodnih virov / Opportunities for sustainable management and use of water resources	S		1
2. Greta Černilogar: Prepoznavanje in vključevanje novih kvalifikacij in kompetenc v srednje strokovno in poklicno tehniško izobraževanje z metodologijo UNESCO – vege projekta BILT / Identification and integration of new qualifications and competences in technical and vocational education using the methodology of the UNESCO BILT project	S		9
3. Štefan Subotić, dr. Drago Papler: Application of decision supports methods in the renewable energy type study	Z		17
4. Andreja Čas: Zmanjšanje volumna odpadne embalaže / Reduction of packaging waste volume	S		24
5. Irena Subotić, Drago Papler: Sustainable economic development; good practices in Slovenia and Italy	Z		32
6. Tjaša Kreft, Drago Papler: Emisija hrupa iz toplotnih črpalk kot moteči element v okolju / Noise emissions from heat pumps as an environmental nuisance	Z		40
7. Iva Ranković, Drago Papler: Analysis of the value of the national currency and the value of selling price of the product in the Republic of Croatia	Z		50
8. Šaza Babić, Drago Papler: Ekonomija pretvorbe odpadkov v energijo v Bosni in Hercegovini / The economics of waste to energy in Bosnia and Herzegovina	S		62
9. Jani Pavletič, Drago Papler: Električna vozila postopno implementirati glede na infrastrukturo in nove proizvodne vire / Electric vehicles to be phased in according to infrastructure and new generation sources	S		72
10. Semen Chirkov, Drago Papler: Natural gas prices analysis for Slovenia and Moscow region	S		82
11. Omar M. M. Abudan, Drago Papler: The latest achievements in the field of solar power plants	Z		98
12. Jerneja Rozman, Drago Papler: Povečanje kakovosti sena z investicijo v sušilno napravo / Increasing hay quality by investing in a drying machine	S		121
2. sekcija: NARAVOVARSTVO			
<i>2nd session: NATURE CONSERVATION</i>			
13. Urša Rotar, Drago Papler: Celostni pristop pri vzpostavitvi monosežigalnice za blato iz komunalnih čistilnih naprav / An integrated approach to setting up a mono-incineration plan for sewage sludge	S		136
14. Štefan Žun: Vrednotenje okoljskih omejitev lokalne skupnosti po metodi okoljskega prostora (OP) / Evaluation of environmental constraints of the local community by the method environmental space	S		150
15. Drago Papler: Med vizijo in resničnostjo vpliva epidemije in energetske krize na ceno električne energije / Between vision and reality: The impact of the epidemic and the energy crisis on the price of electricity	Z		159
16. Milena Maček Jerala, Melita Ana Maček: Priložnosti izboljševanja kompetenc študentov na primeru projektov MUNERA 3 in DIGIAGRI / Opportunities to improve students' competences through MUNERA 3 and DIGIAGRI projects	S		174

- | | | |
|--|---|-----|
| 17. Milena Maček Jerala, Tina Košir: Kompetenčno-karierno središče in pridobivanje kompetenc za uspešno medgeneracijsko sodelovanje na trgu dela in boljšo zaposljivost diplomantov / Competence and career centre for successful intergenerational cooperation in the labour market and better employability of graduates | Z | 184 |
| 18. Maja Milovanović: Kemijska in mikrobiološka analiza vode v zgornjem toku reke Save / Chemical and microbiological analysis of Sava river's upstream water | Z | 194 |
| 19. Tilen Didič, Drago Papler: Naložba v vrtnično mikro hidroelektrarno / Investment in a mycro-hidro vortex power plant | S | 206 |
| 20. Mojca Čadež, Drago Papler: Investicija v sončno elektrarno Čadež pri samostojnem podjetniku / Investment in the solar power plant Čadež by an independent entrepreneur | S | 220 |
| 21. Gašper Kosec: Pomen Sistema zelenega javnega naročanja za ekološko pridelavo živil / The importance of a green procurement system for organic food production | S | 228 |
| 22. Robert Šifrer: Presoja elektroenergetskih vizionarskih tehnologij skozi ključne kriterije / Judgement of electrical energy visionary technologies trough key criteria | S | 239 |
| 23. Robert Šifrer: Presoja NEK2B skozi ključne kriterije / The NPP2B krško trough basic criteria | S | 249 |
| 24. Maruša Noč, Drago Papler: Energetski in ekonomski učinki sončne elektrarne Noč / Energy and economic impacts of the Noč solar power plant | S | 259 |
| 25. Nina Poklukar, Sonja Rozman: Analiza gnezdilnih habitatov in območij prehranjevanja rjavih srakoperjev (<i>Lanius collurio</i>) na območju Dežele v letu 2019 / Analysis of nesting habitats and feeding areas of the red-backed shrike (<i>Lanius collurio</i>) in the region of Dežela in 2019 | Z | 274 |

3. sekcija: **PODEŽELJE IN ŽIVILSTVO**

3rd session: **COUNTRYSIDE AND FOOD TECHNOLOGY**

- | | | |
|--|---|-----|
| 26. Melita Ana Maček: Vitamin C v hrani / Vitamin C in foods | Z | 284 |
| 27. Mihela Špelko, Luka Orehar: Stranski tokovi mlečne industrije – odpadki ali surovina? / Side flows of dairy industry – waste or raw material? | S | 293 |
| 28. Tanja Kokelj Jamnik: Prepoznavanje možnosti za trženje lokalnih čebelarških izdelkov / Identifying opportunities for marketing local beekeeping products | S | 301 |
| 29. Tatjana Šubic: Senzorične lastnosti klobas za kuhanje kot pomemben dejavnik pri odločitvi za nakup / Sensory properties of cooking sausages as an important factor in the purchase decision | S | 309 |
| 30. Eva Bečan, Klara Kržišnik, Drago Papler, Mihela Špelko: Tehnologija svežih sirov / Technology of cottage cheese | S | 323 |
| 31. Anja Vodnik, Drago Papler: Proces izdelave novega zeliščnega čaja od zasnove, tehnologije do trženja / The process of making a new herbal tea from conception, technology to marketing | S | 335 |
| 32. Tadeja Primožič: Podjetniške ideje dijakov BC Naklo in podporno okolje / BC Naklo students' entrepreneurial ideas and a supportive environment | Z | 345 |
| 33. Alojzija Murn: Kreativno sodelovanje kulture in turizma za dvig turistične prepoznavnosti Naklega / Creative cooperation between culture and tourism to raise the tourist recognition of Naklo | S | 354 |
| 34. Mojca Logar: Lokalne znamenitosti kot celovita turistična ponudba kraja / Local attractions as a complete tourist offer of a place | S | 365 |
| 35. Jožef Perne: Pot kulturne dediščine Podbrezje – Ivanina pot / The Podbrezje path of cultural heritage – Ivana's path | S | 372 |
| 36. Matjaž Koman, Drago Papler: Kulturna dediščina kot obogatitev turizma v deželi pod Stolom / Cultural heritage as an enrichment for tourism in the land beneath the mountain Stol | Z | 381 |

37. Lidija Robnik: Razumevanje in merjenje uspešnosti poslovanja za poslovodje in lastnike organizacij / Understanding and measuring business performance for managers and owners of organizations	Z	396
38. Tina Košir: Pomen izvajanja projektov za razvoj izobraževanja odraslih in kompetenc zaposlenih v Biotehniškem centru Naklo / The importance of implementing projects for the development of adult education and the competences of employees at Biotechnical centre Naklo	Z	405
39. Andreja Ahčin, Irena Gril: Poklicno in strokovno izobraževanje in usposabljanje za prihodnost / Vocational and professional education and training for the future	S	417
4. sekcija: KMETIJSTVO IN HORTIKULTURA		
4th session: AGRICULTURE AND HORTICULTURE		
40. Tanja Balažič Peček, Sabina Šegula: Autopoiesis: Synergy of knowledge and action in the international project erasmus+ K2 FlorCert for future Master	S	426
41. Blanka Pazman, Sabina Šegula: Vizija mednarodnih izobraževalnih programov – FlorCert for future Master / Vision of international educational programs – FlorCert for future Master	S	434
42. Metoda Senica, Rita Kovač, Vida Rezar: Spremljanje telesne mase pujskov in tekačev na kmetiji / Monitoring the weight of piglets before and after weaning on the farm	Z	439
43. Petra Markič: Ali tip gredi in genotip kokoši vplivata na uporabo gredi in poškodbe grodnice? / Does the perch design and genotype effects on perch use and keel bone damage in laying hens?	S	449
44. Lev Sosič, Drago Papler: Skrajšanje prehranskih dobavnih verig v Sloveniji za trajnejšo prihodnost / Shortening food supply chains in Slovenia for a more sustainable future	Z	460
45. Franc Vidic, Anže Vidic: Ekonomika ekološke kmetije / The economics of organic farming	Z	472
46. Marijan Pogačnik, Drago Papler: Primerjava pridelave mleka s pridelavo zelenjadnic z vidika slovenske samooskrbe / Comparison of milk production with vegetable production from the perspective of Slovenian self-sufficiency	Z	480
47. Martina Jelovčan, Klemen Stanonik, Milena Maček Jerala: Mnenje kupcev o izdelkih in storitvah v Vrtnarstvu Stanonik / Customer reviews of products and services at Stanonik gardening	S	487
48. Dragan Žnidarčič: Vpliv listnega gnojenja s selenatom na pridelek izbranih solatnic / Influence of foliar application of selenite on yield of selected leafy vegetables	Z	495
49. Nataša Kunstelj, Valentina Vaš: Načini ekološkega varstva čebule (<i>Allium cepa</i>) pred čebulno muho / Ways to protect onion (<i>Allium cepa</i>) from the onion fly	S	505
50. Nataša Dolejši: Vrednotenje javnih zelenih površin v mestih / Valuation of urban green spaces	S	512
51. Dejan Hudoletnjak, Marijan Pogačnik, Drago Papler, Tatjana Geč, Andreja Ahčin, Irena Gril: Izdelava strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije v izobraževalni ustanovi / Development of information and communication technology strategy in an educational institution	S	520
52. Manca Grčar, Dragan Žnidarčič: Kakovost pridelka solate (<i>Lactuca sativa</i> L.) gojene na NFT hidroponskem sistemu / The quality of the lettuce yield (<i>Lactuca sativa</i> L.) grown on NFT hydroponics system	S	533
53. Abecedno kazalo avtorjev / Alphabetical index of authors		541

Pozdravni nagovor predsednika Programskega odbora, dr. Marijana Pogačnika

Lep in pristrčen pozdrav vsem udeležencem konference,

v poslanstvu Biotehniškega centra Naklo imamo med drugim tudi zapisano, da skrbimo za podjetne in inovativne posameznike ali skupine, ki soustvarjajo razvoj slovenskega podeželja. V ta namen že desetletje razvijamo demonstracijske poligone, kjer omogočamo izkustveno učenje, učenje z delom (learning by doing). Ti poligoni so izrednega pomena, saj se na lokaciji Biotehniškega centra Naklo dnevno giblje preko 1.000 mladih, 900 srednješolcev, 200 študentov in na letnem nivoju še približno 4.000 zunanjih udeležencev tečajev.

Raziskovanje spodbujamo že v Srednji šoli, poleg lastnega raziskovanja, na Gorenjskem vodimo »Gibanje znanost mladini«, kjer se vključujejo tudi osnovnošolci. Raziskovanje nadaljujemo v Višji strokovni šoli s študenti in s predavatelji na naši poligonih Medpodjetniškega izobraževalnega centra. V procesu izobraževanja in usposabljanja študentov redno sodeluje preko 40 posameznikov iz drugih inštitucij, ki v šolski prostor prinašajo nova znanja in ideje, ki jih skušamo izpeljati preko številnih projektov.

Ponosni smo na vse projekte, izpostavil bi projekt FARMID (projekt zaposlovanja oseb z lažjo duševno motnjo na kmetijah), ki je dobil slovensko priznanje in evropsko nagrado. S projekti Evropska inovativna partnerstva (EIP) krepimo povezave z našimi partnerji (kmeti, svetovalci in raziskovalci). Posebno pozornost posvečamo tudi podjetniškim (Vozlišče podjetniške odličnosti-LAS) in digitalnim kompetencam (DigiAgri, AgriNext-Erasmus). Podjetništvo krepimo tudi tako, da lastne proizvode prodajamo v naši trgovini ali na tržnicah s pomočjo dijakov in študentov.

Ministrica za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, ga. Irena Šinko nam s svojim sodelovanjem na naši konferenci sporoča, da se zaveda pomena usposobljenosti mladih, ki bodo v prihodnosti pripomogli k razvoju našega podeželja in skrbeli za zadostno prehransko samooskrbo. Treba je poudariti, da je to ministrstvo naklonjeno posodobitvam na naših učnih poligonih, saj nam letno prispeva sredstva za praktično izobraževanje, opremo in investicije v kmetijstvu. Zavedamo se pa tudi naše odgovornosti, da ta vlaganja oplemenitimo z odličnostjo naših deležnikov, tako dijakov, študentov in zainteresiranih občanov.

Konferenca VIVUS, ki se odvija vsake dve leti, je priložnost za prikaz opravljenega dela in za sklepanje novih partnerstev. Prepričan sem, da nas bo to spodbudilo k ustvarjanju novih idej.

Zahvaljujem se vsem avtorjem, udeležencem in organizatorjem, ekipi ravnateljice Višje strokovne šole, Irene Gril, ki se je trudila za uspešno izpeljavo konference.

Vsem prisotnim želim prijetno počutje in dobro sodelovanje tudi vnaprej.

Nagovor ministrice za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, ge. Irene Šinko

Spoštovani direktor dr. Marijan Pogačnik,
cenjene udeleženke in
spoštovani udeleženci,

v veliko čast mi je, da vas lahko v imenu Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano pozdravim na 7. konferenci VIVUS z naslovom »Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«.

Eden ključnih globalnih izzivov, kjer Slovenija ni izjema, postaja zagotavljanje prehranske varnosti, ki je zato zagotovo eno od najpomembnejših področij in s tem povezanih nalog v državi.

Evropska komisija je 28. 10. 2022 potrdila Strateški načrt skupne kmetijske politike 2023–2027 za Slovenijo. Nacionalni strateški načrt je ključen programski dokument za izvajanje skupne kmetijske politike v naslednjem programskem obdobju. Potrditev dokumenta razumemo kot pravo vsebinsko odločitev, pravo smer razvoja slovenskega kmetijstva in podeželja in nenazadnje kot dobro opravljeno timsko delo z vsemi pomembnimi deležniki.

S skupno kmetijsko politiko si bo Slovenija v naslednjem programskem obdobju zagotovila dolgoročno prehransko varnost, zeleni preboj in trajnostni razvoj kmetijstva, gozdarstva, živilske industrije in podeželja. V kontekstu prehranske in energetske draginje ter podnebnih in okoljskih izzivov je ključna usmeritev strateškega načrta trajnostna pridelava hrane na celotnem območju države in povečanje samooskrbe, pri čemer so pomembna vsa območja in vsa kmetijska gospodarstva, ne glede na velikost, usmeritev ali tržno usmerjenost. Ta krovna usmeritev podaja odgovore na izzive prehranske varnosti kot tudi na okoljsko–podnebne izzive, ki so pred nami.

Za izvajanje strateškega načrta bo do leta 2027 na voljo skoraj 1,8 milijarde evrov. Sledili smo ciljem konkurenčnosti sektorja, varstvu narave, okolja in podnebja ter razvoju podeželja. Ukrepi za reševanje okoljsko-podnebnih izzivov so najbolj ambiciozni doslej in so odraz dolgotrajnega in zahtevnega dialoga med vsemi ključnimi partnerji – predstavniki kmetijskih, okoljskih in naravovarstvenih organizacij ter Evropsko komisijo.

Zavedam se, da so mladi tisti, na katerih moramo graditi bodočnost našega kmetijstva, zato je potrebno poklicu kmeta dati ugled v družbi, mladim na podeželju pa omogočiti ustrezno kakovost življenja. Na ministrstvu želimo v največji meri mlade kmete zadržati na podeželju, na družinskih kmetijah, zato jih v okviru različnih ukrepov skupne kmetijske politike podpiramo že od leta 2007.

Predvidevamo, da bomo v petletnem obdobju izvajanja kmetijske politike s podporami za vzpostavitev gospodarstev mladih kmetov podprli okrog 1.350 mladih. Med njimi načrtujemo podporo približno 700 mladim kmetom z delovnim mestom na prevzetem kmetijskem gospodarstvu.

V okviru dopolnilne dohodkovne podpore za mlade kmete pa ocenjujemo, da bo podporo prejelo približno 2.700 mladih kmetov, v okviru sheme neposrednih plačil.

Za mlade kmete in mlade prebivalce podeželja nasploh bo imel pomembno vlogo tudi pristop LEADER, v katerem bodo imeli mladi in ženske na podeželju vidnejšo vlogo kot v preteklosti. Mlade, še predvsem ženske, se vzpodbuja k sooblikovanju strategij lokalnega razvoja, k sodelovanju v organih lokalnih akcijskih skupin.

V okviru nacionalnih prispevkov k izboljššanju položaja mladih kmetov izpostavljam tudi Akcijski načrt za mlade kmete, s katerim želimo izboljšati položaj mladih kmetov v Sloveniji. Aktivnosti načrta so različne: od takih, ki naj bi prispevale k izboljššanju ugleda kmeta v družbi, do izboljšanja obveščenosti mladih kmetov glede možnosti koriščenja javnih sredstev.

Za obstoj in razvoj kmetijstva je prav tako zelo pomembno znanje, saj Slovenija potrebuje tehnološko napredno in konkurenčno kmetijstvo. Znanje, kreativnost, inovativnost, podjetništvo in povezovanje

morajo v prihodnje postati gonilo napredka slovenske pridelave in predelave hrane ter podeželskega prostora.

Na področju slovenskega kmetijstva in gozdarstva delujejo številne raziskovalne in izobraževalne institucije, prav tako že desetletja delujejo javne službe za izvajanje strokovnih nalog v kmetijstvu. A tako kot v marsikaterih drugih držav članic EU se tudi v Sloveniji kaže problem povezanosti oz. sodelovanja med temi deležniki, kar vpliva na kakovost in hitrost prenosa rezultatov raziskav, nalog javnih služb in projektov v prakso. V tem smislu je prenos znanja do kmetovalca kot končnega uporabnika šibkejši, kot bi sicer lahko bil. Hkrati pa je šibek tudi povratni prenos informacij o dejanskih potrebah, s katerimi se sooča kmetijski sektor v praksi.

V Sloveniji je zato potrebno izboljšati stanje na področju vlaganj v raziskave in razvoj predvsem pa v povezovanje in tesnejše sodelovanje med vsemi deležniki v sistemu znanja. Med ključnimi prihodnjimi nalogami bo tudi vzpostavitev konzorcijev institucij znanja, operativnega koordinacijskega telesa AKIS ter oblikovanje enotne spletne platforme AKIS za prenos in izmenjavo znanja na področju kmetijstva, hrane in gozdarstva.

Ob tej priložnosti bi še omenila, da nas prehranska kriza posredno opominja tudi na pomemben vidik vsakodnevnega ravnanja s hrano. Naš odnos do hrane mora namreč tudi zato postati odgovornejši in skrbnejši. Ne nazadnje se moramo zavedati pomena zmanjševanja odpadov hrane in temu področju posvečati tudi vedno več pozornosti.

Spoštovani!

Konferenca Vivus zagotavlja izmenjavo izkušenj in strokovnega znanja, je tudi odlična priložnost za vzpostavitev dialoga, ta pa priložnost za spremembe.

Želim vam uspešno konferenco, čim več naprednih »out of the box« misli ter uspešno strokovno delo v prihodnje. Še enkrat hvala organizatorjem za pobudo in izvedbo konference.

Plenarni del: Vabljeno predavanje 1

Plenary session: Invited lecture 1

Napredni robotski sistemi v kmetijstvu

doc. dr. Rok Vrabič

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Slovenija, rok.vrabc@fs.uni-lj.si

asist. dr. Tomaž Požrl

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Slovenija, tomaz.pozrl@fs.uni-lj.si

Izvleček

Robotski sistemi se vse bolj uveljavljajo na področju kmetijstva. Kmetovalcem pomagajo pri opravilih, ki so zamudna, ponavljajoča in zahtevajo številčno delovno silo, s tem pa zagotavljajo prihranek pri času in stroških. Robotski sistemi se tako že uporabljajo za pripravo kmetijskih površin, za namakanje, za setev in sajenje, za nego in vzdrževanje rastlin, npr. za oprashaevanje, obrezovanje, za identifikacijo boleznii, škodljivcev, za odstranjevanje plevela, zanimiva pa je tudi uporaba brezpilotnih letalnikov za nadzor nad večjimi pridelovalnimi površinami. Razvoj robotskih sistemov za uporabo v kmetijstvu gre v smeri zagotavljanja popolne avtonomije tovrstnih sistemov, razvoja specializiranih senzorjev in aktuatorjev, uporabe umetne inteligence za analizo velike količine zbranih podatkov in obdelavo slik, uveljavljanja koncepta natančnega kmetovanja in povezljivosti med vsemi komponentami sistema.

Ključne besede: robotski sistemi, natančno kmetijstvo, avtonomija

Advanced Robotic Systems in Agriculture

Abstract

Robotic systems are gaining ground in the field of agriculture. They help farmers with tasks that are time-consuming, repetitive and require a lot of labour, saving time and money. Robotic systems are already being used for farmland preparation, irrigation, seeding and planting, crop care and maintenance, such as pollination, pruning, disease and pest detection, and weed removal, and the use of drones to control larger crop areas is also of interest. The development of robotic systems for use in agriculture is moving in the direction of ensuring the full autonomy of such systems, the development of specialized sensors and actuators, the use of artificial intelligence to analyse a large amount of collected data and image processing, the implementation of the concept of precision agriculture and connectivity between all system components.

Key words: robotic systems, precision agriculture, autonomy

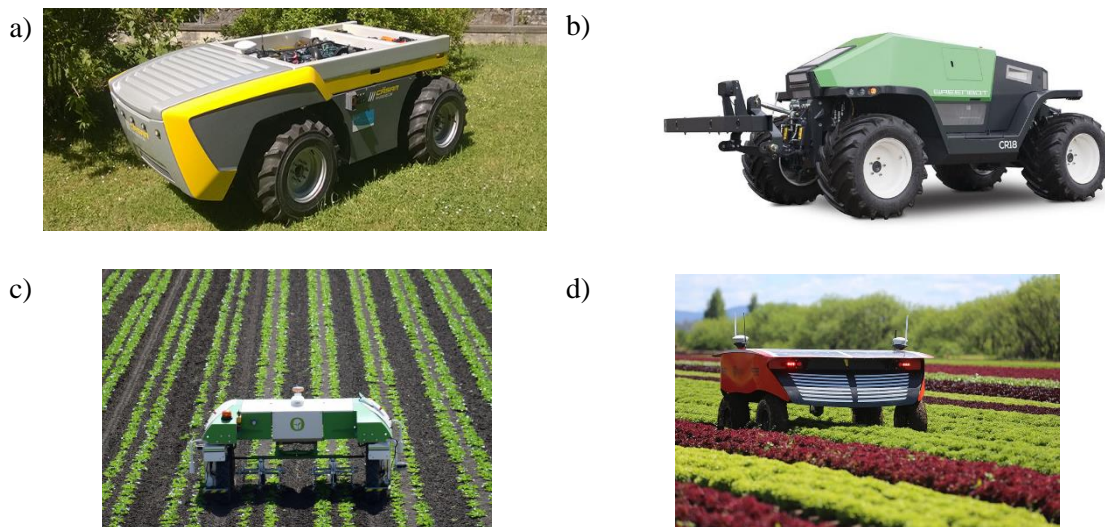
1 Robotski sistemi v kmetijstvu

Napredni robotski sistemi ponujajo številne možnosti za uporabo v kmetijstvu, predvsem pri nalogah, ki so ponavljajoče, zamudne in zahtevajo veliko delovne sile. To zajema praktično celotno verigo poljedelskih, vrtnarskih ali sadjarskih opravil, od priprave zemlje, setve ali sajenja, pregledovanja in vzdrževanja rastlin v času rasti, do pobiranja in pregledovanja pridelka. Za številne od teh opravil že obstajajo tehnične rešitve ali vsaj njihovi prototipi, ki kmetijskim gospodarstvom olajšajo postopek pridelave, zmanjšajo čas od setve do prodaje, zmanjšajo stroške, z uporabo avtomatiziranih metod za odkrivanje in odstranjevanje bolezni, plevla in škodljivcev pa lahko tudi bistveno izboljšalo kvaliteto pridelkov. V nadaljevanju so predstavljeni primeri uporabe robotskih sistemov v kmetijstvu.

Sadjarski robot Cäsar (Raussendorf Maschinen- und Gerätebau, 2022) je bil razvit za pripravo in obdelavo zemlje v sadovnjakih in vinogradih, uporablja se za oranje, namakanje, gnojenje, oblikovanje pridelovalnih površin, košnjo in prevoz, krmili pa se s pomočjo navigacijskega sistema GPS (satelitska sistema EGNOS in GLONASS). Robotu se sprogramira poti vožnje, po katerih nato avtonomno vozi, zaznava pa tudi ovire na poti. Greenbot (Sujaritha et al., 2016) je napreden samovozeči robot za profesionalno rabo v kmetijstvu, predvsem za pripravo in obdelavo zemlje. Robot, ki se premika povsem avtonomno in zna tudi sam načrtovati svoje poti, je predvsem primeren za oranje, gnojenje, setev in košnjo na različnih pridelovalnih površinah.

Digital Farmhand (Sukkariet et al, 2017) je mobilna robotska platforma, ki je posebej namenjena za majhne kmetije. Cenovno ugodna rešitev uporablja daljinski nadzor ali povsem avtonomno uporabo za opravila, kot so setev, zalivanje ali odstranjevanje plevla. Robot s pomočjo senzorjev in umetne inteligence omogoča nadzor in analizo posameznih rastlin in s tem zagotavlja informacije za boljše in hitrejše odločanje kmetovalcev.

Dino (Afoldi, 2017) je robusten in kompleksen robotski sistem za odstranjevanje plevla. Z navigacijo GPS, dodatnimi senzorji in realno-časovno kinematiko je sposoben zelo natančnega odstranjevanja plevla za širok spekter poljščin, npr. solato, zelje, por, cvetačo, čebulo in različna zelišča. Glavni namen robota RIPPA (Univerza v Sydneyu, 2015) je natančno doziranje sredstev za avtonomno odstranjevanje plevla. Robot uporablja tehnologijo natančno usmerjenega "streljanja" plevla s tekočino pri visoki hitrosti.



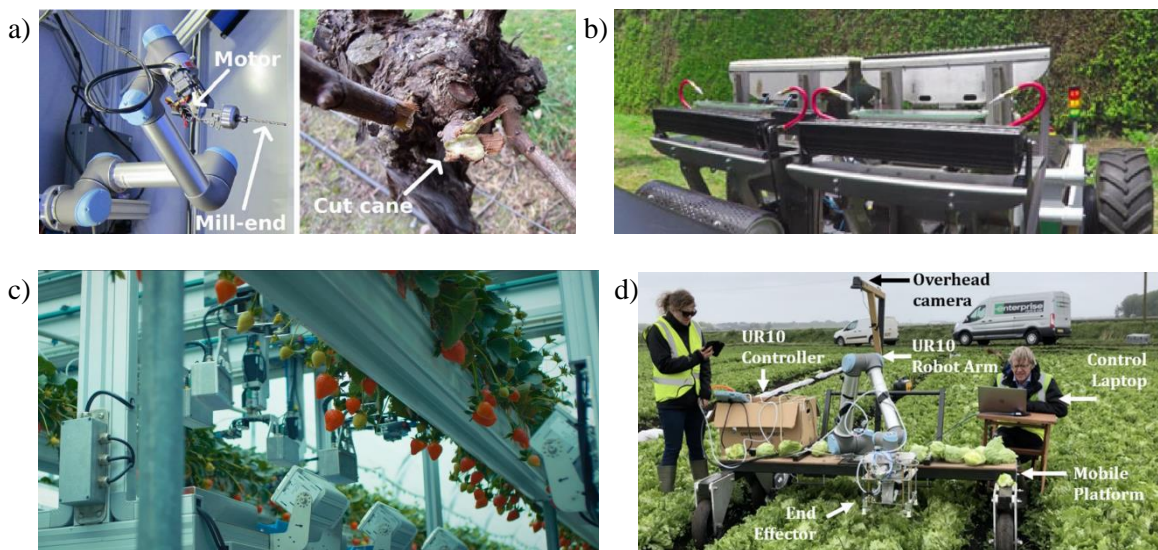
Slika 1: a) Cäsar, Vir: Raussendorf Maschinen- und Gerätebau, 2022, b) Greenbot, Vir: Sujaritha et al., 2016, c) Dino, Vir: Afoldi, 2017 in d) RIPPA, Univerza v Sydneyu, 2015

Robotske rešitve v kmetijstvu pa se ne omejujejo le na robotska vozila. Ključno vlogo v tovrstnih sistemih igrajo raznovrstni senzorji in aktuatorji. V prvi vrsti se mora robot v prostoru orientirati, v ta namen ima vsak robotski sistem nameščeno kamero. Ta na obdelovalnih površinah poleg vožnje po predpisanih trajektorijah in izogibanju oviram služi tudi zaznavanju in razpoznavanju rastlin, plevla, škodljivcev in bolezni. Med aktuatorje v robotskih sistemih za uporabo v kmetijstvu sodijo npr. motorji,

ki poganjajo robotska vozila, linearni aktuatorji za natančno doziranje vode za zalivanje, električni aktuatorji za usmerjeno in natančno nanašanje gnojila, ali pa aktuatorji za odstranjevanje plevela – le-ti so lahko mehanski ali kemični. Zanimiv primer je uporaba aktuatorja – robotske roke – za oprashaevanje kivija predstavljen v Williams (et al., 2020), v primerih ko tradicionalno naravno oprashaevanje s čebelami ni možno. Sistem zajema tehnologijo strojnega vida za identifikacijo cvetov kivija, aktuator za pršenje sredstva za oprashaevanje in sistem za natančno usmerjen nanos sredstva na posamezne cvetove. Podoben primer je v Botterill (et al., 2017), kjer je opisan napreden sistem za samodejno obrezovanje vinske trte. S pomočjo umetne inteligence se sistem odloča, katere veje je potrebno porezati, robotska roka s šestimi prostostnimi stopnjami pa nato trto obreže.

Zelo pomemben del pridelave je spremljanje stanja pridelka, hitrost rasti, morebitno odmiranje ali sušenje. V tradicionalnem kmetijstvu se vse te postopke opravlja ročno, kar je precej zamudno. Sistem Agribot (Agribot, 2022) temelji na satelitskih posnetkih pridelovalnih površin in omogoča hitro in samodejno analizo površin. Z naprednimi modeli umetne inteligence lahko sistem ugotavlja hitrost rasti pridelka, določa zdravstveno stanje pridelka, odkriva bolezni ter škodljivce. Projekt Vinbot (Vinbot EU FP7-SME projekt, 2014) je cilj na razvoj avtonomnega robota za pregledovanje nasadov vinske trte, s katerim se ocenjuje stanje trte, število listov in količino grozdja, s tem pa napoveduje pridelek.

Pomembna aplikacija robotskih sistemov v kmetijstvu je tudi pobiranje pridelka. Predvsem na velikih pridelovalnih površinah je to opravilo, ki lahko vzame veliko časa in zahteva številčno delovno silo. Agrobot E-series (Agrobot, 2020) je visoko prilagodljiv robotski sistem za pobiranje pridelka, ki uporablja do 24 robotskih rok, uporablja se na površinah poljubnih dimenzij in konfiguracij, z umetno inteligenco pa natančno loči sadeže od listov in celo določi zrelost sadežev. Podoben sistem, Vegebot (Birrell et al., 2020), se uporablja za pobiranje solate. Tudi ta sistem je opremljen s sistemom strojnega vida, algoritmi umetne inteligence in robotsko roko, ki natančno odreže solato.



Slika 2: a) Obrezovanje trte, Vir: Botterill et al., 2017, b) oprashaevanje kivija, Vir: Williams et al., 2020, c) Agrobot E-series, Vir: Agrobot, 2020 in d) Vegebot, Vir: Birrell et al., 2020

Pomemben korak v uveljavljanju robotskih sistemov na področju kmetijstva je uporaba brezpilotnih letalnikov (dronov). Ti so vse bolj napredni in robustni ter so odlično orodje za nadzor pridelovalnih površin na velikih območjih, s pogledom iz zraka pa omogočajo hitro in bolj obsežno ugotavljanje morebitnih težav, pojav plevela, lokalnega napada škodljivcev ali pojava bolezni, pa tudi obseg posledic suše. Primer takšnega sistema je NexDrone (NexDrone, 2022), ki brezpilotne letalnike uporablja v okviru koncepta natančnega kmetovanja (ang. precision agriculture). Z letalniki se snema pridelovalne površine in zbira podatke, skupaj s podatki z dodatnih senzorjev pa se tako dobi bogate zbirke podatkov, ki so osnova za natančno analitiko in podporo odločanju, ki stremi k večji učinkovitosti in čim bolj optimalni izrabi časa in finančnih sredstev.

2 Smeri razvoja

Robotski sistemi so na področju kmetijstva že relativno dobro uveljavljeni. Pojavljajo se povsod, kjer so opravila ponavljajoča, zamudna ali pa zahtevajo dolgotrajno osredotočenost in natančnost, ki jo človek v splošnem težko zmore. Določena opravila sicer zahtevajo znanje in izkušnje, ki jih robot težko nadomesti, a trend robotskih sistemov na področju kmetijstva gre v smeri, da bodo roboti vse bolj nadomeščali ljudi pri delu na kmetijah, še posebej ko bodo tovrstne rešitve postale ekonomsko sprejemljive tudi za manjše kmetije.

Razvoj robotskih sistemih za uporabo v kmetijstvu zahteva doseganje popolne avtonomije. Roboti morajo biti sposobni samostojno zaznavati in spoznavati okolico in se v njej orientirati. Prepoznavati morajo ovire in ločevati med pridelkom in drugimi rastlinami, plevelom ali zajedavci. Naučiti se morajo razpoznavati različne vrste škodljivcev in pojave bolezni. Dobrodošla je tudi energetska avtonomija, kar pomeni, da zna robot sam poskrbeti za polnjenje rezervoarja za gorivo ali pa ima nameščen solarni panel, s katerim si polni akumulator.

Za samostojno odločanje robot potrebuje obsežne in kvalitetne podatke o svoji okolici. Zato je ključen razvoj in uporaba naprednih senzorskih naprav, s katerimi robot zajema podatke. Od klasičnih kamer in senzorjev za osnovne (okoljske) parametre gre razvoj v smer vse bolj kompleksnih multispektralnih kamer in naprednih senzorjev za zaznavanje različnih snovi v zraku ter hranil in gnojil v zemljini. Robot mora te podatke shraniti in obdelati ter jih uporabiti pri odločanju o naslednji akciji. Pomnilniški mediji in procesorska moč so dandanes že relativno poceni, zato je glavni fokus na uporabi umetne inteligence za obdelavo podatkov. Metode umetne inteligence temeljijo na strojnem učenju, stroj (računalnik) potrebuje podatke, iz katerih se uči in zgradi model, tega pa nato uporabi za sprejemanje odločitev. Primer uporabe umetne inteligence je obdelava slik in iskanje zanimivih objektov na slikah, npr. pridelka, plevela ali pa škodljivca. V ta namen se uporablja postopek globoke konvolucijske nevronske mreže. V Menezes (et al., 2021) so uporabili tovrstno arhitekturo za prepoznavanje tipov rastja, v Ni (et al., 2020) pa za določanje zrelosti borovnic in s tem ugotavljanje pogojev za pobiranje pridelka.

Avtonomno delovanje robotskih sistemov in opremljenost z naprednimi senzorji in zmogljivimi računalniški sistemi so podlaga za koncept natančnega kmetovanja (ang. precision farming), ki se v zadnjih letih vse bolj uveljavlja. Gre za pristop, ki uporablja moderno tehnologijo za spremljanje stanja pridelovalnih površin in hitro ter usmerjeno reakcijo na zaznane težave. Z analizo satelitskih posnetkov in slik z multispektralnih kamer, ki so nameščene na leteče ali vozeče robote, zaznava spremembe na pridelovalni površini in odkriva morebitna žarišča bolezni, suše ali neobičajne rasti pridelka. V takih primerih se odzove usmerjeno, na odkrito lokacijo pošlje robota, ki v primeru suše površino dodatno zalije, v primeru pojava bolezni aplicira sredstvo za zdravljenje rastlin, ali pa odstrani plevel, ki bi lahko vpliv na razvoj pridelka. S konceptom natančnega kmetovanja dosežemo optimizacijo časa in stroškov, posredno pa tudi večji in kvalitetnejši pridelek.

Še en pomemben vidik v razvoju robotskih sistemov v kmetijstvu je povezljivost. Roboti so sicer avtonomne enote, vseeno pa morajo podatke o svojem delovanju za potrebe nadzora sporočati centralni enoti, ki jo upravlja kmetijsko gospodarstvo. Ti podatki so lahko uporabljani za obveščanje o stanju pridelovalne površine in odločitvah, ki jih sprejema robot, lahko pa odločitev v kritičnih trenutkih prepusti tudi kmetu. Povezljivost je ključna tudi pri zbiranju podatkov, saj lahko robotski sistem podatke zajema iz oddaljenih senzorjev, ki morajo biti dosegljivi v vsakem trenutku. V začetku razvoja so bili robotski sistemi večinoma opremljeni z moduli za klasično mobilno komunikacijo, v zadnjem času pa se razvijajo moduli, ki temeljijo na tehnologijah Interneta stvari (ang. Internet of Things), ki zagotavlja spletno povezljivost praktično poljubnih naprav. Tudi v kmetijstvu se tako uveljavljajo komunikacija s protokoli kot so LoRaWAN (ang. Long Range Wide Area Network) in NB-IoT (ang. Narrowband Internet of Things).

3 Zaključek

Uporaba robotskih sistemov z namenom avtomatizacije, poenostavitve in pospešitve tradicionalno ročnih opravil je svetovni trend, ki vse bolj prodira tudi na področje kmetijstva. Roboti nadomeščajo kmetovalca pri vsakodnevnih opravilih in s tem pripomorejo k večji učinkovitosti in produktivnosti kmetij. Z razvojem strojne opreme in zniževanjem cen so tovrstni sistemi dosegljivi tudi za manjše kmetije, napredne rešitve na temelju umetne inteligence, obdelave velikih količin podatkov in vsesplošne povezljivosti pa napovedujejo zanimiv razvoj kmetijskih robotskih sistemov v bližnji prihodnosti.

Literatura in viri

Raussendorf Maschinen- und Gerätebau GMBH. *Cäsar Fruit Robot* (online). 2022. (citirano 12. 10. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.raussendorf.de/en/fruit-robot.html>.

Sujaritha, D.M., Lakshminarasimhan, M., Fernandez, C., in Chandran, M.. Greenbot: A solar autonomous robot to uproot weeds in a grape field. *International Journal of Computer Science and Engineering*, 2016, let. 4 št.2, str. 1351-1358.

Sukkarieh, S. Mobile on-farm digital technology for smallholder farmers. V: *Proceedings of the Crawford Fund 2017 Annual Conference, Transforming lives and livelihoods, The digital revolution in agriculture*, 2017, str. 92-100.

Alföldi, T. *dino Autonomous mechanical weeding robot* (online). 2017. (citirano 12.10.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.naio-technologies.com/wp-content/uploads/2019/04/brochure-DINO-ENGLISH-HD.pdf>.

The University of Sydney. *Rippa robot takes farms forward to the future* (online). 2015. (citirano 12.10.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.sydney.edu.au/news-opinion/news/2015/10/21/rippa-robot-takes-farms-forward-to-the-future-.html>.

Williams, H. et al. Autonomous pollination of individual kiwifruit flowers: Toward a robotic kiwifruit pollinator. *Journal of Field Robotics*, 2020, letnik 37, št. 2, str. 246-262.

Botterill, T. et al. A robot system for pruning grape vines. *Journal of Field Robotics*, 2017, let. 34, št. 6, str. 1100-1122.

Agribot. *Agribot* (online). 2022. (citirano 12.10.2022). Dostopno na naslovu: <https://crop.ai/>.

Vinbot EU FP7-SME project. *Autonomous cloud-computing vineyard robot to optimise yield management and wine quality* (online). 2014. (citirano 12.10.2022). Dostopno na naslovu: <https://cordis.europa.eu/project/id/605630>.

Agrobot. *Agrobot E-Series robotic harvesters* (online). 2022. (citirano 12.10.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.agrobot.com/e-series>.

Birrell, S., Hughes, J., Cai, J.Y. in Iida, F. A field-tested robotic harvesting system for iceberg lettuce. *Journal of Field Robotics*, 2020, let. 37, št. 2, str. 225-245.

NexDrone. *Precision farming and plantation management* (online). 2022. (citirano 12.10.2022). Dostopno na naslovu: <http://www.nexdrone.com/agriculture.html>.

Menezes N., Elias J.D., et al. Plant Identification Using Artificial Intelligence: Innovative Strategies for Teaching Food Biodiversity. V: *Local Food Plants of Brazil*, Springer, Cham, 2021, str. 379-393.

Ni, Xueping, et al. Deep learning image segmentation and extraction of blueberry fruit traits associated with harvestability and yield. *Horticulture research*, 2020, let. 7, št. 110.

Plenarni del: **Vabljeno predavanje 2** *Plenary session: Invited lecture 2*

The influence of attitude on future intentions of olive farm visitors

Ana Čehić Marić

Institute of Agriculture and Tourism, Department of Economics and Agricultural development, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Croatia (Contact: acehic@iptpo.hr)

Abstract

Attitude is one of the antecedents of behavioral intention, i.e., the more positive the attitude toward a behavior, the greater the individual's intention to perform that behavior.

The aim of this paper is to determine the influence of attitude of olive farms visitors on their intention to revisit the olive farms.

The study was conducted on 6 olive farms in Istria County that were open to visitors in the period from June to October 2019. Visitors were given a questionnaire after the visit.

For this paper, questions on sociodemographic characteristics were used, as well as questions on attitudes toward visiting farm and intentions to revisit. A total of 263 validly completed questionnaires were included in the study. The collected data were analyzed using frequencies, ANOVA, and the Turkey Test.

The sample included slightly more female respondents, most of whom have a university degree and a monthly income of more than 1,501 euros, and most of whom are over 57 years old.

All statements regarding attitudes toward visiting the farm showed a significant relationship with intentions to revisit the farm. Visitors with a more positive attitude towards the visit have a greater intention to revisit the farm.

To be more successful, farmers should pay more attention to creating a positive attitude among visitors to visit, because it has been confirmed that attitude has a significant impact on visitors' intention to revisit the farm.

Key words: attitude, future intentions, visitors, olive farms, Anova

1 Introduction

The research idea for this doctoral thesis stemmed from a desire to explore new phenomena, such as Olive tourism. In research terms, Olive tourism is just at its infancy, merely attracting attention it merits, and the available research is based chiefly on qualitative research processes and secondary data sources. A handful of research is based on quantitative approach. Olive tourism posits, in fact, a link between olive growing, olive oil production, and tourism. In many Mediterranean countries, olive growing is regarded not only for its obvious agricultural value, but it is also rooted in tradition. On the other hand, tourism in the Mediterranean represents an important economic sector for most economies. Olive tourism provides a favourable basis for diversifying olive-producing homesteads in tourism, as well as an additional attraction to a given destination. Provided the scarce research on the subject so far, particularly so in Croatia, this was the leading reason to opt for the research idea.

The planned surveys set objectives, that is, to identify the profile of visitors to olive farms, to identify the attitude and predict a intention to revisit the farms.

2 Methodology

Data collection collecting data by means of a questionnaire on a sample of visitors took place between June and October 2019 within the limits of Istria County, or more specifically, at the site of six olive farms, three of which were oil mills and remaining 3 farms. The surveyors approached visitors following their visit and asked them to participate in the survey. A total of 263 valid questionnaires were collected. Data were analyzed using frequencies, ANOVA, and the Turkey Test.

3 Results

The average visitor to olive farms is a woman, having a university degree, employed and over 57 years of age with higher monthly incomes (Table 1). They stay as tourists at the destination, organise their travel in person, book hotels, had previously visited their destination, and mainly come from countries not associated with olive oil production (table 2).

Table 1: Sample description (N=263, socio – demographic variable)

Variable	Frequency (%)
Socio-demographic variable	
Gender	
Female	147 (58.6)
Male	102 (40.6)
I don't want to answer	2 (0.8)
Education	
Primary school	7 (2.8)
Secondary school	66 (26.3)
College	98 (39.0)
Master's degree or higher	80 (31.9)
Employment status	
Self-employed	30 (12.0)
Employed	147 (58.6)
Retired	61 (24.3)
Student	9 (3.4)
Unemployed	4 (1.6)
Net monthly income	
Up to 700 euro	12 (5.8)
700 – 1.000 euro	16 (7.7)
1.001 – 1.500 euro	28 (13.5)
1.501 – 2.500 euro	77 (37.2)
More than 2.500 euro	74 (35.7)

Age	
Up to 26	22 (10)
27 – 36	41 (18.7)
37 – 46	37 (16.9)
47 – 56	29 (13.2)
57 – 66	46 (21.0)
More than 67	44 (20.1)

Table 2: Sample description (N=263, travel - behaviour variable)

Variable	Frequency (%)
Travel behaviour variable	
Stay in destination	
Local resident	3 (1.2)
Tourist	237 (94.4)
Excursionists	6 (2.4)
Weekend tourist	5 (2.0)
Organization of the trip	
Individually	151 (60.2)
Tour operator	100 (39.8)
Accompaniment	
Alone	10 (4.2)
Partner	118 (49.2)
Family	80 (33.3)
Friends	32 (13.3)
Accommodation	
Hotel	134 (55.4)
Camp site	19 (7.9)
Private accommodation	89 (36.7)
Number of previous visits to destination	
No previous visits	77 (32.4)
1 – 2 visits	105 (44.1)
3 – 4 visits	28 (11.8)
5 or more	28 (11.8)
Length of stay in destination	
Up to 2 days	17 (6.9)
3 – 4 days	31 (12.9)
5 – 7 days	81 (32.9)
8 – 12 days	59 (22.5)
13 or more days	58 (22.1)

Visitors attitude is high toward farm revisiting. The highest is for item „For me revisiting would be good“, and at least is „For me revisiting would be wise“ (Table 3).

Table 3: Attitude of farm revisiting (N=263, Likert scale 1-5)

Attitude: For me revisiting would be	Mean	S.D.	Median
Good	4.29	1.104	5
Wise	3.74	1.252	4
Pleasant	4.16	1.151	5
Beneficial	4.00	1.212	5
Attractive	4.09	1.141	5

Regarding the farm revisiting the visitors have intention to revisit (table 4).

Table 4: Intention to farm revisiting (N=263, three possible answers)

I am planning to revisit in the near future	
Yes	43.3%
I don't know	28.2%
No	28.6%

The ANOVA test shows that attitude have impact on revisiting intention. All statements regarding attitudes toward visiting the farm showed a significant relationship with intentions to revisit the farm. Visitors with a more positive attitude towards the revisit have a greater intention to revisit the farm (Table 5).

Table 5: ANOVA test

Attitude... for me revisint would be	Revisit intention		M	F	Sig.
Good	I am planning to revisit	Yes ^{a,b}	4.75	11.684	0.000
		I don't know ^a	4.00		
		No ^b	3.95		
Wise	I am planning to revisit	Yes ^a	4.51	15.741	0.000
		I don't know ^a	4.23		
		No ^b	4.00		
Pleasant	I am planning to revisit	Yes ^a	4.02	10.987	0.000
		I don't know ^a	3.99		

		No ^b	3.51		
Beneficial	I am planning to revisit	Yes ^{a,b}	4.33	20.512	0.000
		I don't know ^a	4.05		
		No ^b	3.85		
Attractive	I am planning to revisit	Yes ^a	4.15	13.145	0.000
		I don't know ^a	3.96		
		No ^b	3.41		

4 Conclusion

To be more successful, farmers should pay more attention to creating a positive attitude among visitors to visit, because it has been confirmed that attitude has a significant impact on visitors intention to revisit the farm.

It should also be stressed that practical contribution was made by performing the study, reflected in the identification of motives and experience, and the behaviour of visitors to olive farms. Thus, it proves valuable in the planning of marketing strategies that ought to allow a better and more successful diversification of family-run homesteads in the tourism sector, as well as impose important implications for the development of tourism offer at a destination.

1. sekcija: NARAVOVARSTVO IN KMETIJSTVO
1st session: NATURE CONSERVATION AND AGRICULTURE



7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Primeri trajnostnega upravljanja in rabe vodnih virov

Greta Černilogar

ŠC Nova Gorica – Biotehniška šola, Slovenija, greta.crnilogar@guest.arnes.si

Izvleček

Posledice podnebnih sprememb tudi v našem okolju vedno bolj izpostavljajo problematiko pomanjkanja vode na različnih področjih človekovega bivanja in delovanja. Trajnostno upravljanje in raba vodnih virov po eni strani omogoča zmanjševanje (u)porabe tega za življenje nujnega naravnega vira, hkrati pa tudi zmanjševanje izpustov onesnažene vode nazaj v okolje. Trajnosten pristop do vodnih virov daje možnosti ne le na področju proizvodnje ampak ima velik potencial tudi za turizem. Mlade ljudi je potrebno skozi vzgojo in izobraževanje usmerjati k dobrim, perspektivnim priložnostim, ki vključujejo trajnost. V prispevku so prikazani primeri trajnostnega pristopa pri upravljanju vodnih virov na individualni ravni in širše na ravni gospodarstva. Namen vsebine je spodbujati odločanje za takšno delovanje ter osveščati in izobraževati o pomenu načrtovanja in izvajanja ukrepov za prilagajanje podnebnim spremembam.

Ključne besede: trajnost, vodni viri, upravljanje in raba, izobraževanje

Opportunities for sustainable management and use of water resources

Abstract

The consequences of climate change in our environment are increasingly highlighting the problem of water scarcity in various areas of human habitation and activity. Sustainable management and use of water resources enables the reduction of consumption of this natural resource necessary for life, as well as the reduction of discharges of polluted water back into the environment. Sustainable approach to water resources offers opportunities not only in the field of production, but also has great potential for tourism. Young people should be educated to find good, promising, sustainable opportunities. The article presents examples of a sustainable approach in the management of water resources at the individual level and, more broadly, at the economic level. The aim of the content is to encourage decision-making for such action, to raise awareness and educate about the importance of planning and implementing measures to adapt to climate change.

Key words: sustainability, water resources, management and use, education

1 Uvod

Trajnostno upravljanje in raba vodnih virov je način gospodarjenja, ki zagotavlja trajno oskrbo s kakovostno vodo ter omogoča obstoj in delovanje ekosistemov, ključnih za ohranjanje kakovosti okolja. »Ko vodnjak presuši, spoznamo pravo vrednost vode«. Slaven citat Benjamina Franklina je še kako aktualen in resničen v današnjem času. Vedno večje in ponavljajoče se težave z oskrbo z zadostnimi količinami kakovostne vode so postale stalnica tudi v našem okolju. Do nedavna smo bili prepričani, da imamo vode neomejeno, da je čista in poceni. Njena razpoložljivost, dostopnost in nizka cena so se nam zdele samoumevne. Vendar kaže, da se zlata doba vode bliža koncu. Neodgovorno ravnanje z vodnimi viri in podnebne spremembe so privedle do situacije, ko je pomanjkanje vode zelo pereče. Rešitev se kaže v spremembi odnosa v smeri trajnostnega upravljanja in rabe vodnih virov. Trajnostnost pomeni prilagajanje dejavnosti človeka regionalnim omejitvam, ohranjanje naravnega kapitala in trajno rabo virov na način, ki ne bo ogrozil delovanja regije, sosednjih območij in obremenjeval planetarnega ekosistema (Plut, 2005). Priložnosti za zmanjšanje vodnega odtisa so tako v zasebnem življenju kot tudi v proizvodnji, pri čemer se je potrebno zavedati, da v vodnem odtisu ni zajeta samo neposredno porabljena voda, pač pa tudi virtualna voda. Seznanitev dijakov z metodami izračuna individualnega vodnega odtisa vodi do drugačnega zavedanja o vrednosti vode in posledično do drugačnega pristopa do njene porabe. Pomembno pa je mladim tudi usmeriti fokus na dobre priložnosti, kot so zelena delovna mesta, ekološko kmetijstvo, diferenciacija proizvodnje v trajnostno porabo vode in jih izobraževati v poznavanju modernih, trajnostnih tehnologij proizvodnje.

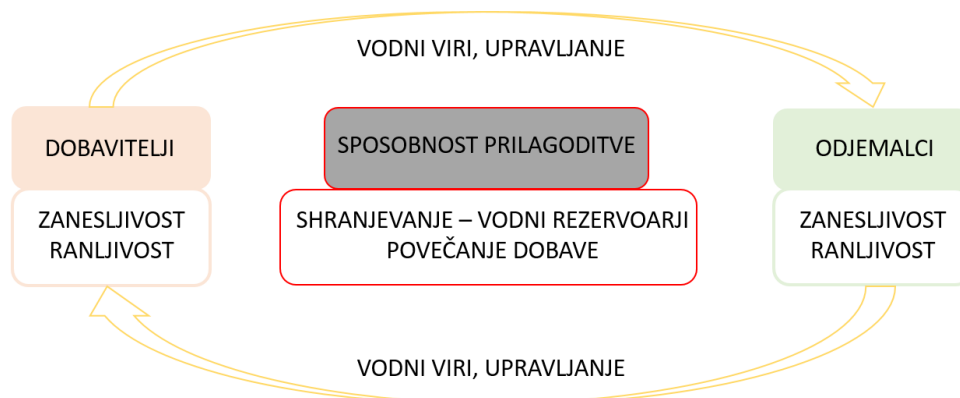
Zadovoljevanje osnovnih človekovih potreb in zagotavljanje visoke kakovosti življenja ob hkratnemu zmanjšanju porabe materialov in surovin ter pritiskov na okolje je tudi osnovni koncept gibanja *Odrast*, ki je ekosistemski odgovor na okoljsko – podnebno krizo. Temeljno načelo odrasti je, da neomejena rast na omejenem planetu ni mogoča. Trajnostna odrast zagovarja zmanjšanje proizvodnje in potrošnje s ciljem ohranjanja blaginje ljudi in hkratnega izboljšanja ekoloških razmer ter pravičnosti na planetu. Plut med vzvodi pospeševanja sprememb za tranzicijsko uveljavljanje koncepta odrasti vidi tudi odločitve občin za vpeljavo brezplačne razumne rabe vode, plina, elektrike in hkratne podražitve slabe rabe (Plut, 2019). Tudi upoštevanje okoljskih stroškov bi vplivalo na zmanjševanje antropogenih snovno-energetskih pretokov, kamor spada tudi porabljena in odpadna voda (Plut, 2005).

Dijake je potrebno usmerjati v iskanje priložnosti skozi razne razpise in znotraj Zakona o vodah (Zakon o vodah, 2002), ki kot cilj upravljanja z vodami ter vodnimi in priobalnimi zemljišči navaja doseganje dobrega stanja voda in drugih, z vodami povezanih ekosistemov, zagotavljanje varstva pred škodljivim delovanjem voda, ohranjanje in uravnavanje vodnih količin in spodbujanje trajnostne rabe voda, ki omogoča različne vrste rabe voda ob upoštevanju dolgoročnega varstva razpoložljivih vodnih virov in njihove kakovosti. Med načeli upravljanja z vodami sta prvi navedeni načelo celovitosti, ki upošteva naravne procese in dinamiko voda ter medsebojno povezanost in soodvisnost vodnih in obvodnih ekosistemov na območju povodja ter načelo dolgoročnega varstva kakovosti in smotrne rabe razpoložljivih vodnih virov (Zakon o vodah, 2002, 2., 3. člen).

Trajnostni pristop dolgoročno rešuje težave s pomanjkanjem vode in njenim čiščenjem. Hkrati pa omogoča vzdržno koriščenje tega za življenje nujnega vira tako v proizvodne kot turistične namene. Razumevanje pojma in primeri dobre prakse trajnostnega pristopa do upravljanja z vodnimi viri, ki jih vključuje članek, so lahko dobra podlaga za poučevanje in spreminjanje miselnosti mladih, ki bodo v prihodnosti krogili razvoj okolja v katerem bodo živeli in ustvarjali.

2 Trajnostno upravljanje z vodo

Podnebne spremembe, ki smo jim priča, narekujejo drugačen pristop do vode kot enega osnovnih elementov preživetja. Njena razpoložljivost, dostopnost in nizka cena niso več samoumevne. *Koncept prožne odpornosti* usmerja k razumni rabi in trajnostnim načinom upravljanja z vodo tako na strani dobaviteljev, kot tudi na strani odjemalcev (slika 1).



Slika 1: Prožna odpornost na strani dobaviteljev in odjemalcev (prirejeno po Gonzales, P., 2017)

Vir: lasten

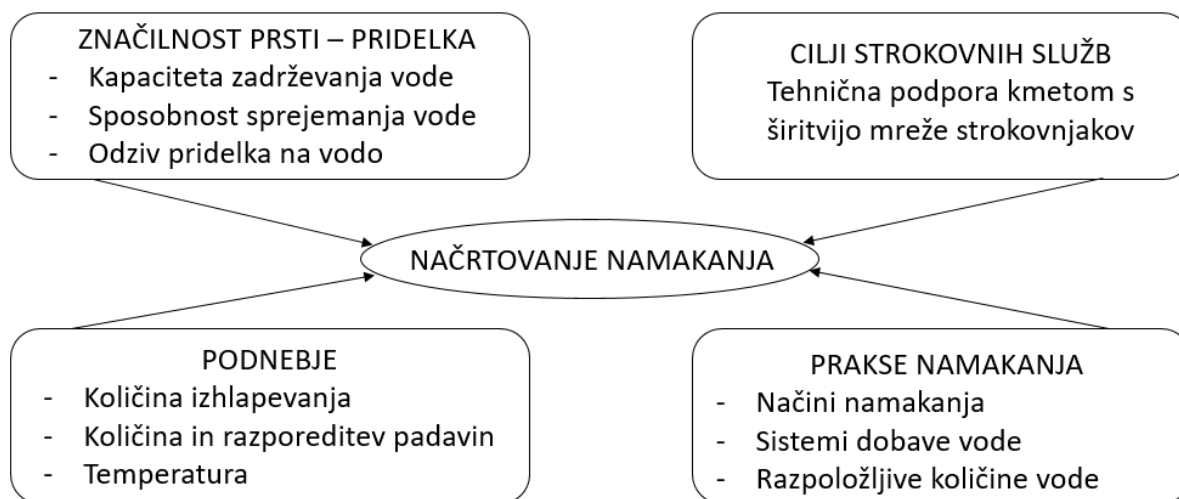
Prožnost oziroma fleksibilnost se kaže v hitrem odzivanju na spremembe, v diverzifikaciji proizvodnih procesov in sposobnosti ter sprejemanju učenja o svojem okolju, kar omogoča prilagajanje vedenja trenutni situaciji. Posledično pride do večje odpornosti na zunanje spremembe. Na strani ponudnikov vodnih storitev je, da raziščejo in uporabijo nove tehnologije upravljanja z vodo, ki npr. vključujejo recikliranje in ponovno vračanje odpadne vode v sistem za uporabo v sanitarne namene ali namene kmetijstva, vgradnjo pametnih števecv porabe vode, zamenjav pip za varčne, uporabo meteornih vod za zelene strehe (Nottarp-Heim et al., 2015). Levstek meni, da dobavitelji lahko pravilne ukrepe prožnosti izvedejo le ob dobrem razumevanju lokalnega območja. Prožnost pri dobavi pitne vode je v ustrezno vzdrževanih vodovodnih sistemih, povezovanju večjih vodovodnih sistemov, ustreznem odvajanju odpadnih voda v kanalizacijske sisteme, ločevanju meteornih voda iz mešanih sistemov, zadrževanju prvega naliva, ustrezno vzdrževanih in upravljanjih kanalizacijskih sistemih, nadgradnji sistema čiščenja odpadne vode za možnost njene ponovne uporabe (Levstek, 2022). Prožnost pri vodi v naravnem okolju je tudi ponovna vzpostavitev mokrišč, vračanje rek v njihova prvotna stanja ter odstranitev ovir na rekah. Animacija *Vrnimo prosti tok našim rekam* pokaže, kako sonaravno upravljanje voda sledi načelu ponovne oživitve umetno preoblikovanih vodnih prostorov oziroma ohranjanju čim več prostora za vodo (Slovensko društvo za zaščito voda, 2018). Na individualni ravni lahko odjemalci veliko naredimo z gradnjo individualnih vodohtromov in vgradnjo vodovodnih instalacij za dva sistema vode – spiranje WC školjk z meteorno vodo. Na zmanjšanje porabe virtualne vode vpliva racionalno nakupovanje. Kupujemo le tisto kar (po)rabimo. Pri nakupih izbiramo lokalne izdelke, npr. lokalno pridelana živila: „rojeno, vzrejeno - pridelano, predelano doma“. Izbiramo izdelke s čim manj embalaže, mlade navajamo na razmišljanje o posledicah nakupa v odnosu do naravnih virov, do porabe vode, usmerjamo na izdelke, v katerih ni ogromnih količin virtualne vode. Trajnostno upravljanje z vodami je v soglasju z *načelom previdnosti*, ki je temeljno načelo evropske okoljske politike in pravi, da v primeru dvoma prevlada korist varstva okolja pred drugimi interesi. Če nismo popolnoma prepričani, da neko dejanje ne bo škodljivo vplivalo na okolje, moramo ravnati, kot da škodljivi vplivi obstajajo, in se izogibati nepotrebnim tveganjem (Klemenčič, 2010).

2.1 Trajnostno upravljanje z vodo v kmetijstvu

Vse pogostejše suše kažejo, da postaja voda najbolj kritičen vir za razvoj trajnostnega kmetijstva. Kmetijske proizvodnje si v časih podnebnih sprememb ne moremo zamišljati brez namakanja. Očitna postaja potreba po racionalnem, trajnostnem pristopu h gospodarjenju z vodnimi viri. Vedno več površin bo potrebno namakati, hkrati pa je količine vode vedno manj. Cilj trajnostnega upravljanja z vodnimi viri je uvedba takih načinov rabe vode, ki omogočajo doseči »več z manj«. Chartzoulakis navaja, da je učinkovitost namakanja zelo nizka, saj pridelki dejansko porabijo manj kot 65% za namakanje uporabljene vode. Ostala se izgubi na kmetiji, na poti do njive, največ, 20% pa pri apliciranju na samih kmetijskih površinah (Chartzoulakis, 2015). Na teh treh segmentih, kjer prihaja do izgub vode, so potenciali za izboljšave tako na strani dobaviteljev vode, kot na strani kmetov

odjemalcev. Že vgradnja pametnih merilcev porabe vode (AMR – automated meter reading), ki preko brezžičnih povezav spremljajo porabo ob uporabi IoT tehnologije, le -ta pa preko mobilne aplikacije sporoča morebitno puščanje vode, lahko zmanjša nepotrebne izgube vode (Gašperin et al., 2015).

Načrtovanje namakanja je ključnega pomena za izboljšanje učinkovitosti namakalnih sistemov in optimizacijo kmetijske proizvodnje. Vpliva na odločitve kdaj in koliko namakati (slika 2). Zahteva dobro poznavanje potreb rastlin in lastnosti tal, podnebja in izbiro pravih načinov namakanja, pri čemer so pomembne tudi podporne službe, kot je kmetijska svetovalna služba, ki na terenu svetujejo kmetom. Veliko vlogo pri reševanju izzivov s katerimi se srečuje kmetijstvo imajo tudi šole, ki izobražujejo bodoče kmetovalce.



Slika 2: Dejavniki načrtovanja namakanja (prirejeno po Chartzoulakis, K., 2015)

Vir: lasten

Sodobno kmetijstvo je prilagodljivo kmetijstvo, ki zahteva sodobna znanja. Kmetijski programi v šolah, ki izobražujejo bodoče kmetovalce, dajejo velik poudarek na trajnostnih metodah kmetovanja. Pripravljajo dijake na bodoče izzive tudi na področju pomanjkanja vodnih kapacitet. Dijaki se pri različnih predmetih seznanijo z meritvami vode v tleh, parametri stresa pridelka, vplivi podnebja na proizvodnjo, vodno bilanco tal ter učinkovitim načrtovanjem namakanja (CPI, Kmetijsko podjetniški tehnik, <https://cpi.si/poklicno-izobrazevanje/izobrazevalni-programi/programi/ssi/>). Sodobni namakalni sistemi so avtomatizirani. Trend je v zmanjševanju porabljenih količin vode in doziranju v optimalnem času z maksimalnim izkoristkom. Doziranje je računalniško vodeno. Tak primer je sistem SPON (<https://spon.si/>), ki so ga razvili slovenski strokovnjaki, leta 2019 pa ga je prvič testiralo 35 kmetij v Vipavski dolini.

Vključena je bila tudi Biotehniška šola iz Šempetra pri Gorici. Sistem SPON omogoča optimizacijo namakanja, saj algoritem na podlagi količine padavin, vrste tal in fenološke faze rastlin izračuna priporočeni čas in količino namakanja za pet dni vnaprej (slika 3).

Trenutna fenofaza
 Opis: Intenzivna rast poganjkov; 32-37
 Datum začetka: 11.05.2020
Naslednja fenofaza
 Opis: Debelitev plodov in zorenje; 71-89
 Predviden datum začetka: 09.08.2020
Prejšnja fenofaza
 Opis: Začetek cvetenja do konca F –H; 61-69
 Datum začetka: 21.04.2020



Priporočilo za namakanje

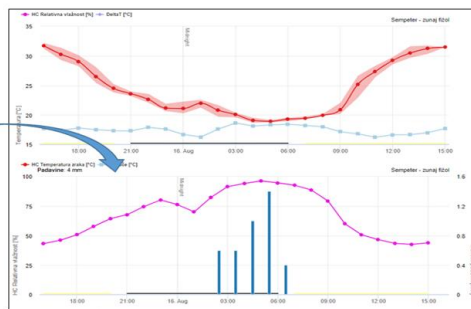
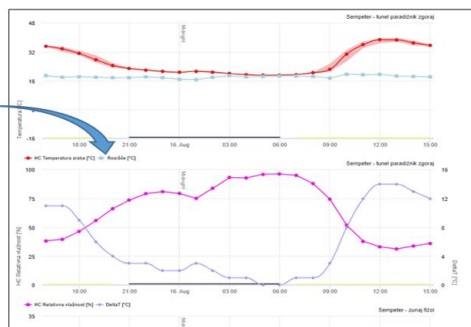
Datum izdanega priporočila: 31.07.2020

Datum	Padavine (mm)	Evapotranspiracija (mm)	Količina vode za namakanje (mm oz. L/m ²)	Količina vode za namakanje (m ³)	Trajanje namakanja (h)
31.07.2020	0.10	3.12	12.00	6	1.1
01.08.2020	0.10	6.36	12.00	6	1.1
02.08.2020	4.50	5.88	12.00	6	1.1
03.08.2020	28.60	4.08	12.00	6	1.1
04.08.2020	30.70	1.68	0.00	0	0.0

Slika 3: Primer priporočila za namakanje za nasad jabolane

Vir: lasten

Dijaki se na praktičen način seznanjajo z dejavniki, ki vplivajo na proizvodne izkoristke in znanje kasneje prenašajo na svoje kmetije. Drugi projekt, v katerega je vključena šola in predstavlja tudi učne možnosti, je FieldClimate, spletna platforma za prikaz agrometeoroloških podatkov (<https://metos.at/fieldclimate/>). Vremenska postaja na zunanji in pokriti (rastlinjak) površni meri različne agrometeorološke parametre na podlagi katerih se lahko sklepa o njihovem vplivu na rast in razvoj rastlin (slika 4).



Slika 4: Prikaz meritev naprave FieldClimate

Vir: lasten

S pomočjo IoT tehnologije lahko uporabnik spremlja urno, dnevno, tedensko ali mesečno spreminjanje različnih parametrov (temperatura zraka, tal, relativna vlažnost, rosišče, rast,...) in na tej podlagi sklepa, katera kultura se najbolje odziva na stresne dejavnike. Dijaki imajo možnost vpogleda v te dejavnike in se na podlagi rezultatov odločajo katere sorte se najbolje odzivajo na parametre sledenja

ter izbirajo tiste, ki so najprimernejše za določeno področje, v našem primeru za Primorsko. Oba primera sta tudi podlaga za različne seminarske in zaključne naloge.

2.2 Ferrarijev vrt v Štanjelu, trajnosten pristop do preskrbe z vodo

V našem okolju je razporeditev padavin čez leto nesorazmerna. Največ jih je v jesenskem in spomladanskem času, primanjkuje pa jih v času rasti rastlin. Skozi leto imamo padavin dovolj, da bi z deževnico namakali kmetijsko zemljo. Za zbiranje deževnice je treba le urediti vodni zbiralnik, za katerega se potrebuje vodno soglasje, ali postaviti rezervoar in iz njega napeljati cevovod do nasada. Verjetno se deževnico premalo izrablja tudi zato, ker oboje zahteva čas in stroške (Černe, <https://agrobiznis.finance.si/9000292>). V času, ko je pomanjkanje vode zelo pereče, pa je veliko razprav o različnih načinih zadrževanja vode in izgradnji vodnih zadrževalnikov, ki bi vsaj deloma zmanjšali pomanjkanje vode za zalivanje. Edinstven primer trajnostnega vodnega sistema, ki je lahko navdih tudi danes, je Ferrarijev vrt v Štanjelu. Zasnoval ga je arhitekt Maks Fabiani za svojega nečaka. Velika posebnost vrta in vile je odlično urejen vodovodni sistem, saj je bila v Štanjelu, enako kot drugod na Krasu, vedno težava s preskrbo z vodo. Gre za kompleksen podzemni vodni sistem, ki zbira meteorno vodo z višjih predelov naselja in jo po podzemnih cisternah in ceveh gravitacijsko pretaka v spodnji del vrta (slika 5).



Slika 5: Vodovodni sistem v Ferrarijevem vrtu v Štanjelu

Vir: lasten

V prvo zbirno cisterno C1, ki leži pod površjem in je poraščena s travo, se preko usedalnika steka deževnica s hriba. Od tu teče voda gravitacijsko proti ovalnemu bazenu, vmes so priključene še cisterne in cevi z vodo s strešnih površin. Voda iz sistema je različno čista, del je bil nekoč uporaben za namakanje, del pa za pitje, umivanje rok na balinišču, tuširanje v grotti pri bazenu in za umivanje sadja in zelenjave z vrta. Danes so določeni deli, npr. cisterna C3 pod vilo, v zasebni lasti. Cisterna se napaja s treh bližnjih streh s strešno deževnico in je še vedno v uporabi, vendar le za lastne potrebe (Andoljšek, 2006).

Najbolj prepoznaven del vrta pa je ovalni bazen z otočkom, nad katerim so obiskovalci najbolj navdušeni. Danes je Ferrarijev vrt kulturni spomenik državnega pomena. Zaradi svoje edinstvenosti je izjemno prizorišče za številne dogodke in priljubljena izletniška točka.

Ferrarijev vrt s svojim vodovodnim sistemom je dober učni primer trajnostnega upravljanja in rabe vodnih virov in okolja. Kaže, kako se lahko s trajnostnim pristopom na enostaven, a zelo učinkovit način zbira in razporeja vodo. Fabiani je na vrhu kraškega hriba, kjer je dežja minimalno, uspel uloviti dovolj padavin in jih primerno zbrati, očistiti in shraniti v cisterne ter racionalno razporediti za gospodinjski, gospodarski ter razvedrilni in estetski namen. Sistem je projektiran tako, da je enostaven za vzdrževanje in bi z minimalnimi vlaganji lahko deloval še danes, po skoraj sto letih (Andoljšek, 2006). Deluje brez črpalk in brez električne energije, zgolj s pomočjo gravitacije. Fabiani se je zgledoval po tradicionalnem načinu zbiranja deževnice v kapnicah oziroma cisternah, kot na Krasu še danes zbirajo vodo za lastne potrebe. Sama tehnologija čiščenja vode ima veliko podobnosti z rastlinsko čistilno napravo, kar velja uporabiti pri poučevanju modula Ekoremediacije. Sistem je primer kako je mogoče z dobrim upravljanjem doseči več z manj in je še kako aktualen v sodobnem času.

3 Zaključek

Klimatske spremembe in z njimi povezane suše so postale naša stalnica. Zlasti v poletnih mesecih se tudi v našem okolju že srečujemo s pomanjkanjem vode, kar zahteva drugačen pristop do tega za življenje nujnega vira. Trajnostno upravljanje in raba vodnih virov zagotavljata trajno oskrbo s kakovostno vodo. Pri tem je prožna odpornost pomembna lastnost posameznikov in gospodarskih subjektov, ki usmerja k razumni rabi in diverzifikaciji proizvodnje. Na individualni ravni je poleg neposredne porabe pomembno tudi zavedanje o virtualni vodi. Sodobno kmetijstvo se na probleme pomanjkanja vode odziva s prilagajanjem proizvodnje. Uvaja sodobne namakalne sisteme, ki so avtomatizirani, uporabniki so z njimi povezani preko IoT tehnologije. Trend je v zmanjševanju porabljenih količin vode in doziranju v optimalnem času z maksimalnim izkoristkom. Tak primer je sistem Spon. Drugi primer je naprava FieldClimate, ki s pomočjo različnih parametrov, med drugim vode, uporabniku omogoča optimalno izbiro kmetijske kulture za določeno področje. Edinstven način trajnostnega upravljanja in rabe vodnih virov in okolja je Ferrarijev vrt v Štanjelu, ki kaže kako je mogoče z dobrim upravljanjem doseči »več z manj«. Opisani primeri so zelo uporabni v pedagoškem procesu. Dijakom jih je potrebno predstaviti in jih spodbuditi pri odločanju v smeri takšnih dejavnosti, ki zagotavljajo dolgoročno gospodarsko, okoljsko in socialno vzdržnost na področju upravljanja in rabe vodnih virov.

Literatura in viri

Andoljšek, A. *Rekonstrukcija delovanja vodovodnega sistema v Ferrarijevem vrtu v Štanjelu*. Ljubljana: UL, FGG, Odd za gradbeništvo, Komunalna smer, 2006.

Chartzoulakis, K., Bertaki, M. Sustainable water management in agriculture under climate change. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 2015, št. 4, str. 88 – 98.

Gašperin, K., Likar, B. AMR/AMI rešitve za merjenje porabe, zmanjševanje izgub in hidravlično optimizacijo v vodovodnih distribucijskih omrežjih. V: Zbornik devete konference Avtomatizacija v industriji in gospodarstvu, 2015, 9, str. 5. (online) 2015. (citirano 22. 8. 2022). Dostopno na naslovu: <http://aig.si/15/zbornik/clanki/Gasperin.pdf>

Gonzales, P., Ajami, N. An Integrative Regional Resilience Framework for the Changing Urban Water Paradigm. (on line). *Elsevier: Sustainable Cities and Society*, 2017, 30, str. 129. (online) 2017. (citirano 22. 8. 2022). Dostopno na naslovu: <https://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/93958.pdf>, https://scholar.google.si/scholar?q=An+Integrative+Regional+Resilience+Framework+for+the+Changing+Urban+Water+Paradigm&hl=sl&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart

Klemenčič, T. Načelo previdnosti in primeri njegove uporabe v praksi. *Varstvo narave*, revija, 2010, št. 23, str. 67–75.

Levstek, M. *Vrednost vode in načelo prožne odpornosti* (online) 2022. (citirano 22. 8. 2022). Dostopno na naslovu: <https://sdzv-drustvo.si/novice/vrednost-vode-in-nacelo-prozne-odpornosti/>

Nottarp-Heim, D., Merkel, W., Alegre H., Hein A., Gormley A. *Transition to Sustainable Urban Water Services of Tomorrow*. OpenAIRE - Open Access Infrastructure for Research in Europe (online) 2015. (citirano 22. 8. 2022). Dostopno na naslovu: [Transition to Sustainable Urban Water Services of Tomorrow: A handbook for policy makers \(researchgate.net\)](https://www.researchgate.net/publication/311111111)

Plut, D. *Odrast – ekosistemski odgovor na okoljsko-podnebno krizo* (online) 2019. (citirano 22. 8. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.delo.si/sobotna-priloga/odrast-ekosistemski-odgovor-na-okoljsko-podnebno-krizo/>

Plut, D. Teoretična in vsebinska zasnova trajnostno sonaravnega napredka. V: *Dela* 23, 2005, str. 59–113.

Redakcija Agrobiznis. *Trajnost: ali njivo in vinograd že namakate z deževnico?* (online) 2022. (citirano 22. 8. 2022). Dostopno na naslovu: <https://agrobiznis.finance.si/9000292/Trajnost-ali-njivo-in-vinograd-ze-namakate-z-dezevnico>

Slovensko društvo za zaščito voda. *Vrnimo prosti tok našim rekam* (on line) 2018. (citirano 22. 8. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.youtube.com/watch?v=8NW7WeGy9ZQ>

CPI, Center RS za poklicno izobraževanje (online) 2022. (citirano 22. 8. 2022). Dostopno na naslovu: <https://cpi.si/poklicno-izobrazevanje/izobrazevalni-programi/programi/ssi/>

FieldClimate (online) 2021. (citirano 22.8.2022). Dostopno na naslovu: <https://metos.at/fieldclimate/>

SPON, Sistem za podporo odločanju o namakanju (online) 2021. (citirano 22. 8. 2022). Dostopno na naslovu: <https://spon.si/>

Zakon o vodah. *Uradni list RS*, št. 67/02, 2/04 – ZZdrI-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15 in 65/20.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Prepoznavanje in vključevanje novih kvalifikacij in kompetenc v srednje strokovno in poklicno tehniško izobraževanje z metodologijo UNESCO - vega projekta BILT

Greta Černilogar

ŠC Nova Gorica – Biotehniška šola, Slovenija, greta.crnilogar@guest.arnes.si

Izveček

Srednje strokovno in poklicno tehniško izobraževanje je izobraževalno področje, ki je najbližje trgu dela. Potrebuje proaktivno zaznavanje sprememb v potrebah po novih kvalifikacijah in kompetencah in njihovo integracijo v kataloge znanj. Prispevek pokaže vire proaktivne identifikacije novih kvalifikacij in kompetenc, poudari potrebe po večji prožnosti pri integraciji novosti v kataloge znanj ter implementaciji v učno okolje (pristop »tri I«). Predstavljeni so izzivi uvajanja in poučevanja digitalne tehnologije, trajnosti in varstva okolja, podjetništva in komuniciranja. Pregledana je zastopanost ključnih kompetenc v trenutnih katalogih znanj za program Kmetijsko podjetniški tehnik. Rezultati ankete med dijaki kažejo, da se zavedajo pomena teh kompetenc in zaznavajo njihovo premajhno zastopanost v učnih programih.

Ključne besede: Srednje poklicno in tehniško izobraževanje, nove kvalifikacije in kompetence, »tri I«

Identification and integration of new qualifications and competencies in technical and vocational education using the methodology of the UNESCO BILT project

Abstract

Secondary vocational and technical education is the closest to the labor market. It is therefore very important that proactively detects changes in the needs for new qualifications and competencies (NQC) and integrate them into curricula. The paper highlights the approach of proactive identification, integration and implementation of NQC. The challenges of introducing and teaching digital technology, sustainability and environmental protection, entrepreneurship and communication are presented. The representation of key competences in current curricula for Agribusiness technician is reviewed. The results of the survey among students show that they are aware of the importance of these competencies and perceive their underrepresentation in educational programs.

Key words: Secondary vocational and technical education, NQC, "three I's"

1 Uvod

Srednje strokovno in poklicno tehniško izobraževanje zavzema v srednješolskem izobraževanju pomemben prostor. Predstavlja ključen del vsake družbe, saj zagotavlja kvalificirano delovno silo za gospodarski sektor in hkrati omogoča prehajanje mladih iz faze učenja neposredno na trg dela in v finančno osamosvojitvev. Zastavljeno mora biti tako, da zadostuje sodobnim potrebam gospodarstva in hkrati udeležence izobraževanja opolnomoči, da se bodo sposobni prilagajati spremembam v svojem poklicnem in zasebnem življenju. Projekt BILT (Bridging Innovation and Learning in TVET, v nadaljevanju BILT), ki ga je implementiral Unesco center za poklicno in tehniško izobraževanje, se osredotoča na nove kvalifikacije in kompetence (New Qualifications and Competencies, v nadaljevanju NQC) za v prihodnost usmerjeno izobraževanje v tem sektorju.

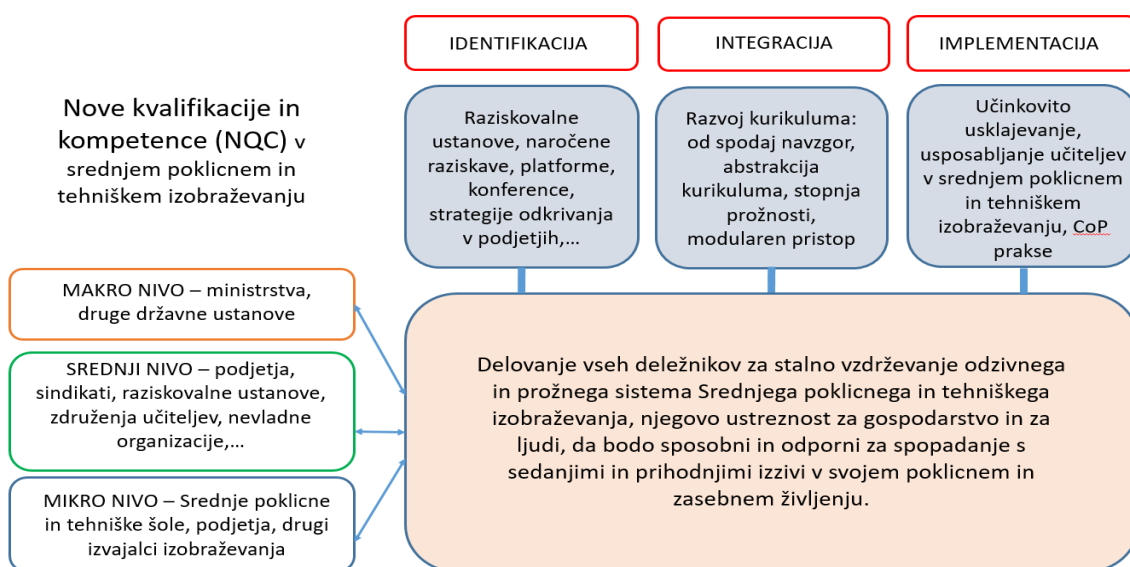
Spremembe s katerimi se srečuje srednješolsko izobraževanje se pojavljajo na področju digitalne tehnologije, prihaja do novih zahtev glede trajnosti in varstva okolja, vse večja je potreba po ustvarjalnosti, podjetniški miselnosti ter veščinah timskega dela in komunikacije. Vse to zahteva nove kvalifikacije in kompetence. Kompetenca je širši pojem in zajema potencial ljudi za sprejemanje znanj, veščin in stališč. Primeri kompetenc so zavzemanje empatičnega stališča v procesih reševanja konfliktov, sposobnost analiziranja tehnoloških izboljšav, ustvarjanja inovativnih konceptov za zagon novega posla. Kvalifikacija je v tem kontekstu formalno dokazilo o uspešno opravljenem učenju po dogovorjenem standardu (Keevy in Shiohira, 2021, 8). Posamezniki, strukture in sistemi z aktualnimi in ustreznimi kompetencami se uspešneje prilagajajo na spremembe, znajo izkoristiti novosti, ki jih prinaša sodobno življenje in tako ostajajo konkurenčni (Stanwick in Stanwick, 2020, 223). Ta potencial je večji ob posedovanju določenih kvalifikacij oziroma izobrazbe, ki je pridobljena skozi formalno in neformalno izobraževanje, ki je resnično učinkovito, če je vseživljenjsko (Kanwar et al., 2019, 55).

Izobraževanje za poklice, ki jih potrebuje gospodarstvo, zahteva hitro odzivnost izobraževalnega sistema in institucij, ki so vključene v izobraževanje. Prehod na nizkoogljično gospodarstvo terja nove, zelene poklice, mednarodne migracije zahtevajo sposobnosti kulturnih komunikacij. Ustvarjalnost in nove ideje so pomembni dejavniki razvoja, narašča pomen podjetnostnih kompetenc. Za ustvarjanje odzivnega in prožnega sistema izobraževanja je potrebno povezovanje med makro, srednjim in mikro nivojem, ki vsak na svojem področju zaznava trende in skrbi, da se ustvarjajo taka učna okolja, ki omogočajo aktivno vlogo dijakov in razvoj kompetenc prihodnjega časa. Makro nivo predstavljajo pristojna ministrstva in druge institucije na državnem nivoju. Pomembno vlogo v srednjem poklicnem in tehniškem izobraževanju ima Center RS za poklicno izobraževanje (v nadaljevanju CPI) s sprejemanjem fleksibilnih in agilnih katalogov znanja. Srednji nivo so podjetja, ki neposredno čutijo spremembe in potrebe v proizvodnem procesu in morajo biti upoštevan relevanten faktor pri uvajanju novosti v učna okolja. Mikro nivo so zlasti srednje šole in drugi izvajalci izobraževanja, pomembno je tudi vseživljenjsko izobraževanje v okviru srednjih šol in pridobivanje nacionalnih poklicnih kvalifikacij. Naloga vseh nivojev je povezovanje in ažurno prepoznavanje trendov, vključevanje pomembnih kompetenc z uvajanjem novih, sodobnih programov, načinov poučevanja in organizacije pouka v učilnicah in delavnicah.

V okviru projekta BILT se je oblikovala platforma za raziskovanje procesa prepoznavanja novih kvalifikacij in kompetenc na učinkovit način, njihovega vključevanja v privlačne kataloge znanj in predpise o usposabljanju ter njihovega izvajanja z inovativnimi pedagoškimi pristopi. Pristop »3 I« temelji na identifikaciji, integraciji in implementaciji novih kvalifikacij in kompetenc v kataloge znanja (slika 1). Pravočasna identifikacija je odvisna od zaznavanja trendov na trgu dela in vodi do obetavnih poklicev za mlade šolajoče se ljudi.

V proaktivno identificiranje je vključeno prizadevanje več zainteresiranih strani, od raziskovalnih ustanov do naročenih raziskav. Vir identifikacije so tudi različne platforme, konference in strategije odkrivanja v podjetjih. Identifikaciji sledi integracija v učne vsebine. Katalogi znanja so dovolj odprti, da se lahko učitelji z različnimi metodami in aktivnimi oblikami učenja, ne le poučevanja, odzivajo na

novosti. Prizadevanja morajo iti v smeri večje prožnosti pri uvajanju novosti in omogočanju modularnega pristopa v smislu izvajanja tečajev ter drugih načinov, ki dopolnjujejo začetne stopnje izobraževanja. V našem izobraževalnem sistemu bi lahko bil večji poudarek na pridobivanju in vrednotenju nacionalnih poklicnih kvalifikacij (v nadaljevanju NPK). Pridobitev nacionalne poklicne kvalifikacije je namenjena predvsem odraslim, starejšim od 18 let, ki nimajo javno veljavne listine o poklicni ali strokovni izobrazbi, imajo poklicne kompetence (izkušnje, znanje, spretnosti) in tistim, ki želijo napredovati v poklicni karieri, nimajo pa interesa za pridobitev višje ravni poklicne izobrazbe (GOV.SI). Sistem NPK podpira vseživljenjsko učenje, ki je nuja v sodobnem času. Implementacija se nanaša na uveljavitev novih kvalifikacij in kompetenc v praksi. Pri zagotavljanju implementacije se morajo učitelji posluževati novih metod poučevanja in učenja. Pri tem potrebujejo podporo pri svojem strokovnem razvoju in spodbudno pedagoško okolje. Pomemben vir novih pristopov so lahko različna formalna in neformalna združenja in srečanja pedagoških delavcev, ki delijo skupno zanimanje za določeno temo. Na srečanjih aktivov ali programskih učiteljskih zborov znotraj šol in med šolami pride do hitrega pretoka informacij, delitve dobrih praks in s tem večjega kapitala skupnega znanja.



Slika 1: Ključne komponente pristopa »3 I« (prirejeno po Keevy, 2020, 9)

Vir: lasten

Učinkovitost srednješolskega izobraževanja, ki je prvi stik z bodočimi delavci v spreminjajočih se pogojih gospodarstva, je odvisna od pravočasnega in natančnega prepoznavanja novih kvalifikacij in kompetenc, ustvarjanja fleksibilnih učnih pogojev in izvajanjem inovativnih praks poučevanja in učenja z ustrezno usposobljenimi in motiviranimi učitelji. Pregled trenutnih katalogov znanja lahko pokaže kje se pojavljajo nove potrebe in katera znanja niso več tako pomembna. Avtonomen učitelj zna izbrati tiste kompetence in posledično kvalifikacije, ki bodo za dijaka in gospodarstvo, kjer se bo zaposlil, najprimernejše, hkrati pa je pripravljen vložiti tudi določen napor za uveljavitev in priznavanje novih.

2 Raziskava zastopanosti in pomena bistvenih kompetenc za sodoben trg dela

Primeri kompetenc, ki so bistvene za sodoben trg dela in s katerimi mora biti mlad človek opremljen ob zaključku šolanja, so ustvarjalnost, reševanje problemov, učenje učenja, podjetnostna kompetenca, trajnostne kompetence, sposobnost timskega dela, komunikacija, upravljanje časa in osnovne digitalne veščine (Cassar, 2021 v Keevy in Shiohira, 2021, 17). Raziskava v tem prispevku se osredotoča na pregled izpostavljenih kompetenc v aktualnih katalogih znanja programa Kmetijsko-podjetniški tehnik (v nadaljevanju KPT) ter analizo rezultatov ankete, v kateri so dijaki tega programa ocenjevali pomen znanj s posameznih področij za njihovo bodoče delo ter njihovo (ne)zadostno zastopanost v katalogih

znanja. Raziskava je bila pilotne narave. Vključevala je le dva razreda, tretji in četrti letnik KPT Biotehniške šole iz Nove Gorice, skupno devetnajst dijakov, starosti sedemnajst (8 dijakov) in osemnajst let (11 dijakov). Dijaki so omenjene vsebine že poslušali in jih s tega vidika lahko vrednotili. Namen raziskave je bil preizkusiti metodologijo projekta BILT na manjšem vzorcu dijakov KPT in ugotoviti koliko se dijaki zavedajo pomena novih kompetenc ter kako zaznavajo njihovo zastopanost v katalogih znanja. Na ta način so se identificirale potrebe in vrednotenje novih kvalifikacij in kompetenc na mikro nivoju, kot jih zaznava obravnavana skupina dijakov. Rezultati so lahko v pomoč učiteljem posameznih modulov pri obravnavanju teh vsebin v učnem procesu v prihodnje. Podobno raziskavo je primerno izvesti v različnih programih in nivojih srednjega strokovnega in poklicno tehniškega izobraževanja z namenom prilagoditve učenja in poučevanja obravnavanih vsebin.

V programu Kmetijsko podjetniški tehnik so našteje kompetence neposredno vključene v strokovne module Trajnostni razvoj, Podjetništvo in trženje ter Informatika in poslovno komuniciranje (tabela 1).

Tabela 1: Kompetence po modulih, program Kmetijsko podjetniški tehnik

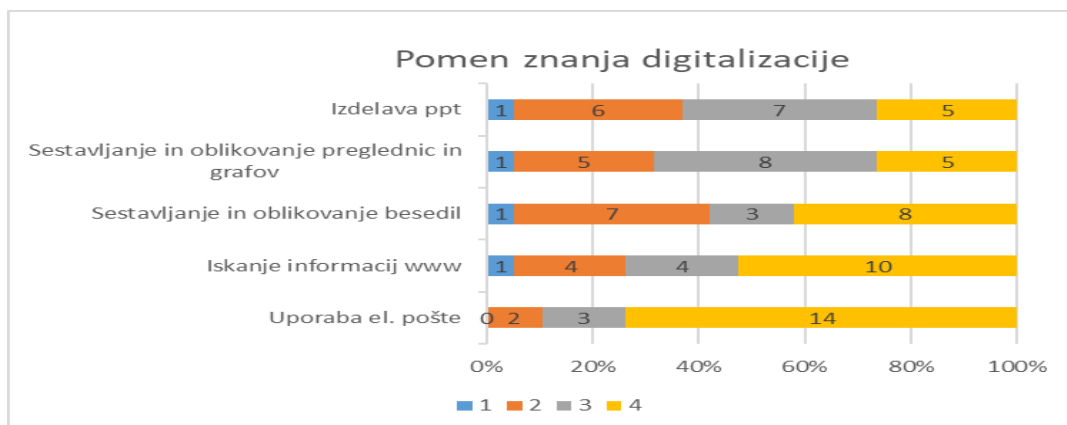
	TRAJNOSTNI RAZVOJ	PODJETNIŠTVO IN TRŽENJE	INFORMATIKA	POSLOVNO KOMUNICIRANJE
KOMPETENCA	Upošteva temeljna načela trajnostnega razvoja	Deluje podjetno	Dela z operacijskim sistemom	Prepozna človeka kot osebnost
	Deluje odgovorno in okolju prijazno, upošteva temeljna načela ekologije	Načrtuje poslovno dejavnost	Sestavlja in oblikuje besedila	Komunicira v poslovni situaciji
	Varuje prostor, naravne vrednote in kulturno dediščino	Trži izdelke in storitve	Uporablja sodobna programska orodja	Javno nastopa in predstavlja svoje delo
	Ravna z odpadnimi snovmi v skladu s trajnostnim razvojem	Izdela kalkulacijo, spremlja finančno poslovanje	Uporablja baze podatkov	Organizira svoje delo in delo skupine
	Racionalno uporablja vire energije in surovin ter poišče možnosti uporabe obnovljivih virov in surovin	Izdela in predstavi poslovni načrt	Uporablja varno elektronsko poslovanje	

Vir: lasten, povzeto po CPI, Center RS za Poklicno izobraževanje, <https://cpi.si/poklicno-izobrazevanje/izobrazevalni-programi/programi/ssi/>

Iz pregleda posameznih modulov pri Kmetijsko podjetniškem tehniku je razvidno, da so kompetence, ki jih sodobne raziskave ocenjujejo kot bistvene, zajete v učni proces. Kako in koliko so vključene pa je odvisno od pedagoškega kadra, vodstva šole in tehnoloških zmogljivosti šolskih okolij. Srednje strokovno in poklicno tehniško izobraževanje je bilo prepoznano kot zahteven prostor, ki se razlikuje od splošnega izobraževanja. Zahteva predanost, iznajdljivost in večjo zmogljivost pri prilagajanju dodatnim nalogam. Pogosto pa to delo ni primerno priznано, včasih se šteje za »drugorazredno« izobraževanje, kar vpliva na motivacijo in angažiranost predavateljev (Keevy in Shiohira, 2021, 14). Poleg tega učitelji v srednjem strokovnem in poklicno tehniškem izobraževanju potrebujejo specializiran nabor kompetenc, ki jih pridobivajo skozi neprestano izobraževanje. Če jim je to oteženo, bo kakovost njihovega poučevanja znižana. Pomembna je tudi digitalna opremljenost kar se je izrazilo pokazalo med pandemijo Covida.

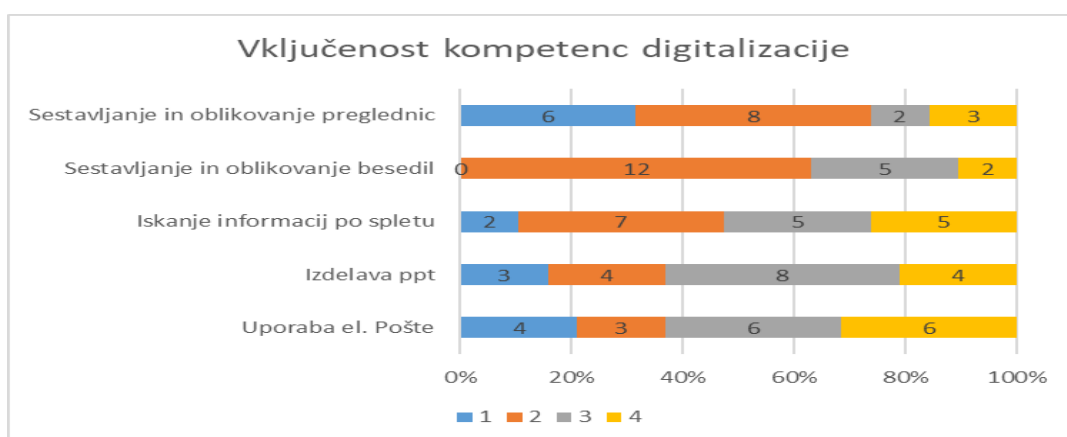
V prvem delu ankete je 19 dijakov tretjega in četrtega letnika KPT na vrednostni lestvici od 1 do 4 (1 – nepomembno, 2 - malo pomembno, 3 - pomembno, 4 - zelo pomembno) ocenjevalo pomen posameznih kompetenc za njihovo bodoče delo, v drugem delu pa vključenost istih kompetenc v učni proces (1- premalo, 4 – dovolj). Izbrana je bila vrednostna lestvica s štirimi možnostmi, da bi se izognili pogosti izbiri srednje vrednosti. Večina dijakov ocenjuje pomen znanja digitalizacije - računalniške pismenosti z oceno 3 ali 4, to je kot pomembno oziroma zelo pomembno za njihovo bodoče delo (graf 1). Zelo se jim zdi pomembno obvladovanje elektronske komunikacije in iskanje

informacij po spletu. V zgornjo polovico pomembnosti so uvrstili znanje oblikovanja besedil in računalniških preglednic. Približno četrtina tudi meni, da je zelo pomembno znanje oblikovanja ppt predstavitev.



Graf 1: Ocena pomena znanja s posameznega področja digitalizacije za bodoče delo
Vir: lasten

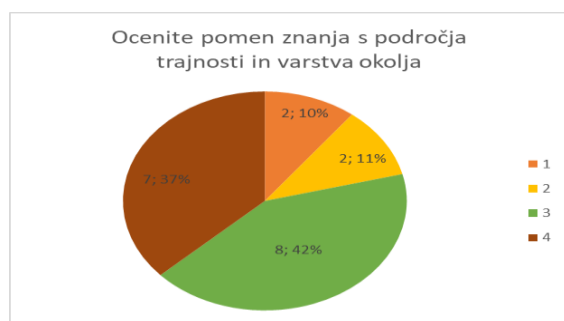
Iz grafa 2 je razvidno, da le okrog petina dijakov meni, da so vsebine digitalizacije dovolj vključene v izobraževalni proces. Zlasti izrazito pomanjkanje vidijo pri vključenosti kompetenc sestavljanja in oblikovanja računalniških preglednic, kjer jih večina meni, da je ta snov premalo zastopana. Dve tretjini sta kot pomanjkljivo ocenili tudi vključenost oblikovanja besedil. Prav tako le četrtina dijakov meni, da dobijo dovolj znanj s področja obvladovanja iskanja informacij po spletu. Največ jih je kot zadostno ocenilo le učenje uporabe elektronske pošte.



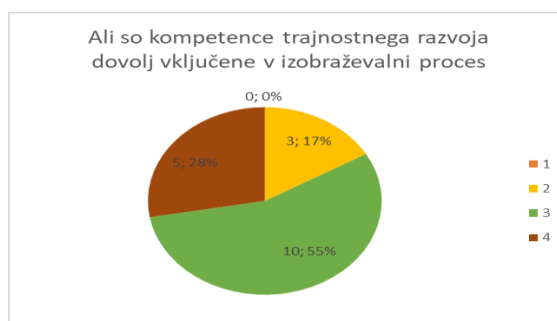
Graf 2: Ali so kompetence digitalizacije dovolj vključene v izobraževalni proces
Vir: lasten

Večina dijakov (80%) ocenjuje znanje s področja trajnostnega razvoja kot pomembno ali zelo pomembno za njihovo bodoče delo kar kaže na to, da se zavedajo trendov in zahtev sodobnega kmetovanja in življenja.

Tudi zastopanost kompetenc trajnosti v izobraževalnem procesu večina ocenjuje kor primerno (graf 3 in 4).

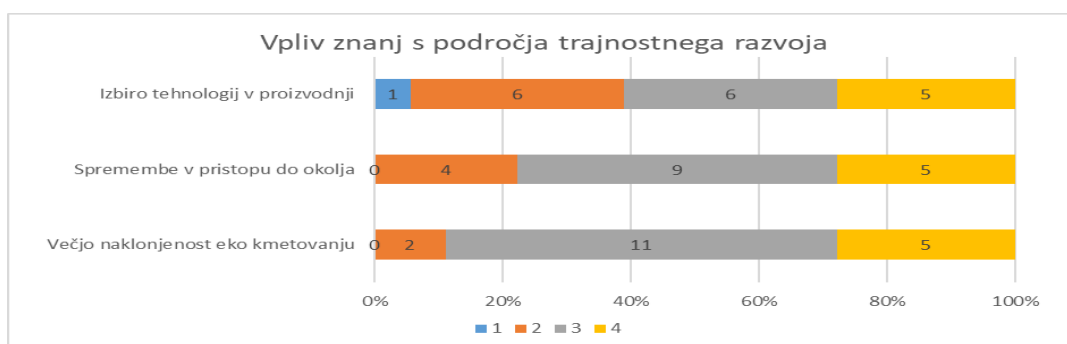


Graf 3: Ocena pomena znanja s področja trajnosti in varstva okolja za bodoče delo
Vir: lasten



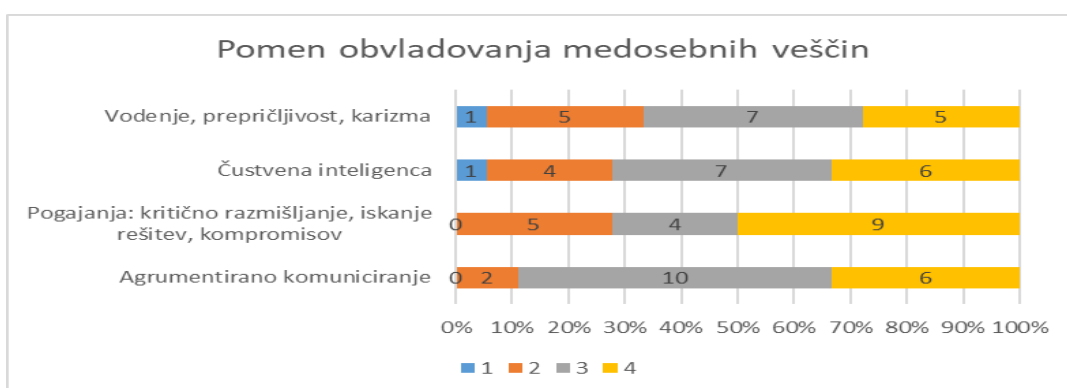
Graf 4: Ali so kompetence TRR dovolj vključene v izobraževalni proces
Vir: lasten

Dijaki v večini ocenjujejo, da pridobljena znanja s področja trajnostnega razvoja vplivajo na njihovo naklonjenost ekološkemu kmetovanju. Večina jih meni, da vplivajo tudi na spremembe v njihovem pristopu do okolja. Manj pa se znanje o trajnostnosti pozna pri izbiri tehnologij. Kot razlog so izpostavili velike stroške menjave strojev, visoke cene prilagojene mehanizacije, pa tudi slabšo izbiro na tem področju (graf 5).



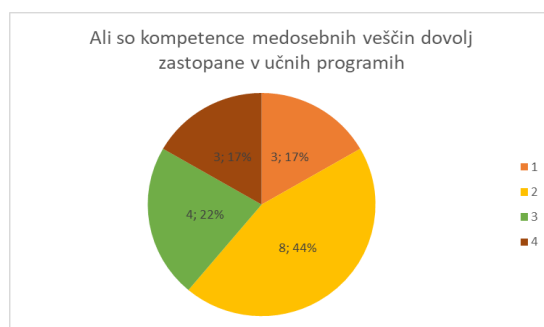
Graf 5: Ali pridobljena znanja s področja trajnostnega razvoja vplivajo na...
Vir: lasten

Obvladovanje medosebnih veščin se zdi dijakom zelo pomembno za njihovo bodoče delo. Visoko so ocenili znanje argumentiranega komuniciranja v vseh oblikah, polovica je kot najpomembnejše ocenila obvladovanje pogajanj, iskanje kompromisov (graf 6).



Graf 6: Ocena pomena obvladovanja medosebnih veščin za bodoče delo
Vir: lasten

Iz grafa 7 izhaja, da dve tretjini dijakov menita, da so kompetence medosebnih veščin premalo zastopane v učnih programih. Le 17% jih meni, da je teh vsebin dovolj.



Graf 7: Ali so kompetence medosebnih veščin dovolj zastopane v učnih programih
Vir: lasten

Dijaki v večini pripisujejo znanju podjetništva velik pomen. Tretjina meni, da so kompetence podjetništva premalo zastopane v učnih programih (graf 8 in 9).

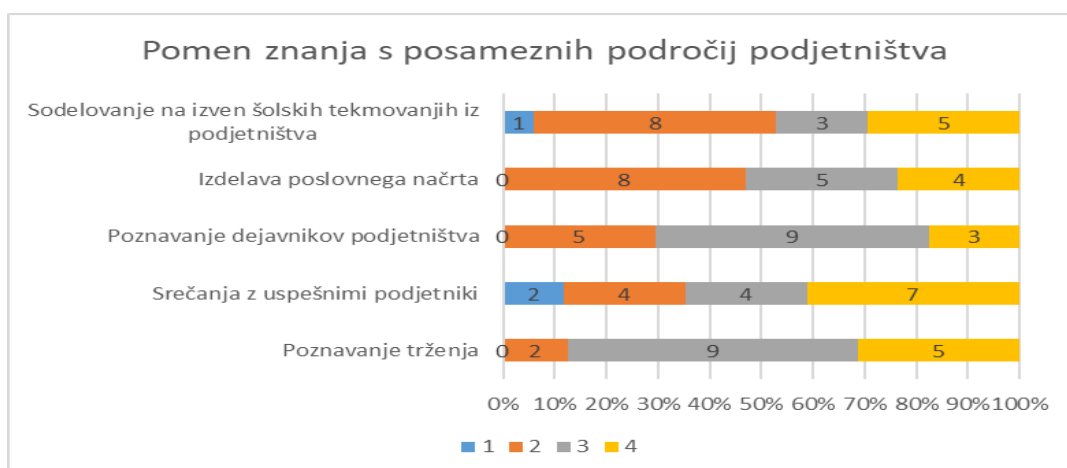


Graf 8: Ocena pomena znanja s področja podjetništva za bodoče delo
Vir: lasten



Graf 9: Ali so kompetence podjetništva dovolj zastopane v učnih programih
Vir: lasten

Pri primerjavi znanj s posameznih področij podjetništva se zdi dijakom zelo pomembno poznavanje trženja ter razumevanje povezanosti dejavnikov podjetništva. Kar 41% (7) se zdijo srečanja z uspešnimi podjetniki zelo pomembna. Manj pomembno pa se jim zdi sodelovanje na izven šolskih tekmovanjih in izdelava poslovnih načrtov (graf 10).



Graf 10: Ocena pomena znanja s posameznega področja podjetništva za bodoče delo
Vir: lasten

3 Zaključek

Srednje strokovno in poklicno tehniško izobraževanje zavzema v srednješolskem izobraževanju posebno mesto saj izobražuje mlade za trg dela v skladu s sodobnimi zahtevami gospodarstva. Izpostavljajo se zahteve po novih znanjih na področju digitalizacije, trajnostnega razvoja, komunikacijskih veščin in podjetništva. S prepoznavanjem novih kvalifikacij in kompetenc na učinkovit način, z njihovim vključevanjem v privlačne kataloge znanja ter izvajanjem z inovativnimi pedagoškimi pristopi, lahko srednji strokovni in poklicno tehniški srednješolski sektor ponudi mladim nova znanja ter gospodarstvu kompetentno delovno silo, ki bo obvladala trg in se bo sposobna prilagajati novim zahtevam. Pregled zastopanosti zaželenih novih kompetenc in kvalifikacij za program Kmetijsko-podjetniški tehnik kaže, da so le-te v aktualnih katalogih znanj vključene. Od učiteljev, njihovih kompetenc, motivacije in tehničnih zmožnosti šolskega prostora pa je odvisno, koliko so v resnici udeležene. Anketa med dijaki tretjega in četrtega letnika KPT kaže, da se zavedajo pomena računalniške pismenosti, ki je nujna za sodobno kmetovanje. Večina meni, da so te vsebine premalo zastopane v učnem procesu. Pomanjkanje vidijo zlasti pri vključenosti oblikovanja besedil in preglednic. Znanje s področja trajnostnega razvoja se jim zdi zelo pomembno, ocenjujejo tudi, da je v učni proces dovolj vključeno. Pridobljena znanja vplivajo na njihov odnos do okolja in ekološkega kmetovanja. Zanimiv je njihov pogled na kompetence komunikacije, ki jim dajejo velik pomen. Hkrati tudi zaznavajo premajhno vključenost v učne vsebine. Znanja podjetništva velika večina ocenjuje kot zelo pomembna za njihovo bodoče delo, kar tretjina meni, da so te kompetence premalo zastopane. Tovrstna anketa je eden od načinov identifikacije potreb na mikro nivoju med dijaki. Rezultati so pokazatelj, da se mladi zavedajo pomena novih kompetenc, hkrati pa so usmeritev za učitelje, čemu oz. katerim vsebinam znotraj modulov dati večjo vrednost in jih bolj vključevati v učne vsebine.

Literatura in viri

BILT. *New qualifications and competencies in TVET* (on line). 2021. (citirano 17. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://unevoc.unesco.org/bilt/BILT+-+New+qualifications+and+competencies>

CPI, Center za poklicno izobraževanje RS. *Programi srednjega tehniškega in strokovnega izobraževanja* (on line). 2022. (citirano 20. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://cpi.si/poklicno-izobrazevanje/izobrazevalni-programi/programi/ssi/>

Kanwar, A., Balasubramanian, K., Carr, A. Changing the TVET paradigm: new models for lifelong learning. *International Journal of Training Research* (on line). 2019, 17, str. 54-68. (citirano 17. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14480220.2019.1629722>

Keevy, J., Shiohira, K. TVET delivery Providing innovative solutions. *New qualifications and competencies for future-oriented TVET* (on line). 2021. (citirano 17. 9. 2022). Dostopno na naslovu: https://unevoc.unesco.org/pub/new_qualifications_and_competencies_for_future-oriented_tvete_vol_3.pdf

Portal RS GOV.SI. *Pridobivanje nacionalnih poklicnih kvalifikacij*. (on line). 2022. (citirano 20.9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.gov.si teme/pridobivanje-nacionalnih-poklicnih-kvalifikacij/>

Stanwick, P., A., Stanwick, S., D. The Rise and Fall of Eastman Kodak: Looking Through Kodachrome Colored Glasses. *American Journal of Humanities and Social Sciences Research* (on line). 2020, 4, str. 219-224. (citirano 17. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.ajhssr.com/wp-content/uploads/2020/12/ZB20412219224.pdf>

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Application of decision support methods in the renewable energy type study

mag. gosp. inž. Stefan Subotić

University of Nova Gorica, Slovenia, subotic.stefan@yahoo.com

doc. dr. Drago Papler

Poslovno-tehniška fakulteta, Univerza v Novi Gorici, Slovenija, drago.papler@guest.arnes.si

Abstract

Decision support methods and systems help decision-makers make a correct decision by comparing solutions. Understanding all the aspects, including advantages, disadvantages, and spaces for improvement, is crucial because the final decision is reliable and fact-based. This study relates to the Osječko Baranjska region in Croatia, where we explore the best option to gain energy from renewable sources. In the study, biogas, solar and wind plant will be considered. Because all three options are viable and good, a decision needs to quantify the best option where results will show which alternative is the best and why. While making this decision, it is desired to consider different aspects of the location where the plant will be. Different decision support methods will be applied to ensure this decision is sustained on solid facts.

Key words: Decision, decision-makers, biogas, solar, wind plant, decision support methods

1.1 Introduction

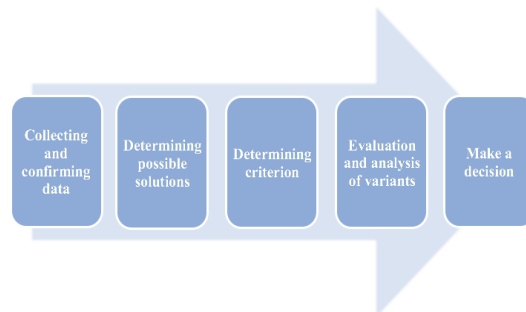
Decision support methods (DSM) help to understand all aspects of the decision. The person in charge can appreciate advantages, disadvantages, and spaces for improvement while using DSM. Understanding the differences between solutions and learning about potential challenges are some among the many advantages of applying DSM. The final choice should be between preferably two, eventually three because more complex choices are very hard to comprehend. Our case is about three options to compare: Wind power plant, Biogas power plant, and Sun power plant for Osječko Baranjska region in Croatia. For this strategic decision we need to observe all alternatives, find the right attributes and make scales to measure the importance of every attribute. Decision support methods will help compare attributes and find their correlation. Everything connects in one decision-making process because we need to make it unique. Step-by-step analysis and different methods will help us find the best alternative.

1.2 Methodology

The decision-making process about plant choice is a responsible task that will be examined through steps in which we will see three chosen DSMs. When we know what a decision is about, we should think about the parameters for that decision and the attributes that depict every parameter. Multicriteria decision-making methods (MCDM) segregate attributes by validity, importance, impact, quality, etc. Furthermore, some methods can have two or more alternatives. In the case of our decision, we will use ABACON Method, the Kepner-Tregoe method, Analytical Hierarchy Process (AHP), and DEXi. These methods will help management analyse the difference between the three solutions and validate which option best suits our new project in Osijek-Baranja Region.

1.3 Set of steps towards the correct decision

Determining criteria for solutions is essential because it helps evaluate the impact. We will consider all crucial data and validate it before moving to the next phase to understand possible solutions that can affect the data. Once we have the results, we will compare them and analyse outcomes for different solutions. The last step is making a decision and following objective reasoning.



Picture 1. Phases of the decision-making process

Even though some decision-makers are prone to gut feeling or subjective reasoning, decision-support methods are better and more reliable. In the coming chapters, we will see our choice for the decision support methods, results, and fact-based decisions.

2 ABACON Method

The ABACON method may be used to determine parameters that impact decisions and attributes, which can help us understand available options' positive and negative sides. For example, in Table 1, we see a set of six parameters that determine the decision between the Biogas (Bgs) plant and the Photovoltaic (PV) plant. Parameters have two attributes Weak and Good.

Table 1. The ABACON Method

Parameter	Weak	Good
Space needed	Huge	Small
Suitability for populated areas	No	Yes
Waste treatment	Doesn't	Does
Additional energy	No	Yes
Plant lifespan	15-17Y	25+Y
Plant recyclability	Difficult	Possible

We see that these two options have different attributes; based on that, we can understand which option is better. This method is suitable for comparing two options directly, but it may be challenging to follow and know if we include more than two options. This is the first method, and we used it to compare two out of three options. Therefore, we will later use more complex methods to include all three alternatives.

3 Method Kepner-Tregoe

Kepner-Tregoe (KT) method was founded in the 1950s by Charles H. Kepner and Benjamin B. Tregoe (Kepner-Tregoe History). The idea was to bring people closer to critical thinking and vice versa. We use this method as the next step in which we want to include all three choices. We will use the same set of parameters as in ABACON Method, but we will have a more detailed attribute scale to determine the importance of attributes.

Table 2. Kepner-Tregoe method

Parameter i	Importance w_i	Biogas (Bgs) plant		Photovoltaic (PV) plant		Wind power plant	
		Points t_i	Importance x Points $w_i t_i$	Points t_i	Importance x Points $w_i t_i$	Points t_i	Importance x Points $w_i t_i$
Waste treatment	10	7	70	3	30	2	20
Additional energy	8	10	80	4	24	2	16
Plant recyclability	7	4	28	2	14	5	35
Plant life span	5	5	25	10	50	8	40
Space needed	4	3	7	1	4	4	16
Suitability for populated areas	3	1	3	8	24	4	12
		213		146		139	

The KT (Table 2) method will also evaluate differentiation points and reduce risk in decision-making. This is a well-adopted decision-making method in modern business because it helps choose a better option. A weak point of this decision-making method is that it does not suggest which is an ideal option but the best one. We see our three alternatives and descending parameters scale ordered by importance. Each parameter has points that are a measure of attribute values. The outcome of this method is visible at the bottom, where are total scores. The highest score option is the best, and in this case, that is the Biogas plant, even though it is not the best score option in all attributes.

4 Analytical Hierarchy Process (AHP) Method

Thomas L. Saaty founded the Analytical Hierarchy Process (AHP) in the 1970s. This decision-support method is based on mathematics and psychology. It is applicable in business solutions, governments, and industries because it helps to observe decision problems as a set of smaller problems (sub-problems) that are easier to comprehend (Saaty, 1987). These sub-problems are structured into a hierarchy, represented numerically, and then compared. That helps decision-makers understand the importance and impact of solutions between them. In Table 3, we see the AHP Method applied to our decision problem, used to observe the Biogas plant through the most crucial elements we compare. Saaty invented a scale that starts from 1 to 9, where 1 means that elements are equally important (for the same ones in the column to row), 3 means that one element is moderately more important than the other, and 5 means that one element is strongly more critical. Finally, 7 means that one element is more important than the other, and 9 indicates immensely greater importance. Our comparison scale shows that a biogas plant in the Osijek-Baranja region is the most important to treat (biodegradable) waste with a criterion weight of 0,72. Additional energy is the next most important thing because it affects project profitability,

weighing 0,19. Finally, the next most important thing is plant recyclability since the biogas plant has a 15-20 years lifespan and weighs 0,08.

Table 3. Analytical Hierarchy Process (AHP) Method

Biogas plant criteria	Waste treatment	Additional energy	Plant recyclability
Waste treatment	1	5	7
Additional energy	1/5	1	3
Plant recyclability	1/7	1/3	1

Biogas plant criteria	Waste treatment	Additional energy	Plant recyclability
Waste treatment	1.00	5.00	7.00
Additional energy	0.20	1.00	3.00
Plant recyclability	0.14	0.33	1.00
Sum	1.34	6.33	11

Biogas plant criteria	Waste treatment	Additional energy	Plant recyclability	Criteria weights
Waste treatment	0.74	0.79	0.64	0.72
Additional energy	0.15	0.16	0.27	0.19
Plant recyclability	0.11	0.05	0.09	0.08
Sum	1	1	1	1

The AHP Method has a consistency ratio feature to confirm the correctness of the decision (Picture 2).

AHP Scale: 1- Equal importance, 3- Moderate importance, 5- Strong Importance, 7- Very Strong importance, 9- Extreme importance (2, 4, 6, 8 values in-between)

Picture 2. The AHP priority calculator Source: AHP Priority Calculator (2021)

The consistency ratio is an essential element of the AHP decision method, and if it is above 10% (0.10), a decision is inconsistent. If the consistency ratio is below 10% (0.10), we can accept such a decision as a consistent decision. Our decision consistency ratio is 6,8% (0,068), which means that our decision is consistent, and we can see that result in Picture 2.

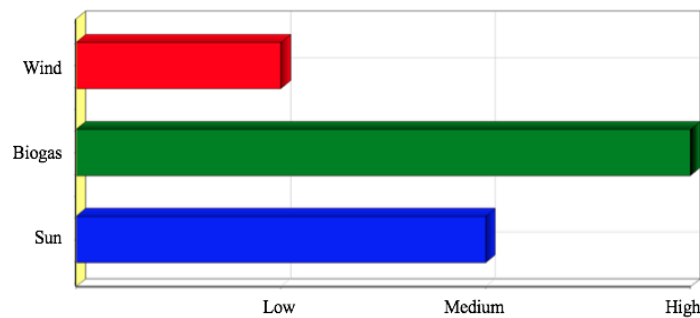
5 DEXi Software for multi-attribute decision making

The DEXi method is an excellent multi-attribute method because it helps break the main problem into smaller sub-problems that are easier to understand and solve. We will also use DEXi to understand what can happen if some crucial attribute criteria change and impact the decision. The function of an attribute is to decompose decision problems into sub-problems. The logic is that if we solve sub-problems, we will solve the main decision problem (Bohanec, 2020). For example, in attribute three, Space, Additional income, and Plant recyclability are higher-level attributes. Lower-level descendants are Environment impact, Energy price, Waste quantity, Plant recyclability, and others. Higher-level attributes are dependent on lower-level descendants.

Attribute	Scale
Plant choice	Unacc; Acc; Good; Exc
Space	Eig; Optimal; Small
Impact	Eig; None; Reduce
Environment impact	Affecting; Neutral; Does not impact
Investment impact	Low; Optimal; High
Installations space	Eig; Optimal; Small
Additional income	Low; Optimal; High
Extra energy	Low; Normal; High
Total quantity	Low; Normal; High
Energy price	Low; Optimal; High
Other products	None; One; More
Plant recyclability	Low; Optimal; High
Waste	Eig; None; Reduce
Waste recyclability	No; Some; All
Waste quantity	Huge; Optimal; Small
Recyclability cost	Affecting; Neutral; Does not impact
Installations recyclability	No; Some; All

Picture 3. Attribute scale DEXi

In Picture 3, we see the Attribute scale, a scale of values for each attribute. In the attributes scale, attributes are oriented increasingly, from weak (on the left side) with red letters, to moderate (in the middle) with standard black letters, to most favorable (on the right side) with green letters. When we start evaluating each attribute in the scale from least to most favorable, that will ultimately impact our choices of high-level attributes.



Picture 4. DEXi bar chart

In Picture 4, we see the DEXi bar chart model for selected attribute additional income. The Wind energy plant has the lowest additional income, while the biogas energy plant has the best income estimation due to additional heat energy and dry-pelleted fertilisers. These additional products are a great additional source of income. The Solar energy plant is the second-best option because we can have additional income from hot water, which can be an additional source of revenue. The fact that biogas plants can offer additional product(s) development and placement in the market can also help the company develop a complete circular economy concept, involve the whole region in sustainable development and help balance progress that includes social and environmental aspects of the project. Though this investment is profitable, the aim is to have a project that can sustain the circular economy concept, involve the local community in sustainable development, and be successful.

5.1 DEXi “What if” analysis

Picture 12. DEXi bar chart picture 13 shows the “What if” analysis, which is crucial for our decision. Before we decide, we should understand how things can change if anything changes. This analysis is based on previous evaluations in that we commented on parts about DEXi. We did this analysis by taking DEXi evaluation results from Picture 3, saving them, copying the column “Biogas,” and then renaming it “Biogas -1”. In the column “Biogas -1,” we changed the evaluation for some attributes to see how that would affect our decision. The value for the attribute Other products we have changed from More to None, which impacts Additional income attribute value to decrease from High to Optimal.

Evaluation results		
Attribute	Biogas	Biogas -1
Plant choice	Exc	Unacc
Space	Small	Big
Impact	Reduce	Big
Environment impact	Does not impact	Neutral
Investment impact	High	Low
Installations space	Small	Small
Additional income	High	Optimal
Extra energy	High	High
Total quantity	High	High
Energy price	High	High
Other products	More	None
Plant recyclability	High	High
Waste	Reduce	Reduce
Waste recyclability	All	All
Waste quantity	Small	Small
Recyclability cost	Affecting	Affecting
Installations recyclability	Some	Some

Picture 5. DEXi “What if” analysis

Also, we changed the Investment impact from High to Low, and Environment Impact from Does not impact to Neutral. These two changes were simulated to understand what will happen to the high-level attribute Space and how that will impact the final decision. Suppose we do not have additional products, and our production process does not reduce the quantity of waste but produces some waste. In that case, our investment's impact will be negative. This will impact the final decision because the biogas plan will become an Unacceptable option instead of an Excellent option. Now that we know how our decision should look and what can affect it, we can understand the most favourable option of the tree, why, and the limits for the best option to stay the best.

6 Discussion

Apart from positive environmental impact in the future, projects such as this will positively affect past local challenges. In the future, we will need more projects like this one, sustainable projects with a positive impact on the environment, and projects resolving the problem of waste management. The decision-making process in the 21st century is very delicate, and people involved in this process, as business representatives, have immense responsibility. This research paper showed some techniques, methods, processes, and evaluations that are helping decision-makers to evaluate plans, ideas, and outcomes. Our responsibility towards today's world and tomorrow's generations is a burden if we do not utilise modernisation and collective experience tools. Responsible managing of existing resources in an efficient way is possible today only if we develop our approach carefully and execute it with reduced risk.

7 Conclusion

We applied ABACON, Kepner-Tregoe, AHP, and DEXi methods to understand our decision problem, alternatives, and best solution. Even though we have many decision-support software solutions, education seminars, advisors, etc., people still tend to make judgments and decisions based on their feelings, experience, opinions, or preferences. Therefore, applying some proven methods in essential decision-making helps us understand the weak points of the decision, how a decision can change if something changes, and what is the most significant contributor to the final decision. For example, we saw Wind, Biogas, and Sun energy plants from different perspectives through the analysis and methods to evaluate them. The first critical perspective in our decision-making process is environmental impact, where the biogas plant has the best results due to the energy production process, which reduces waste. Another essential perspective is additional income, where we considered additional products and their contribution to profitability. Biogas plants have advanced in this perspective, but if solar plants can monetise hot water as an additional product, it becomes a competitive alternative. Finally, the following critical perspective for comparison was recyclability. This attribute is very complex, but if we consider plant recyclability only, the solar plant is the only weak alternative in this perspective because photovoltaic cells are becoming more expensive for recycling. Since this technology was introduced in previous decades, we have yet to have large quantities of waste. However, with increased amounts of waste related to photovoltaic cells, treating this waste will become a big industry (Rangaraju et al., 2021). As a result, an increased interest will increase the recycling price, which can be considered a weak point in recyclability compared to wind and biogas plants. Since we start this project to support

the local community, help the region develop, and lead by example, we will carefully incorporate three dimensions of sustainable development – the economic, social, and environmental. All results helped conclude the best option for the Osijek-Baranja region. The biogas energy plant is the best option because of biodegradable waste reduction and additional products (heath energy and dry pelleted fertilisers). Still, if we exclude or lose additional income, it is not the best alternative. We also understood that environmental impact and recycling strongly influence our choice. Because we expect increases in the recycling cost of photovoltaic cells, we consider this before building a plant. Solar and wind plants do not directly use waste to gain energy compared to biogas plants. The biogas plant reduces biodegradable waste quantities, produces green energy, offers green working places, reduces pollution, expands the life span and usability of raw materials, and involves local people outside the company through other supportive processes. Furthermore, this involvement in the project of outside participants is significant for the circular economy in sustainable development. Therefore a biogas plant seems to be the most appropriate solution for sustainable energy in the Osijek-Baranja region.

References

AHP Priority Calculator, 2021 Obtained from the internet in May (2021) <https://bpmsg.com/ahp/ahp-calc.php?n=3&t=AHP+priorities&c%5b0%5d=Waste+treatment&c%5b1%5d=Addition+al+energy&c%5b2%5d=Plant+recyclability+>

Bohanec M. Manual DEXi: Program for Multi-attribute Decision Making” User’s Version 5.04., 2020 Obtained from the internet in May (2021): <http://kt.ijs.si/MarkoBohanec/pub/DEXiManual504.pdf>

Kepner-Tregoe History, 2017-2021, Obtained from the internet in May (2021) <https://www.kepner-tregoe.com/about-kt/company-overview/kepner-tregoe-history/>

Rangaraju S., Isaac O., Ghosh A., Le Vo P., Bharath S. Solar Panels Life After Death -An Overview on Solar Panel Recycling Methods and Imminent Business Opportunities, 2021 Obtained from construction company website in December (2021) https://www.researchgate.net/publication/355875079_Solar_Panels_Life_After_Death_-_An_Overview_on_Solar_Panel_Recycling_Methods_and_Imminent_Business_Opportunities

Saaty R. W. The analytic hierarchy process-what it is and how it is used, 1987, (pgs. 161-163). Obtained from the internet in May (2021) <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/0270025587904738?token=07E94C38E283CD8E4F37D6B756B380EF4B16E0E062581D34BD83641207D172D154556FA761A04465D6DD69E7884ABEE3&originRegion=eu-west-1&originCreation=20210613123909>

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Zmanjšanje volumna odpadne embalaže

Andreja Čas

Center za sluh in govor Maribor, Slovenija, andreja.cas@csgm.si

Izvleček

Navade, ki jih pridobimo v mladosti, ostanejo tudi v zrelih letih, zato imamo starši in učitelji še poseben vpliv na oblikovanje navad mladega človeka. V okviru medpredmetnega povezovanja smo matematično znanje izračuna prostornine geometrijskih teles v 9. razredu povezali z ozaveščanjem učencev o okoljski problematiki s pomočjo izkušnjskega učenja. Embalaža za hrano in pijačo je postala neizogiben del našega vsakdana. Predstavlja pretežen del odpadkov običajnega gospodinjstva. Odlagamo jo v zabojnike z rumenim pokrovom. Le ti se zelo hitro napolnijo in za našo odpadno embalažo v njem ni več prostora. Toda v zabojniku je v resnici še veliko praznega prostora. Odpadno embalažo bi morali zložiti ali stisniti, vendar nas večina tega ne počne. Zato smo z devetošolci ugotavljali, koliko več odpadne embalaže lahko odložimo v zabojnik, če jo stisnemo oziroma zložimo. Pridobimo lahko veliko prostora. Tako lahko prispevamo k manjšemu številu odvozov teh odpadkov in bolj učinkovitemu ločevanju odpadkov.

Ključne besede: odpadna embalaža, ločeno zbiranje odpadkov, prostornina, matematika v vsakdanjem življenju.

Reduction of packaging waste volume

Abstract

Habits that we acquire in youth remain in adulthood, so parents and teachers have a special influence on the formation of habits of a young person. As part of interdisciplinary connections, we connected the mathematical knowledge of calculating the volume of geometric bodies in the 9th grade with raising students' awareness of environmental issues through experiential learning. Food and beverage packaging is becoming an inevitable part of everyday life. It represents most of the waste of a common household. We collect it in a container with a yellow cover. But the container is quickly full, so when we come with new packaging waste, there is no space for it. However, there is still a lot of empty space in the container. We were determined to find out how much more waste packaging can be put into a container if it is compressed or folded. We can get a lot of space. In this way, we can contribute to less waste disposal and more efficient waste separation.

Key words: waste packaging, separate waste collection, volume, Mathematics in Everyday Life.

1 Uvod

Poučujem matematiko na predmetni stopnji osnovne šole na zavodu za otroke s posebnimi potrebami v enakem izobrazbenem standardu. Smo ena izmed treh slovenskih ustanov za celostno obravnavo gluhih in naglušnih otrok, oseb z govorno-jezikovno motnjo in oseb z motnjo avtističnega spektra. K nam pa so usmerjeni tudi otroci s primanjkljaji na posameznih področjih učenja, dolgotrajno bolni otroci ter otroci s čustvenimi in vedenjskimi motnjami.

Z abstraktnimi matematičnimi pojmi imajo mladostniki velikokrat težave, še posebej otroci s posebnimi potrebami. Pri matematiki imajo težave s pojmi obseg, ploščina, površina, volumen ali prostornina. Zato se še veliko bolj poslužujemo raznih didaktičnih pripomočkov, kot so igre, kocke, vsakdanji predmeti in materiali, risanje in izrezovanje iz papirja. Tako učenci s pomočjo lastnih iskanj, odkrivanj in razmišljanj pridejo do spoznanj in novega znanja.

Učenci že v prvem razredu spoznajo geometrijska telesa, v 9. razredu pa pride na vrsto izračunavanje površine in prostornine geometrijskih teles. Velikokrat pride do mešanja pojma površina in prostornina ali volumen. Zato smo v povezavi z ekologijo izračunavali volumne embalaže, ki so geometrijska telesa. Ugotavljali smo, kaj se dogaja z volumnom, če embalažo zložimo ali stisnemo, iz nje iztisnemo zrak.

2 Odpadna embalaža in njena prostornina ali volumen

Ko smo pri matematiki obravnavali geometrijska telesa in iskali primere iz vsakdanjega življenja, smo se pogovarjali o embalaži in tudi odpadni embalaži. Ugotovili smo, da imamo večkrat problem: ko prinesemo odpadno embalažo, je zabojnik velikokrat poln, odpadki že kukajo ven iz pokrova (Slika 1). Kaj lahko storimo, da bi zmanjšali ta problem?

Najprej smo pogledali na spletno stran in poiskali podatek, kaj sodi v zabojnik za embalažo z rumenim pokrovom (Slika 1).



Slika 1: Zabojnik z rumenim pokrovom

Našli smo sledeče:

V zabojnik za embalažo (to je tisti z rumenim pokrovom) odlagamo prazne tetrapake, platenke, plastične lončke (npr. embalaža jogurta), plastično in aluminijasto folijo, pločevinke, plastične vrečke, embalažo, na kateri je znak za recikliranje.

Embalažo vedno izpraznimo in če je le mogoče stisnemo. Tako prihranimo prostor v zabojniku [2].

Vprašali smo se: Koliko prostora pa lahko prihranimo? Koliko več embalaže lahko odvržemo v zabojnik, če je le ta zložena ali stisnjena?

Učenci so k pouku prinesli različno odpadno embalažo. Izbrali smo embalažo, ki nastane kot odpadek v gospodinjstvu vsak dan in ima obliko običajnih geometrijskih teles, ki jih obravnavamo pri pouku

matematike v 9. razredu. Potrebovali smo še daljše ravnilo, da smo merili dimenzije embalaže, zvezek in pisalo, obrazce za izračun volumna smo poiskali v učbeniku, tekem šolske ure pa so si jih učenci že zapomnili.

2.1 Tetrapak embalaža za mleko ali sok za količino 1liter

Tetrapak embalaža za mleko ali sok ima obliko 4-strane prizme. Ker je osnovna ploskev pravokotnik, je to kvader (Slika 2).



Slika 2: Embalaža za mleko oziroma sadni sok

Volumen 4-strane prizme izračunamo po obrazcu (En. 1):

$$V = O \cdot v \quad (1)$$

Pri čemer je O osnovna ploskev v pa višina geometrijskega telesa. Osnovna ploskev je pravokotnik z dolžino a in širino b . Višino kvadra označimo s c in dobimo nam bolj poznan obrazec za volumen ali prostornino kvadra (En. 2):

$$V = a \cdot b \cdot c \quad (2)$$

Embalažo (Slika 2) smo izmerili. Mere so: $a = 6 \text{ cm}$, $b = 9 \text{ cm}$ in $c = 19,5 \text{ cm}$. Podatke smo vstavili v En. (2), pomnožili in dobili rezultat (En. 3):

$$V = 6 \text{ cm} \cdot 9 \text{ cm} \cdot 19,5 \text{ cm} = 1053 \text{ cm}^3 = 1,053 \text{ dm}^3 = 1,053 \text{ l.} \quad (3)$$

Ko smo to embalažo zložili (Slika 3) – odlepili vogalčke, poravnali in iztisnili zrak, so se mere spremenile. Mere in volumen zložene embalaže smo označevali z indeksnim številom 1. Mere zložene embalaže so: $a_1 = 0,3 \text{ cm}$, $b_1 = 14,8 \text{ cm}$ in $c_1 = 26,5 \text{ cm}$.

Enačbo (2) smo zapisali z indeksnimi števili 1, vstavili podatke, pomnožili in dobili rezultat (En. 4):

$$V_1 = a_1 \cdot b_1 \cdot c_1 = 0,3 \text{ cm} \cdot 14,8 \text{ cm} \cdot 26,5 \text{ cm} = 117,66 \text{ cm}^3 = 0,11766 \text{ l.} \quad (4)$$



Slika 3: Zložena embalaža mleka ali sadnega soka

Z deljenjem (En. 5) ugotovimo, kolikokrat je prvotna embalaža večja od zložene embalaže:

$$V:V_1 = 1,053:0,11766 \doteq 8,95 \doteq 9. \quad (5)$$

Če torej zložimo odpadno embalažo mleka in sokov, lahko v zabojnik zložimo 9 krat več embalaže.

2.2 Pločevinka za gazirano pijačo za količino 0,33 litra

Za količino 0,33 litra obstajata dve različni velikosti pločevinke, ena je ožja in višja, druga pa nižja in širša (Slika 4). Obe imata obliko valja.



Slika 4: Dve različni pločevinki za gazirano pijačo za količino 0,33 litra

Valj ima dve osnovni ploskvi, ki sta kroga, izmerili smo še višino valja. Valj je podoben prizmi, zato tudi zanj velja obrazec (En. 1) za izračun volumna. O je v primeru valja krog, ploščina kroga pa se izračuna po obrazcu (En. 6):

$$O = \pi \cdot r^2. \quad (6)$$

Pri čemer je r polmer kroga, π pa je krožna konstanta, njen približek je 3,14. Tako dobimo obrazec za izračun valja (En. 7):

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot v \quad (7)$$

Najprej smo izmerili in izračunali volumen nižje pločevinke, vse smo označili z indeksnim številom 1. Izmerili smo polmer in višino: $r_1 = 3,4 \text{ cm}$, $v_1 = 11,5 \text{ cm}$. Vstavimo v obrazec (En. 7) in dobimo rezultat (En. 8):

$$V_1 = \pi \cdot r_1^2 \cdot v_1 = 3,14 \cdot 3,4^2 \text{ cm}^2 \cdot 11,5 \text{ cm} \doteq 347 \text{ cm}^3 = 0,347 \text{ l.} \quad (8)$$

Nato pa s podatki: $r_2 = 2,8 \text{ cm}$, $v_2 = 14,5 \text{ cm}$ izračunamo še volumen višje pločevinke (En 9):

$$V_2 = \pi \cdot r_2^2 \cdot v_2 = 3,14 \cdot 2,8^2 \text{ cm}^2 \cdot 14,5 \text{ cm} \doteq 357 \text{ cm}^3 = 0,357 \text{ l.} \quad (9)$$

Pločevinki smo uspeli stisniti z rokami (Slika 5). Oblika se nekoliko pokvari, naši pločevinki smo izmerili glede na zunanje mere. S podatki: $r_3 = 3,6 \text{ cm}$, $v_3 = 2,5 \text{ cm}$ dobimo rezultat (En. 10) za nižjo pločevinko in s podatki: $r_4 = 3,3 \text{ cm}$, $v_4 = 3 \text{ cm}$ za višjo pločevinko (En. 11):



Slika 5: Stisnjeni pločevinki

$$V_3 = \pi \cdot r_3^2 \cdot v_3 = 3,14 \cdot 3,6^2 \text{ cm}^2 \cdot 2,5 \text{ cm} \doteq 102 \text{ cm}^3 = 0,102 \text{ l,} \quad (10)$$

$$V_4 = \pi \cdot r_4^2 \cdot v_4 = 3,14 \cdot 3,3^2 \text{ cm}^2 \cdot 3 \text{ cm} \doteq 103 \text{ cm}^3 = 0,103 \text{ l.} \quad (11)$$

Nato smo delili volumen originalne nižje in širše pločevinke z volumnov iste stisnjene pločevinke. Dobimo (En. 12):

$$V_1 : V_3 = 0,347 : 0,102 \doteq 3,4. \quad (12)$$

Po enakem postopku smo dobili (En. 13) še podatek, koliko več pločevink lahko damo v isti prostor, kot prej originalno ožjo in višjo pločevinko:

$$V_2 : V_4 = 0,357 : 0,103 \doteq 3,46. \quad (13)$$

Na spletu smo našli oglase, kjer prodajajo stiskalnice za pločevinke in oglašujejo, da stiskalnica stisne pločevinko na eno petino originalne velikosti. Z učenci smo bili zadovoljni s tem, kako smo stisnili pločevinke z roko in tudi z našim izračunom. Ugotovili smo, da oglaševalci niso upoštevali, da je stisnjena pločevinka nekoliko širša.

Torej, če upoštevamo obe pločevinki in rezultat zaokrožimo na eno decimalno mesto, lahko namesto ene originalne pločevinke v isti prostor odložimo 3,5 stisnjene pločevinke.

2.3 Plastenka za pijačo za količino 1,5 litra

Plastenka ima v spodnjem delu obliko valja, v vrhnjem delu pa ima obliko stožca, prav tako stisnjena plastenka (Slika 6).



Slika 6: Plastenka in stisnjena plastenka

Ker je stisnjena plastenka ohranila enak polmer kot originalna plastenka in se je spremenila samo višina, polmera plastenke nismo izmerili, saj se pri deljenju okrajša in podatka ne potrebujemo. Višina spodnjega dela plastenke v obliki valja je $v_1 = 25$ cm, višina zgornjega dela v obliki stožca pa je $v_2 = 9$ cm. Za stisnjeno plastenko pa so mere $v_3 = 7$ cm za spodnji del v obliki valja in $v_4 = 3$ cm za zgornji del v obliki stožca. Obrazec za izračun volumna valja že poznamo (En. 7), volumen stožca se izračuna po obrazcu (En. 14):

$$V = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot v}{3} \quad (14)$$

Naredili smo izračun (En. 15):

$$V_1 : V_2 = \frac{V_1}{V_2} = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot v_1 + \frac{\pi \cdot r^2 \cdot v_2}{3}}{\pi \cdot r^2 \cdot v_3 + \frac{\pi \cdot r^2 \cdot v_4}{3}} = \frac{\pi \cdot r^2 (v_1 + \frac{v_2}{3})}{\pi \cdot r^2 (v_3 + \frac{v_4}{3})} = \frac{(v_1 + \frac{v_2}{3})}{(v_3 + \frac{v_4}{3})} = \frac{(25 + \frac{9}{3})}{(7 + \frac{3}{3})} = \frac{25 + 3}{7 + 1} = \frac{28}{8} = 3,5 \quad (15)$$

Plastenko smo torej z roko uspeli stisniti tako, da je prostornina 3,5 krat manjša od originala. Tudi plastenke naj bi stiskalnica stisnila tako, da je prostornina 5 krat manjša od originala.

2.4 Lončki za jogurt, kisló smetano, skuto, marmelado, ... različnih velikosti

Z učenci smo ugotovili, da je lončke smiselno zlagati enega v drugega (Slika 8), ker je volumen veliko manjši, kot če odlagamo vsakega posamezno (Slika 7).



Slika 7: Lončki posamezno



Slika 8: Lončki enake velikosti zloženi eden v drugega

Vsi ti lončki imajo skoraj obliko valja. Spodaj so nekoliko ožji, sicer jih ne bi mogli zložiti enega v drugega. Vsak prvi lonček določene velikosti sicer zasede celotno svojo prostornino v zabojniku, vendar, če zlagamo lončke enega v drugega, predstavlja vsak nadaljnji lonček veliko manjšo prostornino v zabojniku. Te podatke smo izrazili v odstotkih.

Za največji lonček s slike 8, ki ima višino $v_1 = 12,5 \text{ cm}$ in dodatni lonček predstavlja višino samo $v_2 = 1,5 \text{ cm}$, dobimo naslednji rezultat (En. 16):

$$\frac{V_1}{V_2} \cdot 100 = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot v_1}{\pi \cdot r^2 \cdot v_2} \cdot 100 = \frac{v_1}{v_2} \cdot 100 = \frac{1,5}{12,5} \cdot 100 = 12\% \quad (16)$$

Za srednji lonček s slike 8, ki ima višino $v_3 = 12 \text{ cm}$ in dodatni lonček predstavlja višino samo $v_4 = 1,1 \text{ cm}$, dobimo naslednji rezultat (En. 17):

$$\frac{V_3}{V_4} \cdot 100 = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot v_3}{\pi \cdot r^2 \cdot v_4} \cdot 100 = \frac{v_3}{v_4} \cdot 100 = \frac{1,1}{12} \cdot 100 \approx 9,17\% \quad (17)$$

In za najmanjši lonček s slike 8, ki ima višino $v_5 = 9,6 \text{ cm}$ in dodatni lonček predstavlja višino samo $v_6 = 0,9 \text{ cm}$, dobimo naslednji rezultat (En. 18):

$$\frac{V_5}{V_6} \cdot 100 = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot v_5}{\pi \cdot r^2 \cdot v_6} \cdot 100 = \frac{v_5}{v_6} \cdot 100 = \frac{0,9}{9,6} \cdot 100 \approx 9,38\% \quad (18)$$

Številke smo malo zaokrožili in ugotovili, da če odvržemo v zabojnik 2 lončka enake velikosti ločeno, je to enako, kot če odvržemo 9 lončkov zloženih enega v drugega pri največjem lončku. Pri manjših dveh primerih pa predstavljata 2 ločena lončka približno takšen volumen kot 11 lončkov lepo zloženih.

3 Zbrani podatki

Vse podatke izračunov smo zbrali v tabeli 1.

Tabela 1: Razmerje med prostornino originalne embalaže in stisnjene oziroma zložene embalaže

Embalaža	Volumen originalne embalaže	Proti	Volumen stisnjene embalaže
Tetrapak 1 l	9	:	1
Pločevinka 0,33 l	3,5	:	1
Plastenka 1,5 l	3,5	:	1
Veliki lonček	9	:	2
Srednji lonček	11	:	2
Mali lonček	11	:	2

4 Sklep

Z učenci smo na konstruktivističen način ugotovili, da lahko, če odpadno embalažo stisnemo oziroma zložimo, v zabojnik odvržemo od 3,5 do 9 krat več embalaže. Najbolj smiselno je zlagati tetrapak embalažo za mleko in sokove. Zraven zabojnikov bi lahko bile stiskalnice za pločevinke in plastenke (Slika 9).



Slika 9: Stiskalnica za pločevinke

Tako bi veliko več ljudi ločevalo odpadke, ker bi bila velika verjetnost, da je v zabojniku še prostor, kot pa sedaj, ko je poln oziroma je pokrov že dvignjen in odpadki štrlijo ven. Na ta način bi se zmanjšalo tudi število odvozov in bi tudi to bil majhen prispevek k čistejšemu okolju.

Literatura in viri

Berk, J., Draksler, J. in Robič, M. *Skrivnosti števil in oblik 9*: Učbenik za matematiko v 9. razredu osnovne šole, Ljubljana: Rokus Klett, 2014.

Grinipedija: *Kaj sodi v zabojnik za embalažo?* (online). 2015. (citirano 15. 8. 2022). Dostopno na naslovu <https://www.grini.si/grinipedia/kaj-sodi-v-zabojnik-za-embalazo>.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Sustainable economic development; good practices in Slovenia and Italy

m.sc. Eng. Irena Subotić

Faculty of Business and Technology, Nova Gorica, Slovenia, e-mail: irena.subotic88@gmail.com

doc. dr. Drago Papler

Faculty of Business and Technology, Nova Gorica, Slovenia, e-mail: drago.papler@guest.arnes.si

Izvleček

Potreba po krožnem gospodarstvu in trajnostnem gospodarskem razvoju je postala več kot očitna. Članek obravnava uresničevanje koncepta krožnega gospodarstva in trajnostni razvoj na dveh področjih. Prvi primer sledi podjetju "Kočevski les" d.o.o. ustanovila Občina Kočevje v Sloveniji leta 2015. Drugi primer je podjetje "Fiusis", ki je bilo ustanovljeno leta 2008 v pokrajini Lecce v Italiji. Obe podjetji obdelata odpadke z anaerobno presnovo, da pretvorita odpadke v bioplin, ki se lahko kasneje uporabi za proizvodnjo električne energije in toplote. Ti dve podjetji z vidika krožnega gospodarstva in trajnosti uspešno ustrezata konceptu. Oba imata dodano vrednost za lokalno skupnost, saj en stranski proizvod spreminjata v primarni material za drugega, ustvarjata zelena delovna mesta in ustvarjata prihodek za občinski proračun ob ohranjanju naravnih virov.

Ključne besede: Krožno gospodarstvo, trajnostni razvoj, dobre prakse, odpadki, zelena delovna mesta

Sustainable economic development; good practices in Slovenia and Italy

Abstract

The need for a Circular Economy and sustainable economic development became more than apparent. This article deals with the implementation of the circular economy concept and sustainable development in two areas. The first example follows the company "Kočevski les" d.o.o. founded by the Municipality of Kočevje in Slovenia in 2015. The second example is "Fiusis", a company established in 2008 in the province of Lecce, Italy. Both companies treat waste by using anaerobic digestion to turn the waste into a biogas that later can be used for electricity and heat production. From the aspect of Circular Economy and sustainability, these two companies successfully fit the concept. Both have added value to the local community by turning one process by-product into primary material for another, creating green jobs and generating revenue for the municipal budget while preserving natural resources.

Key words: Circular Economy, sustainable development, good practices, waste, green jobs

1 Introduction

The Circular Economy's (CE in the text) potential as a new model for sustainable growth is widely accepted with growing optimism (MacArthur Foundation, 2013). A Circular Economy is one in which products are recycled, repaired and reused instead of being thrown away. In this concept, the waste from different processes becomes an input to others. The Circular Economy may completely be implemented in regions that are at the correct scale to make the transition. In recent years, there have been many circularity-related activities in numerous countries worldwide, including cities and rural areas from different countries, and even continents. However, no single strategy can be applied to how a city or village can become circular because there are no two places in the world that are the same. Therefore, the most important thing to understand is what are the possibilities and what can become circular. Expecting a Circular Economy to emerge on its own is not possible. Apart from technical innovation that would play a fundamental role, the process will also require collaborative efforts across the value chain. The process should involve individuals, the private sector, and different government and civil society levels. When designing products and building components that can close the circle, companies should have circularity in mind. The critical role belongs to individuals in creating demand. The public sector should provide the necessary infrastructure and set the policies and regulations that encourage innovation without imposing burdens (Subotic and Papler, 2020).

2 Methodology

In the process of writing this article, I reviewed many sources of literature, including lectures materials, exercise lectures, relevant websites, articles and other publications related to the topic. After reviewing the materials, the analysis was focused on countries from the EU and study cases in Italy and Slovenia. The research was then narrowed to some specific areas like observing the biogas plants in two different countries, their size and generated heat and power, benefits and drawbacks of biogas power plants. Also, I took into considerations the socio-cultural challenges to build more biogas powerplants and widely implementing this method of energy production. Each part of the article was analyzed separately based on relevant data obtained from other publications and the Eurostat database.

3 Analysis of the renewable energy share in the EU, Slovenia and Italy

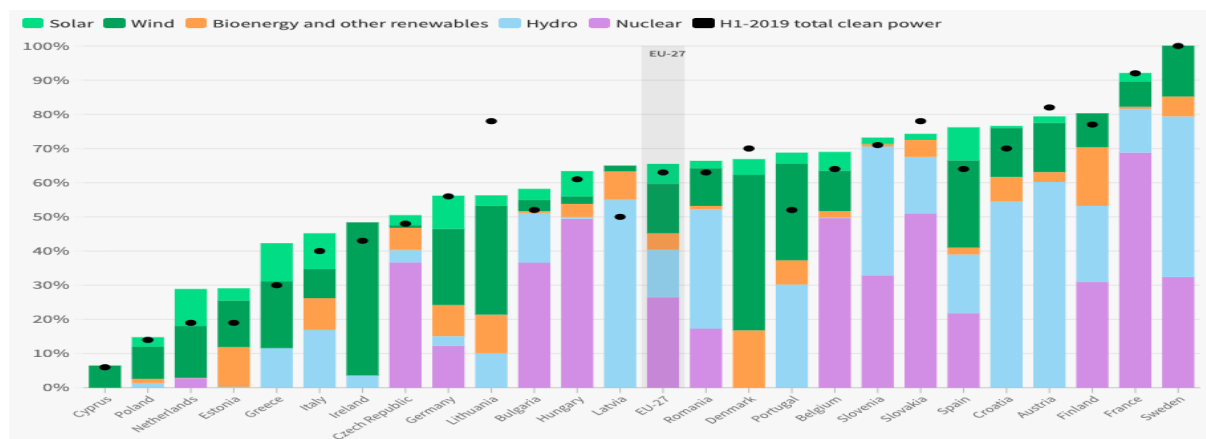
Stable energy supplies, sustainable energy consumption, lower fossil fuel dependence and improvements in energy efficiency are the main factors in the European Union's energy approach. Therefore, the demand for statistical evidence is necessary to support the European Energy Strategy and Energy Union decision-making. Furthermore, energy statistics are essential for monitoring the improvement of Europe 2020 and Europe 2030 targets and inventing new energy policies.

Similarly, significant incidents, such as the current pandemic, having important implications for the global economy, leave their carbon footprint on energy use, production, and CO₂ emissions. Energy statics analysis can help countries understand their limitations and dependencies and better prepare for a current or future crisis or emergency. Annual energy statistics provide an overview of the energy balance in each country, covering - on the supply side - production, trade and stock changes, as well as the transformation of energies and - on the demand side - analytical data on the consumption in industry, transport, households and services. For the energy section, the objectives for 2020 are reaching a 20 % share of energy from renewable sources and improving energy efficiency by 20 % (compared to the projected business-as-usual primary energy consumption (PEC) in 2020).

In July 2021, the European Commission released the Fit for 55 (European Council, 2021), a package of proposals to make the EU's climate, energy, land use, transport, and taxation policies fit for decreasing net greenhouse gas emissions by 55 % by 2030 compared to 1990 levels. In order to achieve the aims, European countries have to work on the decarbonization of electricity production and structural decline of coal for electricity production.

Clean electricity production has grown throughout the pandemic. As a result, clean sources provided two-thirds (66 %) of the EU's electricity in the first six months of 2021 (H1-2021), up to three percentage points (+24 TWh) compared to the same period in 2019. Both wind and solar energy

showed considerable resilience throughout the pandemic. However, unfavorable wind conditions in the first half of 2021 and declining nuclear output prevented larger clean electricity production increases compared to the same period in 2019. In H1-2021, clean power supplied two-thirds (66 %) of entire electricity production in the EU-27, increasing its share by three percentage points compared to 2019 (Picture 1.)



Picture 1. Share of H1-2021 electricity production by clean electricity source (%)
Source: (Moore, 2021)

Renewable electricity sources supplied 39 %, while 27 % came from nuclear energy. In the first half of 2021, the renewable output provides more electricity than a fossil-fired generation (34 %), following the 2020 trend. Clean electricity has an increasing tendency, and in the first six months of 2021, clean electricity contributed 66 % of the electricity production. However, the progress is not fast enough to meet EU climate targets and must double in the next decade and reach 100 % clean power by 2035. (Moore, 2021)

4 Circular Economy good practices

4.1 Implementation of the comprehensive concept of the circular economy in the municipality of Kočevje, Slovenia

One of the best examples of CE in Slovenia is the Municipality of Kočevje. Through its public company Komunalna Kočevje d.o.o. the Municipality of Kočevje founded the company "Kočevski les" d.o.o. (KL in the text) in 2015 with the main intention to introduce the concept of CE and create added value for the local community. The municipality of Kočevje is the largest Slovenian municipality by geographical area. Since forests cover 85 % of the area, the KL strategy is subsequently based on wood as the most significant natural source of the municipality of Kočevje. This strategy also overlaps with the strategic development priorities of the Republic of Slovenia. The municipality's main idea and long-term vision were that no logs would leave the municipality's territory untreated. While at the same time, the newly established company KL will support the national strategic approach to restore the wood processing chain.

The main goal of the KL is to coordinate local companies and stakeholders in sustainable forest care. The municipality is also involved in the process by granting it a concession and coordinating the expansion of the wood processing chain. In different circumstances, a company like KL most probably would be a competition in the market. However, in this case, the company's purpose is to work together with other companies to ensure a circular economy that will incorporate raw materials and semi-finished products and expand the range of primary and secondary wood production. This new approach is a game-changer, and opens the pathway to a new business model.

The abundance of wood and the implementation of the CE in the municipality of Kočevje led to the final product of KL, which is dried sawn board, which has more than 200 % higher added value than logs. Newly established company KL supplies the wood processing chain and the construction sector

with dried sawn timber. Apart from the final product, KL supplies chipboard residues and wood of poor quality to chipboard producers and a wood biomass boiler room that supplies the district heating system in the town of Kočevje. This closes the circle of wood on the territory of the municipality of Kočevje without creating waste that should be treated later. This business model enables a reliable and self-dependent supply of thermal energy liberated from price fluctuations on the market.

The analysis of KL's operation as a coordinator of the only comprehensive CE concept in Slovenia in five years of operation showed that operations are financially sustainable and benefit the municipal budget. Good coordination contributed to better operations of local stakeholders. Regarding Green jobs, KL is employing four employees, and helps in maintaining existing and creating new job opportunities. Local companies involved in the CE chain will employ about 50 employees by 2020. In 2017, these companies paid 870.000 EUR in gross salaries (around 600.000 net pay), money that is mainly spent within the municipality. Between 2016–2019, KL contributed 1,436,611 EUR to the municipal budget, of which the municipality allocated 320,919 EUR in development funds. The rest of the funds, 1,115,962 EUR, is CE's contribution to the activities and investments of the municipality for healthier and better life quality for the residents while keeping the profits within the municipality. One of the latest examples is the opening of the Heart of the Neighborhood playground in Kočevje in May 2020 (Picture 2.).



Picture 2. Heart of the Neighborhood playground in Kočevje
Source: (Gjerkeš, 2020)

There is also a proportional increase in the volume of the wood processing chain in the municipality. According to average wages in forestry in 2017, the annual value of new jobs was around 870.000 EUR gross and just under 600.000 EUR net. Employees spend most of their net money in the municipality. Apart from direct financial benefits, lowering unemployment also reduces the cost of benefits, which in 2015 amounted to 2,014 EUR per year per unemployed person. CE's cumulative indirect financial benefits in 2016-2019 amount to just over 400,000 EUR from this title alone.

Another benefit of KL investments is increasing the added value of wood as a raw material. Investments in two wood dryers in 2016 and 2020 joined the air-conditioned storage space shown in Picture 3., helped in storing dried wood of the highest quality. It represents a unique "store" in Slovenia, where craftsmen like carpenters, joiners, builders, and others, can pick dried sawn wood for their needs.



Picture 3. Air-conditioned storage space with two wood-dryers.
Source: (Gjerkeš, 2020)

The new approach to marketing high-quality wood products will enable faster development of the wood processing industry and even more significant expansion of CE in the Kočevje region. Other non-economic and indirect positive effects of the successful implementation of the comprehensive CE concept in the municipality of Kočevje are reflected in a large number of unprofitable investments in the municipality, including expansion of (eco) tourism (e.g. annual Wood Festival) and the arrival of investors (such as Yaskawa) who want to boost their competitiveness by positioning themselves in a sustainable environment. The transition towards CE lasted many years, but the results of the municipality of Kočevje show that their concept of CE is comprehensive, balanced three-dimensional, and adapted to the endogenous potentials of the region (Gjerkeš, 2020).

4.2 Fiusis: energy and fuel from pruning olive trees in the municipality of Calimera, in the province of Lecce, Italy

Italy's Puglia Region farms 380 000 hectares of olive tree farms. Pruning these trees produces around 800 kilotonnes of residual biomass each year. (European Circular Economy Stakeholder Platform, Fiusis: energy and fuel from pruning olive trees, 2010). At the end of the pruning season, most farmers set fires in the countryside to quickly eliminate the branches. However, instead of lighting fires, even dangerous ones, those branches could have a second life, transformed into electricity and heating through an immaculate process like in Fiusis, Calimera, in the province of Lecce. The company was established in 2008, the plant was built in 2009, and production started in 2010 once all required certifications were obtained.

Since 2010, Fiusis has utilised a 1 MWe cogeneration plant that generates roughly 8 million kWh. The company has developed a biomass supply chain completely incorporated into its local environment by collecting pruning residues from more than 2.000 farms. Nowadays, farmers no longer have to burn biomass in the fields, decreasing overall uncontrolled emissions. Combustion of wood, the only raw material used, releases a quantity of CO₂ equal to that removed from the atmosphere by the tree as it grows through chlorophyll photosynthesis; subsequently, the final CO₂ balance is zero (Picture 4.). The energy produced by the plant is considered to be clean and eco-sustainable. Moreover, this process provides additional income for farmers whose waste is converted into a valuable resource.



Picture 4. The proces of turning wood into electric energy
Source: Source: (Fiusis website)

The technology essentially consists of a mobile grid boiler supplied by UNICONFORT. Then, the wood chips made of virgin olive wood from pruning waste, collected and shredded, are added to the grid boiler through a conveyor belt. Subsequently, the heat is conveyed through a fluid that gets to drive the turbine, supplied by TURBODEN, which produces electricity (**Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti. 5.**). Unfortunately, the structure and composition of the boiler are not suitable for burning any type of raw material other than woody biomass.



Picture 5. Mobile grid boiler for producing electricity from woody biomass
Source: (Fiusis website)

In 2013 the company decided to carry out the work of collecting and transporting twigs in the countryside. The company also started raising awareness among the local farmers through meetings in cooperatives and consortia. As a result, in 2016, they received a thousand requests corresponding to 160 thousand olive trees located in an area no more than 7-8 kilometres from the plant. This is a very short supply chain so the plant can reach maximum efficiency with lower financial resource expenditures. Furthermore, the plant works only with woody biomass.

The fumes produced are not dangerous pollutants because they are conveyed into a filtration system before being expelled from the chimney. Besides energy, it manufactures wood pellets and an agricultural soil fertiliser from the ashes produced by the plant.

Fiusis has a turnover of EUR 2 billion, employs 33 people, and can guarantee Calimera (population of 8.000 people) almost 100 % of its energy needs at night and 40 % during the day. The company is an example of natural industrial symbiosis with the agricultural sector, making excellent crop residues. It

was selected among 140 companies as the "Best model of sustainable economic and social development of rural areas in European countries".

5 Discussion

In this article, we observed two successful sustainable economic development models in two neighboring countries, Slovenia and Italy. These two companies have a lot in common. Still, they are different in many ways, even though the central concept is Circular Economy and using waste to produce electricity and heating. When observing the size, "Kočevsi Les" is a smaller company in terms of employees, profit waste treated, and power generated. On the other hand, "Fiusis" is a company with a surprisingly high profit of EUR 2 billion and employs more people and generates more power. When observing the companies, we have to consider the circumstances in which both companies are settled. Slovenia has a big wood area, but the raw material cannot be compared with Italy, where olive trees are abundant, followed by vast waste material suitable for anaerobic digestion. According to the green agendas of the EU, including Italy and Slovenia as members, these two companies serve as an example of how to involve many stakeholders in a common goal – a transition from a Linear Economy to a Circular Economy in which the well-being of the local community is prioritized before the profit. Greener municipalities mean greener countries and a healthier environment for growth and sustainable development that will positively impact people's daily lives.

6 Conclusion

Small companies can improve their access to markets, technology, and resources to overcome their constraints by organizing themselves in their local environment. The effectiveness of the biogas plants described in this article depends on many factors, but everything starts with cooperation between stakeholders. However, they all have a distinctive approach and implement the concept of Circular Economy differently. Apart from the economic benefits, a biogas plant like Kočevski Les and Fiusis, described in this article, fits the Circular Economy concept because they will establish a supply chain that involves local companies and boost cooperation. The main idea is to motivate local farmers, forest owners and olive oil producers to become agents of change, create green jobs and generate revenue for the municipal budget. That can lead to better and more sustainable livelihoods for the communities and keep the profits locally. To achieve this, it is also vital to ensure a suitable environment for small and medium-sized companies in rural areas to thrive, which requires functional government institutions, private businesses and market organizations to cooperate. For these reasons, biogas plants should consider all factors, internal and external, and put the employees' and customers' well-being at the centre of their interests. The collected data for this thesis concludes that obtaining green energy requires participation from both the governments and private sector to be successful and beneficial for all parties involved, but mainly for the local community and sustainable development of rural areas. Anaerobic co-digestion technology is gaining popularity in obtaining green energy and reducing waste without any negative environmental impact.

Literature

Ellen MacArthur Foundation (online). Towards the Circular Economy. (pg. 7). (cited in May 2022). Available on link: <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an>

European Council. European Green Deal. Obtained from the internet in April (2022)

<https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/>

European Circular Economy Stakeholder Platform. Good practices, Fiusis: energy and fuel from pruning olive trees. (cited in January 2022). Available on link: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/good-practices/fiusis-energy-and-fuel-pruning-olive-trees>

Subotić I., Papler D. (online). Benefits of investing in biogas production from olive waste in Italy. 6th Conference with International Participation November 2020. Strahinj: Biotechnical Centre Naklo, 2020. (pg. 364-375). (cited in April 2022). Available on link: http://www.bc-naklo.si/fileadmin/visja_sola/2018/Vivus_november_2020-Zbornik.pdf

Moore C., (online). European Electricity Review: H1-2021. (cited in April 2022). Available on link: <https://ember-climate.org/insights/research/european-electricity-review-h1-2021/>

Gjerkeš H. (online). Koncept krožnega gospodarstva, gradbeništvo in primer občine Kočevje., V Prehod v trajnostno gradnjo in življenjski cikel stavbe: priročnik za krožno gospodarstvo. Celje. (cited in November 2021). Available on link: <http://repozitorij.ung.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=5951>

Fiusis biogas plant website (online). (cited in March 2022). Available on link: <http://fiusis.com/>

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Emisije hrupa iz toplotnih črpalk kot moteči element v okolju

Tjaša Kreft

Univerza v Novi Gorici, Poslovno-tehniška fakulteta, krefttjasa@gmail.com

doc. dr. Drago Papler

Univerza v Novi Gorici, Poslovno-tehniška fakulteta, drago.papler@guest.arnes.si

Izveček

Toplotne črpalke se vse pogosteje pojavljajo ob stanovanjskih objektih domovih, saj so postavitev enostavne in hitre, energetske učinkovite ter cenovno dostopne in spodbujane s strani Eko sklada. V zakonodaji in praksi pa ni bil ustrezno obdelan okoljski vpliv, ki ga povzročajo emisije hrupa v prostor. Predstavljene so težave pri okoljskih vplivih ogrevanja s toplotnimi črpalkami. Obravnavane so toplotne črpalke tipa zrak/voda, ker oddajajo hrup v okolje. Z večkriterijsko analizo so bili analizirani energetske, ekonomski in okoljski učinki toplotne črpalke s poudarkom na hrupu. Na podlagi rezultatov smo s pomočjo programa DEXi ugotavljali primernost različnih tipov toplotnih črpalk. Za kriterije so bili uporabljene predhodne analize tehničnih podatkov z vidika energetske učinkovitosti, porabe električne energije, cene, vračilne dobe investicije in emisije hrupa. Anketna raziskava je potrdila, da je hrup v okolju moteči faktor, ki povzroča medsosedska nesoglasja in težave v okolju. Izvedeni so bili intervjuji s ponudniki, Inšpektoratom za okolje za okolje in prostor RS in Eko skladom z vidika obravnave hrupa. Izdelan je bil pregled slovenske zakonodaje ter evropskih direktiv za problematiko hrupa v okolju. Na podlagi ureditve tega področja v Švici in Avstriji smo podali predloge za implementacijo v slovensko zakonodajo.

Ključne besede: toplotna črpalka, energetska učinkovitost, ekonomska analiza, okoljski vplivi, hrup, statistična analiza, korelacijska analiza, večkriterijska analiza, DEXi

Noise emissions from heat pumps as an environmental nuisance

Abstract

Heat pumps are increasingly appearing alongside residential buildings in homes, as they are easy and quick to install, energy efficient, affordable and promoted by the Eco Fund. However, the environmental impact of noise emissions into the environment has not been adequately addressed in legislation and practice. The problems of the environmental impacts of heat pump heating are presented. Air/water type heat pumps are dealt with because they emit noise into the environment. The

energy, economic and environmental effects of the heat pump have been analysed by means of a multi-criteria analysis, with a focus on noise. The results were used to determine the suitability of different types of heat pumps using DEXi. Preliminary analyses of technical data in terms of energy efficiency, electricity consumption, price, return on investment and noise emissions were used as criteria. The questionnaire survey confirmed that noise is a disturbing factor in the environment, causing inter-neighbour disagreements and environmental problems. Interviews were carried out with the bidders, the Environment Inspectorate for the Environment and Spatial Planning of the Republic of Slovenia and the Eco Fund with a view to addressing noise. An overview of Slovenian legislation and European Directives on environmental noise has been carried out. Proposals for implementation in Slovenian legislation were made based on the Swiss and Austrian regulations in this area.

Key words: heat pump, energy efficiency, economic analysis, environmental impacts, noise, statistical analysis, correlation analysis, multicriteria analysis, DEXi

1 Uvod

Toplotne črpalke se vse pogosteje pojavljajo ob domovih, kar lahko razberemo iz najrazličnejših tujih kot tudi državnih poročil. Sama privlačnost toplotnih črpalk leži v temu, da so varčnejše s starejšimi načini ogrevanja ter oddajo tudi manjši delež emisij v ozračje. Sam pomen in teža trajnosti je tako zaznati tudi iz povečevanja prodaje toplotnih črpalk z vsakim letom. Evropska direktiva "Pripravljeni na 55" ima cilj, da do leta 2050 dosežejo članice evropske unije podnebno nevtralnost. Za doseg tega cilja pa je zajeto tudi področje ogrevanja, saj starejši načini ogrevanja v okolje oddajajo velik del emisij. V Sloveniji imamo tudi Eko sklad, ki vsako leto ponuja subvencije za vgradnjo toplotnih črpalk. Za pridobitev subvencije mora oseba izpolnjevati pogoje, ki so zavedeni v razpisu.

Poznamo več tipov toplotnih črpalk, ki so na voljo na trgu. Vsak ima tako prednosti kot slabosti in niso vsi primerni za vse lokacije vgradnje. V prispevku nas zanimajo predvsem toplotne črpalke zrak/voda, ker imajo poleg notranje enote tudi zunanjo. Zunanja enota zaradi svojih značilnosti delovanja oddaja določen nivo hrupa, ki je lahko moteč za okolico.

Kaj pa pomeni izpostavljenost hrupu? Dolgotrajna izpostavljenost hrupu je ljudem škodljiva. Težave s spanjem, stres, tveganje bolezni srca in ožilja so samo nekateri od pokazateljev te izpostavljenosti. Zato si države prizadevajo za postopno zmanjšanje ravni hrupa glede na področja.

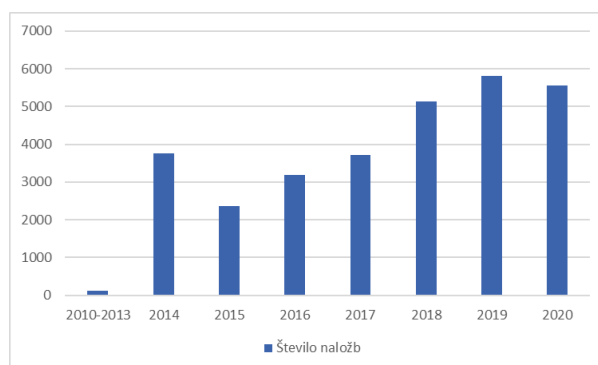
2 Metodologija

Prispevek temelji na teoretični obravnavi, ki smo jo z metodo kompilacije in deskripcije analizirali. Uporabljeni so tuji kot slovenski viri. V ekonomski obravnavi smo uporabili cene slovenskih ponudnikov in jih obdelali s ekonomskimi kazalniki, kjer smo upoštevali tudi tveganja in koristi s strani družbe. Izvedli smo tudi kvalitativno raziskavo (anketo in intervju). Anketa je bila narejena za splošno populacijo. Objavili smo jo na javnih portalih po zaključku pa smo jo obdelali s statistično in korelacijsko analizo. Intervjuje smo izvedli z Inšpektoratom za okolje in prostor RS, Eko skladom in ponudniki toplotnih črpalk. V zadnjem delu smo s programom za odločanje DEXi uporabili metodo DEX. Vključili smo vse informacije in rezultate intervjujev in ankete ter določili uteži atributom z namenom izbire najprimernejše toplotne črpalke med tistimi, ki smo jih izbrali za namen prispevka.

3 Stanje toplotnih črpalk v Sloveniji

Toplotne črpalke so okolju prijazna in čista tehnologija, katere uporaba na slovenskem trgu strmo narašča. To je razvidno tudi iz letnih poročil Eko sklada, iz katerih je razvidno, da bilo občanom leta 2019 izplačanih 12 % več nepovratnih spodbud kot leta 2018. Leta 2018 je bil v primerjavi z letom 2017 porast kar za 38 %, leta 2020 pa je v primerjavi z letom prej zaznati za 4 % manjšo rast.

Spodnja slika 1 prikazuje gibanje naložb po letih. Leta 2020 je bilo plačanih 5551 naložb, leta 2019 pa 5806. Dodati je treba, da je na poslovanje leta 2020 močno vplivala tudi epidemija (Eko sklad, 2022).



Slika 1: Število izplačanih naložb v toplotne črpalke – Eko sklad
Vir: Povzeto po letnih poročilih Eko sklada, 2022

4 Rezultati

4.1 Zakonodaja

Zakonodaje in direktive, ki urejajo mejne vrednosti hrupa, so okvirno predpisane na evropski ravni. Vsaka država ima tudi svoje zakone, s katerimi predpisuje bolj podrobne mejne vrednosti hrupa. Sklop standardov EN 12102 na evropski ravni ureja akustiko toplotnih črpalk. V standardih so predpisane metode in procedure, s katerimi merimo in preverjamo akustiko toplotnih črpalk. Mejno vrednost zvoka predpisujeta energijska nalepka in oblikovanje izdelkov (ang. Ecodesign). (White Paper, 2022). Direktiva 2009/125/EC je dokument, v katerem so opredeljene zahteve, ki zagotavljajo, da so izdelki na trgu okoljsko primerni. Namen direktive je zagotovitev povečanja energetske učinkovitosti ter varstvo okolja, pri čemer stremi k trajnostnemu razvoju. Dokument ne predpisuje točno zastavljenih ciljev, temveč vodila in načela, s katerimi bomo dosegli zastavljene cilje Evropske unije (Direktiva 2009/125, 2009).

Iz zgoraj omenjene direktive pa izhaja uredba 813/2013, ki predpisuje točne meje zvokovne moči za toplotne črpalke glede na nazivno izhodno toploto. V našem primeru je za toplotno črpalko zrak/voda nivo zvokovne moči na prostem 78 dB (Uredba komisije 813/2013, 2013).

Slovenska zakonodaja nima neposrednega zakona, ki bi urejal nivo hrupa, ki ga oddajajo toplotne črpalke. Opremo se lahko le na dva predpisa, in sicer na stvarnopravni zakonik in uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju. Stvarnopravni zakonik v členu 75 opredeljuje prepovedane emisije. Opredelitev je zastavljena zelo široko in ne predpisuje točne vrednosti hrupa. Zapisano je, da mora lastnik nepremičnine opuščati oziroma odpravljati vzroke iz svoje nepremičnine, ki bi potencialno lahko povzročali znatnejšo škodo (Stvarnopravni zakonik, 2002). V uredbi o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolje 43/18 pa najdemo mejne vrednosti, ki so definirane glede na območja. Spodnja tabela 4 prikazuje mejne vrednosti hrupa glede na območja. Za naš prispevek je relevantno območje tri, ki zajema stanovanjska naselja. V dnevnem času je dovoljena maksimalna vrednost hrupa do 58 dBA, v nočnem času pa do 48 dBA (Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, 2018).

Zakonodaja Avstrije ureja nivo hrupa toplotnih črpalk preko smernic za splošne emisije, ki pa se razlikujejo od regije do regije. Med pomembnejši standard spada ÖNORM S 5021, ki pa razlikuje emisije glede na namembnost zemljišča. Standard določa da hrup v stanovanjskih naseljih ne sme preseči 55 dB in v nočnem času 45 dB. Kot omenjeno se meje razlikujejo od regije do regije. Po zakonu o gradnji stavb se za meritev uporaba meja nepremičnine, ki pa se lahko tako kot nivo hrupa razlikujejo od regije do regije (Fumagalli in drugi, 2020).

Podoben primer je tudi Švica, kjer državna standarda predpisujeta mejne kazalnike hrupa v dnevnem času do 60 dB in nočno 45 dB za stanovanjska območja. Primer bolj striktno uredbe je mesto Basel, ki predpisuje mejne kazalnike hrupa do 48dB čez dan in v nočnem času 33dB. Mesto predpisuje, da vrednosti ne smejo biti nikoli presežene in merjenje hrupa toplotne črpalke se izvaja na 3m od toplotne črpalke (Fumagalli in drugi, 2020).

4.2 Analize učinkov naložbe

Ker prispevek v ospredje postavlja hrup je večji del zajetih toplotnih črpalk tipa zrak/voda za primerjavo pa smo vzeli tudi druga dva tipa zemlja/voda in voda/voda. Zajeli smo pet toplotnih črpalk tipa zrak/voda in po tri toplotne črpalke tipov zemlja/voda in voda/voda. Za namen prispevka so izbrane toplotne črpalke različnih proizvajalcev, ki imajo nazivno moč od 14 do 16 kWh. Tipa voda/voda in zemlja/voda imata manjšo nazivno moč, ker sta energenta, iz katerih se pridobiva toploto, bolj stabilna in posledično črpalka ne potrebuje toliko energije za oddajo toplote v objekt. Spodnja tabela 5 prikazuje poimenovanje toplotnih črpalk. V prispevku A1 pomeni toplotno črpalko podjetja ORCA, A predstavlja toplotne črpalke tipa zrak/voda, B zemlja/voda in C voda/voda.

Tabela 1: Označbe toplotnih črpalk

Zrak/Voda		Zemlja/Voda		Voda/Voda	
A1	ORCA	B1	Vaillant	C1	Vaillant
A2	Atlantic	B2	Thermina	C2	Thermina
A3	Thermina	B3	Kronoterm	C3	Kronoterm
A4	Fujitsu				
A5	Samsung				

Vir: Lasten vir

4.3 Energetski učinki

Energetske učinke smo primerjali glede na nabor podatkov, ki smo jih pridobili iz produktivnih in tehničnih listov. Spodnja tabela prikazuje energetsko učinkovitost toplotne črpalke zrak/voda.

Razvidno je, da je v najvišjem energetskem razredu pri 35 ° C toplotna črpalka A1, pri ogrevanju na 55° C pa so enakovredne. Najvišjo sezonsko učinkovitost ima s 163 % toplotna črpalka A4, sledi ji toplotna črpalka A1. Na letni ravni ima najnižjo porabo energije toplotna črpalka A5, to je 6939 kWh. Vse ostale toplotne črpalke imajo letno porabo nad 8000 kWh. Glede na COP in SCOP kazalnika izstopa črpalka A1, ki ima najvišjo pridobitev toplote glede na vloženo delo. Pri maksimalni temperaturi ogrevanja sanitarne vode so toplotne črpalke enakovredne, le A3 lahko doseže za 5° C višjo temperaturo v primerjavi z ostalimi. Kljub višjemu dosegu temperature za ogrevanje sanitarne vode pa je v najnižjem energetskem razredu. Delovna območja so enakovredna, le toplotna črpalka A3 ima maksimalno temperaturo za 10° C višjo od ostalih. Zvočni tlak, ki ga zunanja enota toplotne črpalke oddaja, je najnižji pri toplotni črpalki A1, to je 62 dBA, najvišji pa pri toplotni črpalki A2 (69 dBA).

Tabela 2: Energetska učinkovitost toplotne črpalke zrak/voda

Kazalniki	Enota	A1	A2	A3	A4	A5
Nominalna grelna moč	[kWh]	14	14	16	16	16
Energetski razred (35C/55C)		A+++/ A++	A++/ A+	A++/ A+	A++/ A++	A++/ A+
Sezonska učinkovitost pri ogrevanju prostorov	[%]	157	148	152	125	110
Letna poraba energije	[kWh]	8455	8041	8037	8757	6939
COP		4.70	4.18	4.6	4.15	4.26
SCOP		4.48	/	/	/	4.45
SANITARNA VODA						
Maksimalna temperatura	[C]	60	60	65	60	60
Energetski razred		A+	A	B	A	A+
HRUP						
Zvočni tlak (zunanja enota)	[dBA]	62	69	66	67	66

Vir: Lasten vir

Najvišji energetski razred toplotne črpalke zemlja/voda dosežata pri temperaturi 35° C toplotni črpalke B1 in B2. Ti imata tudi najvišjo sezonsko učinkovitost, ki je nad 200 %. Najnižjo letno porabo energije ima B1 4761 kWh, ko je pri B2 in B3, nad 5000 kWh letno. Vrednost COP je najvišja pri toplotni črpalki B1, vendar ni podatka o SCOP. SCOP je najvišji pri črpalki B2, to je kar 5,85. Razpon pri temperaturi delovnega območja je najvišji pri črpalki B3. Podatki toplotnih črpalk voda/voda so zelo podobni podatkom tipa zemlja/voda. Izstopa toplotna črpalka C3, ki ima boljše kazalnike ter nižjo električno porabo na letni ravni.

Tabela 3: Energetska učinkovitost toplotne črpalke voda/voda in zemlja/voda

Kazalniki	Enota	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Nominalna grelna moč	[kWh]	13	12	11,8	12,2	12	10,8
Energetski razred (35C/55C)		A+++ / A++	A+++	A++ / A++	A++ / A++	A+++	A++ / A++
Sezonska učinkovitost pri ogrevanju prostorov	[%]	212	224	188	212	224	234
Letna poraba energije	[kWh]	4761	5836	5090	5721	5836	3662
COP		4,9	4,78	4,34	4,9	4,78	5,47
SCOP		/	5,85	4,79	/	5,85	5,92
SANITARNA VODA							
Maksimalna temperatura	[C]	65	65	/	65	65	/
Energetski razred		A	A	/	A	A	/

Vir: Lasten vir

4.4 Ekonomski učinki

Za ugotavljanje upravičenosti investicije v vsako toplotno črpalko smo naredili skupni in realni denarni tok. Na podlagi tokov smo naredili tudi analizo s statičnimi metodami upravičenosti projekta. Uporabili smo kazalnik rentabilnosti in donosnosti, metodo odplačilne dobe in aktualizirani dobiček na enoto naložbe. Statične metode pa ne upoštevajo, kako se vrednost denarja spreminja skozi čas. Zato smo uporabili tudi dinamične metode, kot so ekonomičnost, rentabilnost ali donosnost vseh sredstev, neto sedanjo vrednost, diskontirano odplačilno dobo in interno stopnjo donosnosti.

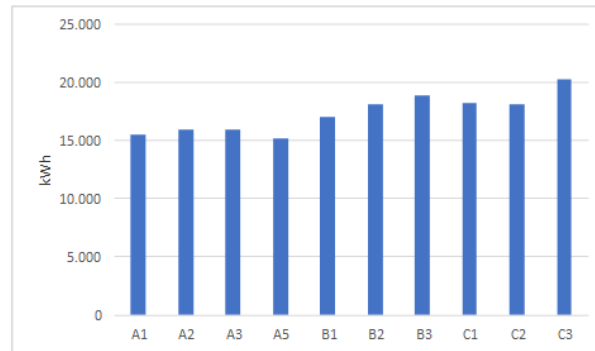
Pri toplotnih črpalkah zrak/voda je izstopala črpalka A5 (Samsung). Investicija prinaša 92,6 % donosa, povrne se pred začetkom petega leta in na enoto vložene investicije prinaša 3,18 EUR. Kazalnik ekonomičnosti je 1,38, kar nam pove, da več ustvarjamo, kot potrošimo. Neto sedanja vrednost je 9.920,9 EUR, torej je pozitivna in lahko vidimo, da so diskontirani prilivi višji od diskontiranih odlivov. Interna stopnja donosnosti se lahko dvigne na 13,51 %, kar pomeni, da bodo prilivi enaki odlivom. Diskontirana odplačilna doba je osem let.

Vse toplotne črpalke tipka zrak/voda prinašajo prihodke, vendar se po kazalnikih učinkovitosti uvrstijo slabše. Kot že omenjeno, se najboljše uvrsti črpalka A5 (Samung) sledijo, črpalke A2 (Atlantic), A4 (Fujitsu) in A1 (Orca). Kazalnikov črpalke A3 (Thermina) nismo opisali, saj je investicija nelikvidna. S stalno spreminjajočim se trgom smo naredili tudi simulacijo, kaj bi se zgodilo v primeru, da bi se odhodki v vsakem letu poslovanja povečali za 15 %. Sama razvrstitev najprimernejše toplotne črpalke bi ostala enaka, le kazalniki bi se poslabšali. Diskontirana odplačila doba se pri črpalki A5 premakne z osem na devet let. Ekonomičnost se spusti z 1,38 na 1,28, kar pomeni, da imamo še vedno več prihodkov kot odhodkov.

4.5 Okoljski učinki

Okoljske učinke toplotne črpalke najbolj zaznamo pri zmanjšanju izpustov CO₂ v ozračje, toplotnih črpalkah tipa zrak/voda pa je treba omeniti še delež hrupa, ki ga zunanja odda enota v okolje. V našem primeru smo v delu upoštevali zamenjavo starega sistema ogrevanja na kurilno olje s toplotno črpalko. V prilogi 2 je prikazano za koliko se zmanjša poraba električne energije, izpust CO₂ in koliko to pomeni prihrankov v EUR.

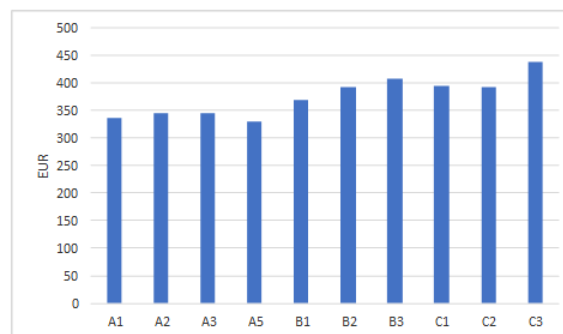
Razvidno je, da so najvišji električni prihranki in zmanjšanje doseženi pri toplotni črpalki zemlja/voda in voda/voda. Oba tipa toplotne črpalke imata tudi najvišjo učinkovitost, kar te številke le potrjujejo. Prihranki pri porabi električne energije se pri toplotni črpalki zrak/voda gibljejo od 2.300 EUR do 2.600 EUR, prihranki pri drugih dveh tipih pa se začnejo že pri 2.800 EUR in segajo do 3.200 EUR na letni ravni. Najvišji prihranek ima toplotna črpalka C3 voda/voda, najnižjega pa toplotna črpalka A4 zrak/voda (slika 2).



Slika 2: Prihranek kWh v EUR

Vir: Lasten vir

Izpusti CO₂ na letni ravni so najnižji pri tipu toplotne črpalke zrak/voda. Zmanjšanje CO₂ je pri toplotnih črpalke zrak/voda najnižje pri toplotni črpalke A4, in sicer za 4.115 kg/CO₂, in najvišje pri toplotni črpalke A5, za 4.606 kg/CO₂. Najvišji prihranek pri drugih dveh tipih pa je pri toplotni črpalke C3, v višini 5.491 EUR, in najnižji pri toplotne črpalke C2, v višini 4.904 EUR (slika 3).



Slika 3: Prihranek CO₂ v EUR

Vir: Lasten vir

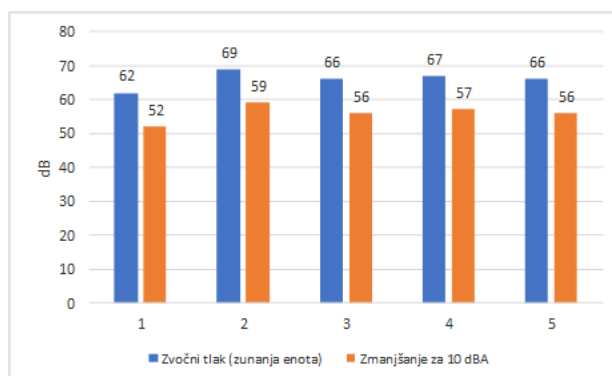
4.6 Rešitve za zmanjšanje hrupa

Poleg same karakteristike toplotnih črpalk je pomembna tudi postavitve v okolje. Vsaka postavitve je drugačna in jo pogojujejo različni dejavniki. Med najpogostejše dejavnike, na katere moramo paziti, sodijo oddaljenost spalnih prostorov, oddaljenost od sosedov, oddaljenost od hiše in možnih odbojnih površin, dostopnost zunanje enote, pred vetrom zaščitena lega in montaža na ustrezne temelje. (Prealpi, 2022). Zelo pomemben dejavnik je tudi lokacija oziroma prostor, kamor postavimo zunanjo enoto toplotne črpalke. Hrup se lahko zelo hitro poveča, če so v bližini odbojne stene. Poleg tega je treba paziti pri lokaciji postavitve tudi zaradi pretoka zraka.

Hrup pa se lahko poveča tudi zaradi nepravilnega delovanja komponent znotraj naprave. Tako na slovenskem kot tudi na tujih trgih je na voljo več rešitev, ki zmanjšujejo hrup toplotnih črpalk. Pri naboru rešitev smo predpostavili, da je delovanje toplotne črpalke ustrezno in ni okvar. Možne rešitve, ki jih lahko uporabimo so pokrov toplotne črpalke in protihrupna zaščita (REMKO SWK), absorpcijski aluminijasti paneli, ekološke zaščitne ograje, kovinske, prosojne in betonske ograje, "zvočne odeje" za kompresor in dušilci vibracij in proti-vibracijske blazine.

Predstavili smo nekaj rešitev, ki lahko znižajo hrup od 10 do 15 dB. Najcenejše so ekološke oziroma naravne zaščite, kot so drevesa, grmi ipd. Pri teh moramo paziti le na to, da kroženje zraka za delovanje toplotne črpalke ni ovirano. Samo vrednost hrupa zvišujejo tudi ovire, ki so postavljene

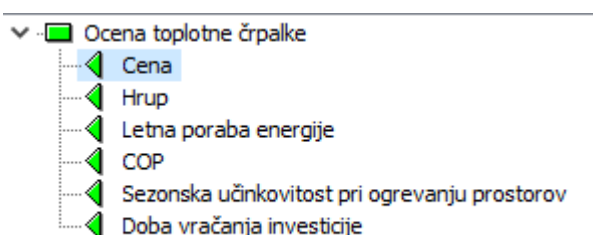
okoli zunanje enote, zato je najbolje da je teh čim manj. V primeru, da ovire obstajajo, je najbolje, da so takšne, ki absorbirajo hrup (slika 4).



Slika 4: Zmanjšanje hrupa za 10 dBA
Vir: Lasten vir

4.7 Izbira najprimernejše toplotne črpalke z metodo DEX

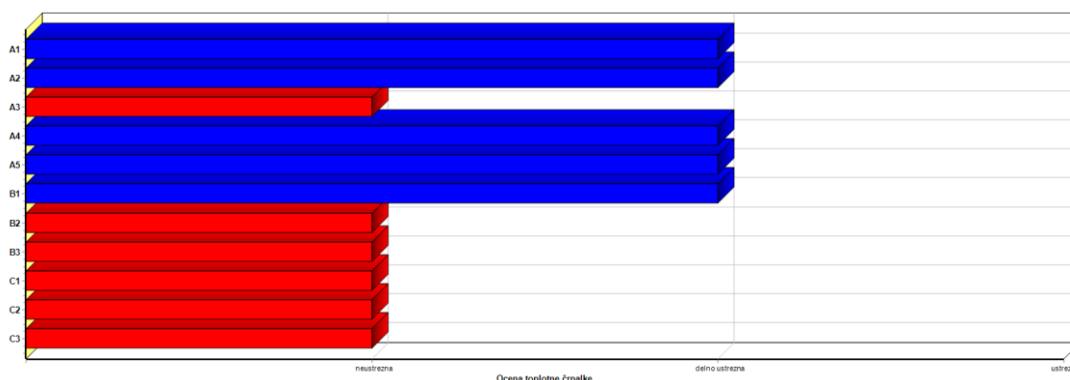
Toplotne črpalke, med katerimi smo izbirali, so bile vse, ki smo jih obravnavali v ostalih izračunih. Obravnavane so bile na podlagi lastnosti, kot so cena, hrup, letna poraba energije, COP, sezonska učinkovitost pri ogrevanju in doba vračanja investicije. Atributi so bili izbrani na podlagi rezultatov in ankete, s katero smo dobili vpogled v lastnosti, ki so pomembne za uporabnika. Tako smo določili, da imajo atributi letna poraba elektrike, COP in sezonska učinkovitost večjo težo kot hrup in doba vračanja. Najnižjo težo je imel atribut cena (slika 5).



Slika 5: Odločitveno drevo v DEXi
Vir: Lasten vir

V nadaljevanju smo vnesli podatke toplotnih črpalk, ki smo jih pridobili s produktnih listov in specifikacij. Razvidno je, da vse toplotne črpalke tipa zrak/voda razen črpalke A5 stanejo vse do 15.000 EUR. Hrup in električna poraba energije sta primerna samo pri črpalki A5. Sezonska učinkovitost je delno primerna pri črpalkah A1 in A3. Doba vračanja je neprimerna pri črpalki A3, saj je daljša od 15 let. Ostale so primerne ali neprimerne, če upoštevamo dobo vračanja. Toplotne črpalke tipa voda/voda in zrak/voda ob upoštevanju dobe vračanja in cene izstopajo kot neprimerne. Na prvi pogled po barvni lestvici izstopata črpalke A5 in B1 (priloga 5).

Ko smo vnesli vse vrednosti atributov in podatke toplotnih črpalk, nam je program DEXi podal razvrstitev. Kot primerne je predlagal toplotne črpalke A3, B2, B3, C1 in C2. Te toplotne črpalke so imeli po dva ali tri neprimerne vrednosti. Kot delno primerne pa nam je podal črpalke A1 in B1. A1 je toplotna črpalka zrak/voda, ki ima rdečo samo vrednost letne porabe energije. B1 je toplotna črpalka tipa voda/voda, ki ima vse vrednosti primerne ali delno primerne (slika 6).



Slika 6: Stolpičen grafikon končne ocene izbire predloge

Vir: Lasten vir

5 Diskusija

Mejne vrednosti v Sloveniji smo postavili za stanovanjska območja, v katerih je maksimalna vrednost čez dan 58 dB, ponoči pa 48 dB. Mejne vrednosti smo primerjali tudi z Avstrijo in Švico. Nobena od držav nima zakona za urejanje emisij toplotnih črpalk, vendar imajo določene mejne vrednosti. Razlika Slovenije z drugimi državami je, da znotraj regij določajo nižje in strožje omejitve in zahteve, katerih v Sloveniji nimamo.

Na trgu lahko pridobimo kar nekaj najrazličnejših rešitev za zmanjšanje hrupa. Iz intervjuja z ponudniki in tudi ankete za splošno populacijo pa se je prikazalo da stranke niso pripravljene plačati še dodatno. Vsi internirani ponudniki pa niso omenili, da bi bil hrup sporen.

Obravnavali smo več različnih področij za izbor najprimernejše toplotne črpalke. Upoštevali smo energetske, ekonomske in okoljske vidike ter hrup. Pri vsakem vidiku so izstopali različni tipi toplotne črpalke, saj so bili opazovani drugi kriteriji. Za pridobitev najprimernejše smo uporabili večparametrski model odločanja DEX. Določili smo različne attribute z različnimi utežmi, ki smo jih določili na podlagi rezultatov ankete. Tako smo določili, da imajo attribute letna poraba elektrike, COP in sezonska učinkovitost večjo težo kot hrup in doba vračanja. Najnižjo težo je imel attribute cena. V program smo vnesli nabor toplotnih črpalk, ki smo ga naredili za naš primer. Program nam je kot rezultat podal neprimerne delno primerne toplotne črpalke. Kot delno primerne nam je podal črpalke A1 (ORCA) in B1 (Vaillant). A1 je toplotna črpalka zrak/voda, ki ima rdečo samo vrednost letna poraba energije. B1 je toplotna črpalka tipa voda/voda, ki ima vse vrednosti primerne ali delno primerne. A1 je toplotna črpalka podjetja ORCA z nazivno močjo 14 kWh, B1 je toplotna črpalka podjetja Vaillant z nazivno močjo 13 kWh.

Z anketo in intervjuji smo ugotovili, da je hrup pomemben za ljudi in okolico. Pri intervjujih in s pregledom tožb smo ugotovili, da je zelo malo primerov, v katerih je bil hrup zunanje enote toplotne črpalke problematičen. Razlog za to je bodisi da hrup zunanjih toplotnih črpalk res ni moteč bodisi da so fizične osebe pri reševanju in dokazovanju preseženih vrednosti hrupa prepuščene same sebi. Kot smo že omenili, pa ljudje niso pripravljene dodatno plačati, da bi zmanjšali hrup toplotnih črpalk. S povečevanjem zavedanja pomena hrupa v vse gostejše naseljenih območjih in s števila prodaje toplotnih črpalk pa morajo proizvajalci paziti na nivo hrupa in ga ustrezno zmanjšati.

6 Zaključek

Ugotovili smo, da je izbira toplotne črpalke specifična in odvisna od lokacije, kjer jo postavljamo. S pomočjo večparametrške metode odločanja DEX smo prišli do enakega spoznanja, saj so bili rezultati naših toplotnih črpalk označeni kot neprimerni oziroma delno primerni. S tem smo prišli do zaključka,

da se bolj obrestujejo toplotne črpalke tipa zemlja/voda in voda/voda, seveda pri predpostavki, da ima kupec dovolj kapitala in ustrezen prostor za postavitev toplotne črpalke.

Toplotne črpalke bojo s trendom naraščale na trgu zato je toliko bolj pomembna podpora pri sami odločitvi nakupa in montaže. Strani države kot imate Avstrija in Švica pa bi potrebovali v Sloveniji strožjo zakonodajo, ki bi urejala mejne kazalnike hrupa kot tudi metodo kje in kako izvajamo meritve. Strožja zakonodaje se bi tudi ujemala s ciljem Slovenije, da dolgoročno zmanjšajo onesnaženost hrupa v okolju.

Literatura in viri

Eko sklad. (2022). Toplotne črpalke: Subvencija. Dostopno na naslovu: <https://www.ekosklad.si/prebivalstvo/pridobite-spodbudo/seznam-spodbud/toplotne-crpalke/toplotne-crpalke-subvencija-2>

WHITE PAPER: HEAT PUMPS & SOUND. Dostopno na naslovu: [https://www.ehpa.org/fileadmin/user_upload/HEAT_PUMPS_AND_SOUND - WHITE PAPER-compressed.pdf](https://www.ehpa.org/fileadmin/user_upload/HEAT_PUMPS_AND_SOUND_-_WHITE_PAPER-compressed.pdf)

DIREKTIVA. (EU) št. 2009/125/ES. Uradni list Evropske unije št. 2009/125/ES, 2009

Uredba komisije (EU) št. 813/2013. Uradni list Evropske unije št. 813/2013, 2013

Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju. Uradni list RS, št. 43/18 in 59/19, 2018

Fumagalli R. in drugi (2020). Acoustic Signature of Heat Pumps. Dostopno na naslovu: <https://heatpumpingtechnologies.org/publications/final-report-part-4-annex-51-acoustic-signatures-of-heat-pumps/>

Prealpi. (2022). Postavitev zunanje enote toplotne črpalke - nasveti za optimalno delovanje (in zmanjšanje hrupa). Dostopno na naslovu: <https://prealpi.si/postavitev-zunanje-enote-toplotne-crpalke/>

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Analysis of the value of the national currency and the value of the selling price of the product in the Republic of Croatia

Iva Ranković

University of Nova Gorica, Faculty of Engineering and Management, Beograd, Serbia
ivarankovic@gmail.com

doc. dr. Drago Papler

University of Nova Gorica, Faculty of Engineering and Management, Nova Gorica, Slovenia,
drago.papler@guest.arnes.si

Abstract

Agriculture undoubtedly represents a large part of a national economy. The state of a country's agriculture is reflected in its entire economy, as well as its possibilities and opportunities for development and raising it to a higher regional or international level. It is from here that the basis for further love originates. An agro-economic analysis of the prices of agricultural products in the Republic of Croatia is presented. In addition to the movement of the price of the product, the national currency and the movement of its value in the observed period are also taken into account. In the course of the analysis, the observed indicators were identified as risks of the national economy, or also thanks to them, opportunities for the Republic of Hrvatska were observed.

Key words: prices of agricultural products, national currency, movement of national currency, movement of prices, correlation analysis, currency risk, risk of price changes

Analiza vrednosti nacionalne valute in vrednosti prodajne cene izdelka v Republici Hrvatski

Izveček

Agriculture undoubtedly represents a large part of a national economy. The state of a country's agriculture is reflected in its entire economy, as well as its possibilities and opportunities for development and raising it to a higher regional or international level. It is from here that the basis for further love originates. An agro-economic analysis of the prices of agricultural products in the Republic of Croatia is presented. In addition to the movement of the price of the product, the national currency and the movement of its value in the observed period are also taken into account. In the course of the analysis, the observed indicators were identified as risks of the national economy, or also thanks to them, opportunities for the Republic of Hrvatska were observed.

Ključne besede: cene kmetijskih proizvodov, nacionalna valuta, gibanje nacionalne valute, gibanje cen, korelacijska analiza, valutno tveganje, tveganje spremembe cen

1 Introduction

From an economic point of view, inflation can be measured by a set of indicators, but for the general population, inflation represents the price rise of a product that people often, often, wait for and daily buy. For this reason, for statistical analysis, two indicators are used - the real selling prices of products and the national currency.

The question is: What is the relation between the trend of depreciation of a national currency (in the example shown, the currency used is the Croatian HRK) and inflation, as measured by the prices of certain products in the same economy (in the example, the producer prices of the market economy products). Does one take precedence over the other?

Additionally, the indicators themselves represent the risks of a national economy, and in the case of the Republic of Croatia, the question arises: can the State be allowed to manage the currency risk and the risk to the selling price of the product?

2 Description of the reflection and literature review

"The prices of products and services can change all the time. Inflation occurs when the prices of all goods and services are generally rising, not just the prices of food products. In other words, inflation reduces the value of the currency over time." (Central Bank of Europe, 2022.)

What are the monetary policy focusses of one country, and in this case the Republic of Croatia, when it comes to the national currency or product prices, what are the goals? Is something purely left to market gestures, or are price changes perhaps as the result of political action by the state? Analysed timeframe represent period when Republic of Croatia became a member of EU, so can that be one political factor which can make impact on the value of national currency or values of products in time? (Nestić, 2008.)

On the other hand, we can look at the whole economic problem from a different angle: currency risk. How does the economy of a country bear the risk of a change in the value of its national currency? This is, of course, a matter of financial market risks, which are taken by the banks, first of all the National Bank of Croatia, or by the monetary policy of the Republic. Monetary policy must take into account all market risks, currency, currency and price risks. Both indicators can be considered a risk from the point of view of a country.

For the first part of the economic analysis, more published economic advice is included, as well as summaries of institutions and countries. The first part of the analysis concerns the analysis of the exchange rate of the national currency, which is then extended to the risk and opportunity part. The second part of the report relates to the change in the price of a product, most of the data on which is taken from the Eurostat database, where scientific articles are published that are more useful for currency valuation. On the spot, both indicators are dependent on correlation and regression analysis.

3 Materials and methods

3.1 Information

In this paper economic analysis is based on most used parameters for statistical conclusions when it comes to one national economy – national currency and prices of agricultural products.

3.1.1 HRK currency - first indicator

The first indicator that is useful is the value of the currency HRK. We want to see how the currency has appreciated in the period from 2010 to 2021.

Note: the measurement period is based on the available data in the Eurostat database.

3.1.2 Poly-agricultural products - second indicator

The semi-favourable products that are measured are divided into the following categories:

- Polyadditional uses - rye, barley, oats and spelt
- Voce - chanterelles, cherries, peaches and strawberries

Once we have selected the product categories, we define a price index to calculate the real price.

Note: the period of producer price changes for agricultural commodities is selected according to the available data in the Eurostat database.

3.1.3 Index price (IPPC)

The deflator used in this calculation is the Index of producer selling prices of agricultural products, annual data (2015=100).

The index is based on published data from the National Institute of Statistics of the Republic of Croatia.

The deflator is used to convert nominal prices into real prices.

Real producer prices of agricultural commodities are used for the correlation analysis with the HRK currency, as well as for the regression analysis.

3.2 Methodology

Data types: weather series data

Source of data: Eurostat, State Institute for Statistics of the Republic of Croatia.

Index with a fixed base I t :

$$I_t = x_t / x_0 \cdot 100$$

Symbols: I_t - an index for the value of the t-th benchmark,

x_t - the data being compared,

x_0 - the data selected as the base or basis of comparison.

Chain index Vt :

$$V_t = x_{t/0} / x_{t-1/0} \cdot 100$$

Symbols: Vt - chain index,

$x_{t/0}$ - the data being compared,

$x_{t-1/0}$ - the previous figure.

Growth rate St :

$$S_t = (x_t - x_{t-1}) / x_{t-1} \cdot 100$$

Symbols: S_t - growth rate,

x_t - the data being compared,

x_{t-1} - the previous figure.

Average growth rate S :

$$S = V - 100 = (K - 1) \cdot 100$$

Symbols: S - average growth rate.

4 Results

4.1 Analysis of the HRK/EUR currency fluctuation

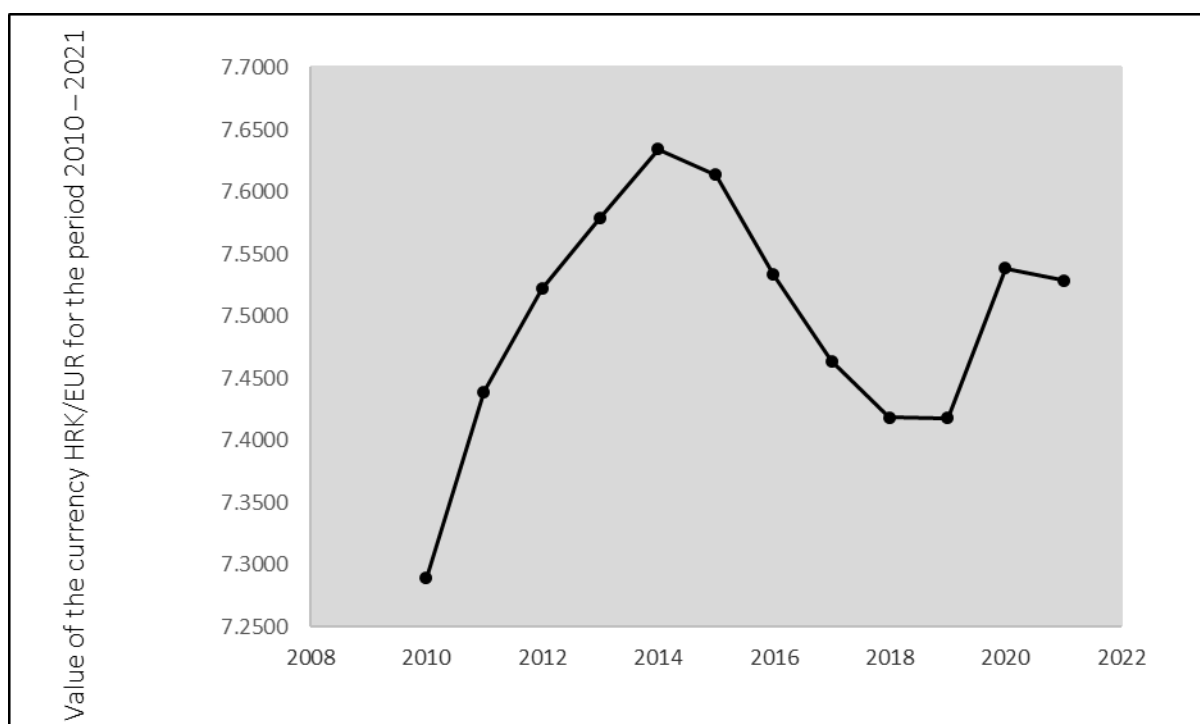
This part calculates the change in the value of the HRK/EUR currency for the period from 2010 to 2021.

Table 1 Fixed index and chain index for HRK/EUR for the period 2010-2021

	Currency HRK/EUR	It	Vt	Growth rate
2010	7.2891	100.000		2.06
2011	7.4390	102.056	102.056	1.11
2012	7.5217	103.191	101.112	0.76
2013	7.5786	103.972	100.756	0.74
2014	7.6344	104.737	100.736	-0.27
2015	7.6137	104.453	99.729	-1.06
2016	7.5330	103.346	98.940	-0.92
2017	7.4637	102.395	99.080	-0.61
2018	7.4182	101.771	99.390	0.00
2019	7.4180	101.768	99.997	1.62
2020	7.5384	103.420	101.623	-0.13
2021	7.5284	103.283	99.867	2.06

Source: Eurostat, 2022

Average growth rate: 0.29%



Graph 1 Value of the currency HRK/EUR for the period 2010 – 2021

Source: Eurostat, 2022

4.2 Analysis of the price of the semi – inverted product

In a longer economic analysis, in order to obtain a reasonable conclusion, we need to use real prices. Therefore, used deflator is PPI – Producer Price index, also taken from republic fond for statistics of Croatia Republic. The base year is 2015 (2015=100), but the calculations are made for the years 2012 to 2021.

Table 2 IPPC, Croatia, 2015=100, State Institute for Statistics of the Republic of Croatia

Year	IPPC (2015=100)
2010	98
2011	105.5
2012	113.2
2013	106
2014	101
2015	100
2016	97.9
2017	102.4
2018	101.7
2019	102.5
2020	103
2021	116

Source: Eurostat, 2022

The second economic indicator we consider is the producer selling prices of agricultural products in the Republic of Croatia. According to the Eurostat database, absolute prices has been applied.

Table 2 Calculation of the deflator for product category 1 – crop products, 2010 - 2021.

CROP PRODUCTS (rye, barley, oats, spelt)					
Year	Nominal price	Index price (IPPC)	Real price	It	Vt
2010	155.49	98	158.6633	100.0000	
2011	124.22	105.5	117.7441	74.2100	74.2100
2012	122.44	113.2	108.1625	68.1711	91.8624
2013	116.34	106	109.7547	69.1746	101.4720
2014	89.51	101	88.6238	55.8565	80.7471
2015	116.34	100	116.3400	73.3251	131.2740
2016	89.51	97.9	91.4300	57.6252	78.5886
2017	110.77	102.4	108.1738	68.1782	118.3132
2018	111.5	101.7	109.6362	69.0999	101.3519
2019	112.09	102.5	109.3561	68.9234	99.7445
2020	102.79	103	99.7961	62.8981	91.2579
2021	129.84	116	111.9310	70.5463	112.1597

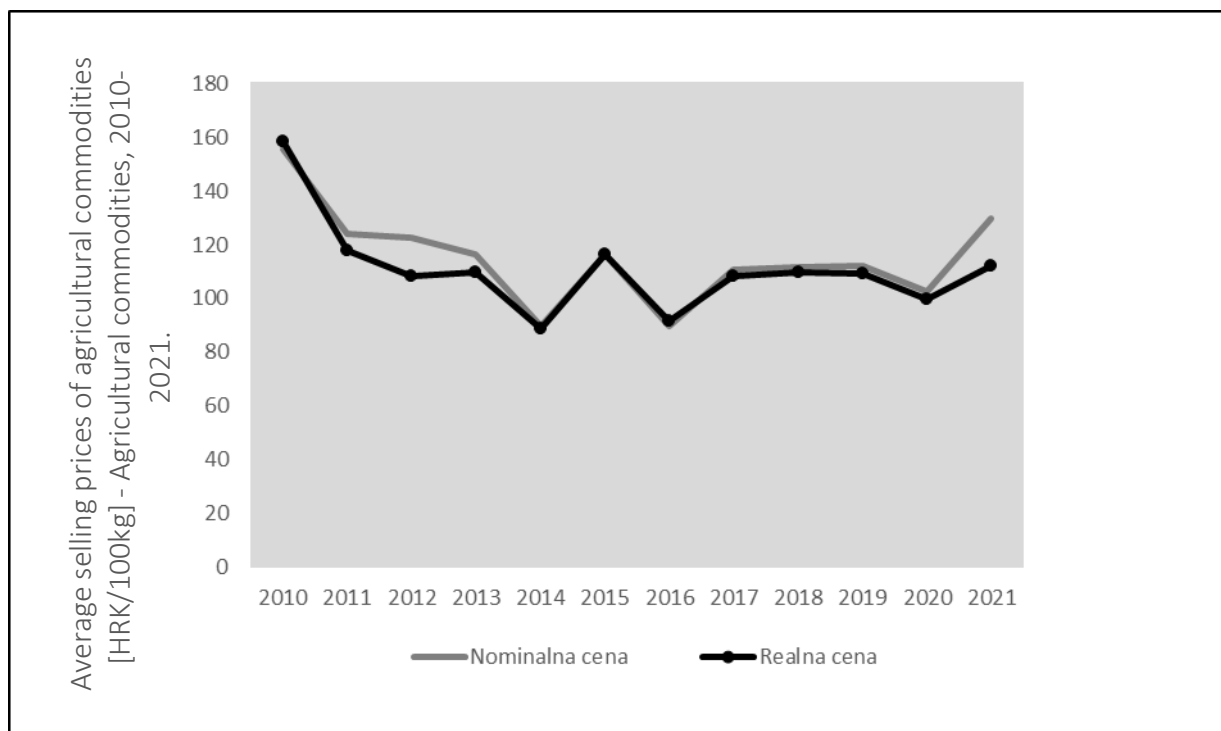
Source: Croatian Bureau of Statistics, 2022

Table 3 Growth rate for the first product category – crop products, 2010 – 2021

Growth rate (%)	
Period 1 - 2	-25.79
Period 2 - 3	-8.14
Period 3 - 4	1.47
Period 4 - 5	-19.25
Period 5 - 6	31.27
Period 6 - 7	-21.41
Period 7 - 8	18.31
Period 8 - 9	1.35

Period 9 - 10	-0.26
Period 10 - 11	-8.74
Period 11 - 12	12.16
Average growthrate:	-3.12

Source: Croatian Bureau of Statistics, 2022



Graph 2 Nominal and real prices for the first product category, 2012-2021

Source: Croatian Bureau of Statistics, 2022

Table 4 Calculation of the deflator for the 2nd product category - fruit, 2012 - 2021

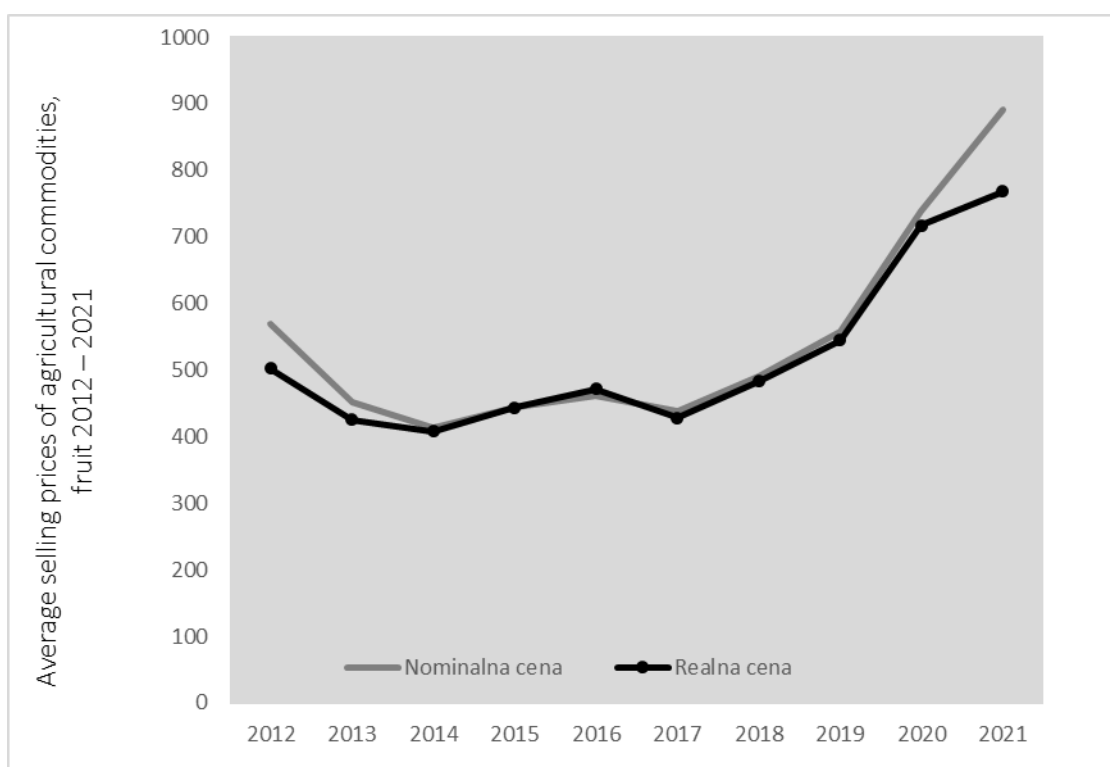
FRUIT (sloes, cherries, peaches, strawberries)					
Year	Nominal price	Index price (IPPC)	Real price	It	Vt
2012	569	113.2	502.6502	100.0000	
2013	451	106	425.4717	84.6457	84.6457
2014	412.31	101	408.2277	81.2151	95.9471
2015	443.09	100	443.0900	88.1508	108.5399
2016	461.02	97.9	470.9091	93.6853	106.2784
2017	438.41	102.4	428.1348	85.1755	90.9166
2018	490.92	101.7	482.7139	96.0338	112.7481
2019	558.49	102.5	544.8683	108.3991	112.8760
2020	738.48	103	716.9709	142.6381	131.5861
2021	891.02	116	768.1207	152.8142	107.1342

Source: Croatian Bureau of Statistics, 2022

Table 5 Growth rate for the second product category - fruit, 2012 – 2021

Growth rate (%)	
Period 1 - 2	-15.35
Period 2 - 3	-4.05
Period 3 - 4	8.54
Period 4 - 5	6.28
Period 5 - 6	-9.08
Period 6 - 7	12.75
Period 7 - 8	12.88
Period 8 - 9	31.59
Period 9 - 10	7.13
Average growthrate:	4.82

Source: Croatian Bureau of Statistics, 2022



Graph 3 Average selling prices of agricultural commodities, fruit 2012 – 2021

Source: Croatian Bureau of Statistics, 2022

When considering the first product category selected, crop products, the prices for the following products are filtered for an analysis from the database: rye, barley, oats and pearl barley. Thanks to the deflator from table 2, we can see from table 3, that for the period under consideration, the real producer selling price of opal is the same, or less than what we would have concluded on the basis of nominal prices alone. In other words, at the beginning of the period, the nominal price of the 2010 polish market was 155,49 HRK per 100 kg of product, but the real price in the same year was 158,66 HRK per 100 kg. At the point of the estimated period 2021. year, the nominal price of the estimated product yielded 129,84 HRK per 100 kg, but the real price of the same year yielded 111,93 HRK per 100 kg. However, we can see a downward trend in the price increase, with a decreasing trend of -3,12 %.

When considering another selected product category - fruit, prices for the following products are filtered from the database: cherries, peaches, strawberries. Thanks to the deflator from table 2, which is used, we can see from table 4, that for the period under consideration the real producer selling price has risen, instead of drawing the wrong conclusion that it is only nominal prices that are being measured.

In other words, at the beginning of the period, the nominal price of fruit in 2012 was HRK 569 per 100 kg of product, and the real price was actually HRK 502.65 per 100 kg in the same year. At the point in time 2021, the nominal price of the products measured was HRK 891.02 per 100 kg, while the real price for the same year was HRK 768.12 per 100 kg. So, we see a growing trend in price movement with an average rate of 4.82%.

In the Republic of Croatia, according to the Eurostat database, absolute prices has been applied.

4.3 Correlation analysis

The calculation is based on the Pearson coefficient for the measured values of the variables - the currency value and the real selling prices of the two product categories.

For the calculation, the Pearson relation coefficient is used, taking into account the type of data dependency.

Hypothesis:

H0: $r = 0$, the value of the HRK currency is not linearly related to the real selling price of the agricultural products;

H1: $r \neq 0$, the value of the HRK currency is linearly related to the selling price of the agricultural products;

The calculation is based on the Pearson coefficient for the measured values of the variables - the currency value and the real selling prices of the two product categories. The calculation is based on the Pearson coefficient for the measured values of the variables - the currency value and the real selling prices of the two product categories.

Table 6 Correlation analysis of the HRK currency and crop products for the period 2010 - 2021

Year	Price value of the currency HRK	Real selling price of crop products (HRK)
2010	7.2891	27575.4208
2011	7.4390	27033.2034
2012	7.5217	26749.2721
2013	7.5786	26561.6341
2014	7.6344	26380.5931
2015	7.6137	26465.4504
2016	7.5330	26762.2461
2017	7.4637	27024.1301
2018	7.4182	27203.3647
2019	7.4180	27217.5789
2020	7.5384	26796.1371
2021	7.5284	26845.0135
Pearson's coefficient:		-0.991446856
		0.991446856

Source: Eurostat, Croatian Bureau of Statistics, 2022

Table 7 Correlation analysis of the HRK currency and fruit for the period 2012 - 2021

Year	Price value of the currency HRK	Real selling price of fruits (HRK)
2012	7.5217	26749.2721
2013	7.5786	26561.6341
2014	7.6344	26380.5931
2015	7.6137	26465.4504
2016	7.5330	26762.2461
2017	7.4637	27024.1301
2018	7.4182	27203.3647
2019	7.4180	27217.5789
2020	7.5384	26796.1371
2021	7.5284	26845.0135
Pearson's coefficient:		- 0.992510389
		0.992510389

Source: Eurostat, Croatian Bureau of Statistics, 2022

Considering that $r=0.99$ for the correlation in Table 6, we conclude that the change in the value of the HRK currency has had a significant impact on the real selling prices of crop products. Relative to the other two words, the correlation is strong.

Considering that $r=0.99$ for the correlation in Table 7, we conclude that the change in the value of the HRK currency has had a significant impact on the real selling prices of fruit. Relative to the other two words, the correlation is strong.

In both cases there is a negative correlation, which means that when the HRK currency is falling, prices are rising linearly. For both cases there is a negative linear correlation.

4.4 Regression analysis

Regression analysis is used to establish the dependence between one independent variable and two dependent variables. They are defined as follows:

X - value of the currency HRK (independent variable)

Y 1- real selling price of crop products (variable variable)

Y 2- real selling price of the fruit (variable variable)

Hypothesis:

H0: The change in the value of the HRK currency is reflected in the change in the real selling price of the agricultural commodity;

Table 8 Regression analysis for economic indicators X, Y and Y1, for the period 2012 - 2021

Year	HRK currency price value - X	Real selling price of semi-favourable yields (HRK) - Y1	HRK currency price value - X	Real selling price of fruits (HRK) - Y2
2010	7.2891	27575.4208	7.2891	
2011	7.4390	27033.2034	7.4390	
2012	7.5217	26749.2721	7.5217	355628.0110

2013	7.5786	26561.6341	7.5786	350482.0689
2014	7.6344	26380.5931	7.6344	345549.0033
2015	7.6137	26465.4504	7.6137	347603.0109
2016	7.5330	26762.2461	7.5330	355266.7744
2017	7.4637	27024.1301	7.4637	362074.1740
2018	7.4182	27203.3647	7.4182	366711.1253
2019	7.4180	27217.5789	7.4180	366912.6296
2020	7.5384	26796.1371	7.5384	355461.8634
2021	7.5284	26845.0135	7.5284	356583.2521

Source: Eurostat, Croatian Bureau of Statistics, 2022

Table 9 Regression analysis results

	The value of β	t statistics		The value of β	t statistics
Constanta	53260.8869	48.504486 23	Constanta	1096346.07 5	65.50347713
Y1	3517.78135	24.022720 97	Y2	98357.1524 2	-44.22187874
AdjR2	0.98126356		AdjR2	0.99541652 2	
F	577.091123		F	1955.57455 9	

Source: Eurostat, Croatian Bureau of Statistics, 2022

Given that the coefficient of determination $R^2 = 0.99$, it can be said that 99% of the variance of the purchase value of the sale price is explained by the purchase prices changes of the value of the HRK currency.

Given that the coefficient of determination $R^2 = 0.99$, it can be said that 99% of the variance of the purchase value of the sale price is explained by the purchase prices changes of the value of the HRK currency.

5 Discussion of the problem

To return to the problem possession. However, the issue of inflation, which is sweeping across the world, is having a drastic impact on all segments of the economy. Starting at the level of the individual, the idea was to establish a link between the exchange rate of the national currency of one country and the prices of certain products.

In addition, what would be the risks identified within this economic analysis? Is there any opportunities for Republic of Croatia and how this national economy is dealing with this risks?

5.1 Risk factors and benefits and cost

There are different types of risk that can affect the pro-forma values of the two indicators presented. They range from economic, market, political and social risks.

Bearing in mind the indicators on which the economic analysis is based, it is inevitable to point out that they are in themselves a risk of an economy. In other words, currency risk and the risk of product price changes are of essential importance for the Republic of Croatia. Risk can be defined as the likelihood of unwanted results and consequences (Hefferman, 1996).

Currency risk is the risk of losing money due to changes in exchange rates. This risk represents possible oscillations, i.e. deviations of the exchange rate of some currency around its expected mean value (Shappiro, 1991). Therefore, it is of great importance for the economy of a country to monitor the movement of the national currency and undertake activities to reduce risk to the smallest possible extent.

On the other hand, when we talk about the price of a product, it is also a risk in itself in the category of market risks. It is also possible to manage this risk, or reduce it, taking into account statistical calculations and regression models performed on certain types of products or services. By following the regression models, it is even possible to get a result of what to expect in the following period, if the sample itself is suitable. It is then right for a country to steer monetary policy in the right direction.

As we discuss the benefits and costs of a careful economic analysis, we can focus on the economic projects of the European Union. EU regulations establish that the project that they are looking for funds must be the subject of an economic analysis of their macroeconomic impact on the sector of the economy to which they belong and the socio-economic situation of the country, region and the EU (Čupić, 2010). Therefore, in the presented case, the Republic of Croatia can harmonize the objectives of its monetary policy, if not achieve it, first of all through economic analyzes at the national level, and then at the regional and European Union levels. This is precisely the benefit of the economic analysis of these indicators, the opportunity to expand the national economy by participating in regional and world projects, as well as achieving cooperation with other members of the European Union.

5.2 Reflection

On selected examples in the Republic of Croatia we can see that a large percentage of the variance, almost entirely, of the purchase value of the prices of the products is explained by the variance of the value of the currency HRK/EUR. Thus, there is a linear dependence between the value of the national currency and the value of the producer prices of the product. The same was also shown by the correlation analysis, which concludes that the value of the national cheese had a significant impact on the changes in the value of sales producer prices in the given period of 2010 - 2021, i.e. 2012 - 2021. year.

Additionally, for the correlation and regression analysis, real prices are used, obtained by weighting nominal prices using the IPPC deflator, with the base year 2015, as calculated from the National Institute of Statistics of the Republic of Croatia.

Inflation, which is being fed at world level, can only be controlled by adequate monetary policies in all countries, including the Republic of Croatia. It is obvious that the monetary policy of the Republic of Croatia in the given period was focused on other topics, while the currency was left to market movements. Considering that we are talking about agricultural products - crops and fruits, the prices were formed according to the national price.

6 Conclusion

On the basis of the previously prepared, it can be concluded a strong connection between the displayed parameters and how they affect each other - more precisely, the national currency on product prices. It is very clear that this linear connection goes in accordance with the national economy and politics of a country, as well as with world events on a larger level. In this example, the observed indicators were identified as risks in themselves, which is precisely the specificity of this analysis. In the future, this analysis can be used to upgrade and assess what the Republic of Croatia can expect and how to deal with these risks.

References

Monograph

Heffernan, S. (1996). *Modern Banking in Theory and Practice*, Wiley, USA;

Nestić D. (2008). *Convergence of the price spread and its impact on inflation in Croatia*, Institute of Economics, Zagreb, Croatia;

Zlatar J. (2015). Currency risk protection instruments on the Croatian foreign exchange market, University of Split, Faculty of Economics, Split, Croatia;

Shapiro A.(1992). Multinational Financial Management, Boston, USA;

Čipić M. (2010). Cost Benefit Analysis, Business start up center, Kragujevac, Serbia.

Electronic sources

Central European Bank, (https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/explainers/tell-me-more/html/what_is_inflation.sl.html , 20.10.2022.)

State Institute for Statistics of the Republic of Croatia, Field Indices of the Price of the Agricultural Commodity (2015=100), (https://web.dzs.hr/PXWeb/Table.aspx?layout=tableViewLayout1&px_tableid=IC11.px&px_path=Poljoprivreda,%20lov,%20%20c5%a1umarstvo%20i%20ribarstvoCijene%20u%20poljoprivredi&px_language=hr&px_db=Poljoprivreda,%20lov,%20%20c5%a1umarstvo%20i%20ribarstvo&rxid=9c3f73f4-1c24-4533-bf2d-52e57e8ea8e9 , 29.10.2022.)

Eurostat database, ECU/EUR exchange rates versus national currencies, (https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TEC00033/default/table?lang=en&category=ert.ert_bil.ert_bil_eur , 28.10.2022.)

Eurostat database, Selling prices of crop products (absolute prices) - annual price (from 2000 onwards)

(https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/APRI_AP_CRPOUTAcustom_3562449/default/table?lang=en , 24.10.2022.)

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Ekonomija pretvorbe odpadkov v energijo v Bosni in Hercegovini

Šaza Babić

Bosnia and Herzegovina, babicsaz0@gmail.com

doc. dr. Drago Papler

School of Engineering and Management, Nova Gorica, Slovenia, drago.papler@guest.arnes.si

Izvešček

Obravnavana je problematika ravnanja z odpadki v Bosni in Hercegovini. Ideja je delati na izboljšanju praks ravnanja z odpadki v regiji, da bi zmanjšali negativne učinke na zdravje ljudi in tveganje onesnaževanja okolja v skladu z ustreznimi EU in nacionalnimi predpisi na področju ravnanja s trdnimi komunalnimi odpadki. Iz narejenih analiz lahko sklepamo, da je potrebno za ekonomsko močnejšo državo posvetiti pozornost vsem virom energije, še posebej odpadkom in alternativnim virom, saj je prav od tega odvisna prihodnost države. Ugotovljeno je bilo, da je projekt izgradnje tovarne za pretvorbo odpadkov v energijo v Bosni in Hercegovini zelo izvedljiv in bi prinesel veliko koristi za državo Bosno in Hercegovino ter posledično za sosednje države. Po izvedbi projekta se pričakujejo naslednje merljive koristi: zmanjšanje deponijskega prostora za odlaganje neobdelanih komunalnih odpadkov, kar ima za posledico podaljšanje življenjske dobe obstoječih odlagališč in s tem tudi stroške odlaganja predelave materialov in energije iz odpadkov, ki se lahko prodajo na trgu; zmanjšanje emisij toplogrednih plinov zaradi preusmerjanja biorazgradljivih odpadkov z odlagališč in delne zamenjave fosilnih goriv, ki se uporabljajo za proizvodnjo toplote in električne energije.

Ključne besede: odpadki, onesnaževanje okolja, energija, fosilna goriva, SWOT analiza, statistična analiza, analiza priložnosti, analiza tveganj, Cost Benefit analiza

The economics of waste to energy in Bosnia and Herzegovina

Abstract

Discussed was the issue of handling waste in Bosnia. The idea is to work on improving waste management practices in the region in order to reduce the negative effects on human health and the risk of environmental pollution in accordance with the relevant EU and national regulations in the municipal solid waste management sector. From all the analyzes made, we can conclude that for an economically stronger country, it is necessary to pay attention to all sources of energy, especially waste and alternative sources, because the future of the country depends on this. It was found that the project of building a waste-to-energy plant in Bosnia and Herzegovina is very feasible and would

bring great benefits to the country of Bosnia and Herzegovina and, consequently, to the neighboring countries. After the implementation of the project, the following measurable benefits are expected to materialize: reduction of landfill space used for the disposal of untreated municipal waste, which results in an extension of the working life of existing landfills and therefore also of disposal costs recovery of ferrous materials and energy contained in waste that can be sold on the market; reduction of greenhouse gas emissions due to diversion of biodegradable waste from landfills and partial replacement of fossil fuels used for heat and electricity production.

Key words: waste, environmental pollution, energy, fossil fuels, SWOT analysis, statistical analysis, opportunity analysis, risk analysis, Cost Benefit analysis

1 Uvod

Kot družba iščemo vire in jih uporabljamo za proizvodnjo in preprosto za življenje. Iz tega nastanejo odpadki. Nekaj jih lahko recikliramo, vendar večina običajno konča na odlagališčih, ki so lahko strupena za okoliško skupnost.

To je tradicionalno, linearno gospodarstvo in cilj tega dela je predstaviti, kako ga lahko spremenimo v krožno gospodarstvo, kjer se energija reciklira v zanki oz. odpadki sami po sebi postanejo vir energije. Poudarek je na delu za čistejše okolje, evropska sredstva, cenejšo energijo, čistejše in bolj zdravo življenje, zmanjševanje števila brezposelnih.

1.1 Pregled razmer v Bosni in Hercegovini

Bosna in Hercegovina (BiH) nima dovolj razvitega sistema zbiranja komunalnih odpadkov. Manjka sanitarnih odlagališč, veliko je divjih odlagališč, velik del teh odpadkov konča v naravi.

Tabela 1: Nastali komunalni odpadki, Bosna in Hercegovina

2019	
Nastali komunalni odpadki (t)	1.228.309
Letna količina komunalnih odpadkov na osebo (kg)	352
Dnevna količina komunalnih odpadkov na osebo (kg)	0,98

Vir: Komunalni odpad, 2019, 2

Kot vidimo, je Bosna in Hercegovina v letu 2019 proizvedla 1,2 milijona ton komunalnih odpadkov, kar je za 1,3 % manj kot v letu 2018. Prebivalec Bosne in Hercegovine je v letu 2019 v povprečju proizvedel 352 kg komunalnih odpadkov, kar je 3 kg manj kot leta 2018.

Podatki o izvoru zbranih komunalnih odpadkov kažejo, da se je najbolj povečal odvoz odpadkov v gospodinjstvih, in sicer za 2,1 % ali 15.000 ton več v primerjavi z letom 2018.

Trenutni trend kaže, da je treba storiti več na področju preprečevanja nastajanja odpadkov, pa tudi znatno povečati stopnjo recikliranja v prihodnjih letih.

2 Sistem ravnanja z odpadki v Bosni in Hercegovini

»Pristojnosti za ravnanje z odpadki v Bosni in Hercegovini (BiH) so razdeljene med več institucij na različnih ravneh. Po ustavi okolje ni temeljna pristojnost države BiH« (Cero, M., Silajdžić, I., Midžić Kurtagić, S., 2018, 109).

Federacija Bosne in Hercegovine (FBiH) je sestavljena iz desetih kantonov in vsak ima svojo vlado ter sprejema lastne zakone in politike na področju ravnanja z odpadki, ki so v skladu s pravnim in strateškim okvirom FBiH.

Odvoz odpadkov večinoma poteka po dovoznem sistemu s 1100-litrskimi zabojniki. Nekatere občine uporabljajo tudi 120/240-litrške zabojnike za zbiranje od vrat do vrat.

Glavni prihodki za zbiranje, prevoz in odvoz odpadkov iz gospodinjstev so tarife, ki jih pobirajo komunalna podjetja in so obdavčene z DDV.

Glavna možnost obdelave, ki je na voljo v državi, je odlaganje odpadkov. Strategije ravnanja z odpadki države priporočajo izvedbo regionalnih odlagališč za določeno geografsko območje. Trenutno ima Bosna in Hercegovina 8 aktivnih regionalnih sanitarnih odlagališč. Skupno 53 občin od 143 občin v BiH trenutno odlaga na regionalna odlagališča.

Slika 1: Trenutno stanje odlaganja odpadkov v vsaki regiji v Bosni in Hercegovini



Vir: Ravnanje z odpadki v Bosni in Hercegovini, 2018

Kot je prikazano na sliki 1, je v BiH (Mostar, Konjic, Sarajevo, Tuzla, Doboj) nameščenih 5 sortirnih/ločevalnih linij za sortiranje predhodno ločenih suhih reciklabilnih ali mešanih odpadkov. V državi ni na voljo nobenih drugih možnosti za (pred)obdelavo odpadkov.

Prikazana so tudi regionalna odlagališča Sarajevo, Livno, Mostar, Zenica, Bijeljina, Banja Luka, Prijedor i Zvornik. Prema podatkih, ki jih navaja Evropska agencija za okolje v dokumentu Ravnanje s komunalnimi odpadki v državah Zahodnega Balkana (2022), glavni razlog, zakaj številne občine svojih odpadkov ne odlagajo na regionalna odlagališča, so visoki transportni stroški.

Vsa ta odlagališča predstavljajo velik pritisk na zdravje ljudi, okolje in podnebne spremembe v smislu onesnaževanja, ki ga povzroča nenadzorovano odvajanje izcednih voda in bioplina. Zato je čiščenje odlagališč in sanacija zemljišč na lokaciji eden od prednostnih ukrepov.

Ena od možnih rešitev bi bila izgradnja obrata, ki bi vse te odpadke uporabil za proizvodnjo energije.

Poskušalo se je opredeliti možnost uspešnosti samega projekta, opredeliti finančni pregled investicije, nato opredeliti dobičke, izgube, tveganja itd. Cilj opredelitve strateškega okolja je določiti konkurenco, tveganja, priložnosti. za sodelovanje s podobnimi podjetji itd.

Ideja je zgraditi tovarno za pridobivanje energije z imenom GREEN FUTURE D.O.O.

Tehnologija, ki je bila izbrana za čistejšo pridobivanje energije iz odpadkov, je proces plazemskega uplinjanja.

V tej aplikaciji plazemski oblok uplinja del odpadnih materialov, ki temeljijo na ogljiku, kot so trdni komunalni odpadki, blato, kmetijski odpadki itd., in ustvarja sintetični plin, ki se lahko uporablja za

proizvodnjo energije prek generatorjev batnih motorjev, plinskih turbin in kotlov. Del odpadnih materialov brez ogljika tvorita vitrificirano steklo in kovino za večkratno uporabo.

2.1 Izhodišče - Interesi udeležencev in vizija podjetja

Tabela 2: Interesi udeležencev in vizija podjetja

Št.	Udeleženci	Interesi udeležencev v organizaciji
	Kdo ima vpliv na organizacijo	Kaj pravzaprav želijo?
1	Država	Čistejše okolje, manj onesnaževanja, premik k novim trendom, evropska sredstva in številne druge prednosti.
2	Posamezniki/Prebivalstvo	Cenejša energija, čistejše in bolj zdravo življenje, zadovoljstvo z napredkom in razmišljanjem v novo smer, nove zaposlitvene možnosti.
3	Lokalna vlada	Zmanjšanje števila brezposelnih, reševanje enega vodilnih problemov države, zmanjšanje števila divjih odlagališč.
4	Druge države	Primer dobre prakse npr. Švedska, ki ji je pred kratkim zmanjkalo odpadkov. Obstaja veliko virov, ki so pripravljeni podpreti takšne projekte.
Vizija organizacije		
Vizija je postati uspešno podjetje, ki bo spodbudilo tudi druge, da začnejo razmišljati v 'zelenem' smislu. To bo doseženo z izgradnjo platform, ki omogočajo decentralizirano uporabo energije iz pretvorbe odpadkov v biogoriva in druge biokemikalije visoke vrednosti na okoljsko, družbeno in ekonomsko trajnosten način.		

Vir: Lastni

V tabeli 2 so predstavljeni interesi sodelujočih in vizija organizacije, ki jo je treba definirati že na začetku, če želi projekt imeti pozitiven rezultat, tj. rezultat, ki je bil zaželen na začetku.

Jasno je, da na organizacijo vplivajo številni segmenti, kot so država, prebivalstvo, lokalna vlada in druge države.

2.2 Cilji, ukrepi in standardi uspešnosti

Tabela 3: Matrika ciljev in meril za vrednotenje uspešnosti

Cilji	Ukrepi	Standardi uspešnosti po letih				
		2022	2023	2024	2025	2026
Reševanje problematik e prevelikih divjih odlagališč	Ravnanje z odpadki za ohranjanje kakovosti okolja.	Predelava odpadkov s področja Tuzlanskega kantona	Predelava odpadkov s področja Sarajevskega kantona	Predelava odpadkov s področja Zeničko-Dobojskega kantona	Predelava odpadkov z območja še 1 kantona	Predelava odpadkov z območja še 1 kantona
Zmanjšanje zastrupitve	Zmanjšanje odpadkov	15 % zmanjšanje	20% zmanjšanje	25% zmanjšanje	30% zmanjšanje	35% zmanjšanje

tal	in gnitja odpadkov v tleh.	divjih odlagališč	divjih odlagališč	divjih odlagališč	divjih odlagališč	divjih odlagališč
Povečanje števila čistih površin	Za lepšo in bolj urejeno zunanost.	10 % več čistih površin	15% več čistih površin	20% več čistih površin	25% več čistih površin	30% več čistih površin
Zamenjava tipičnih smetarskih vozil z električnimi	Za zmanjšanje škodljivih emisij	Zamenjava 25% tovornih vozil z električnimi	Zamenjava 30% tovornih vozil z električnimi.	Zamenjava 35% tovornih vozil z električnimi	Zamenjava 40% tovornih vozil z električnimi	Zamenjava 45% tovornih vozil z električnimi
Skupno sodelovanje	Skupna skladišča. Veliko podjetij bo želelo sodelovati v tem projektu, ker bo v korist vseh.	1 skupno skladišče	1 skupno skladišče	2 skupni skladišči	3 skupna skladišča	4 skupna skladišča
Primer dobre prakse	Ko bodo ljudje videli prednosti zelenih rešitev, se bodo začeli razvijati novi sistemi za "bolj zeleno" državo.	1 novo podjetje	1 novo podjetje	2 nova podjetja	2 nova podjetja	3 nova podjetja

Vir: Lastni

V tabeli 3 vidimo, da je primarna naloga reševanje problematike prevelikih divjih odlagališč, kar bo izvedeno na način, da bo organizacija v prvem letu delovanja izvajala predelavo odpadkov s področja Tuzlanskega kantona. Nato bo predvidoma vsako naslednje leto organizacija poskrbela za odpadke drugega kantona v BiH.

Eden izmed ciljev je tudi zmanjševanje zastrupljenosti tal, kjer lahko vidimo, da se do konca leta 2025 pričakuje zmanjšanje divjih odlagališč za 35 %. Prav tako pričakujemo, da bomo do konca leta 2025 imeli približno 30 % več čistih površin.

Pomemben korak je tudi zamenjava vozil z notranjim izgorevanjem z električnimi vozili, s čimer bi občutno zmanjšali škodljive emisije, prihranili denar in še bolj prepoznali strategijo podjetja, saj želi čim bolj ohraniti planet.

Pričakuje se, da bo organizacija sodelovala s sosednjimi podjetji in da se bodo razvijala nova podjetja po vzoru GREEN FUTURE Tuzla.

2.3 SWOT analiza

»Analiza SWOT je model strateškega načrtovanja, ki organizacijam pomaga prepoznati področja, na katerih jim gre dobro, in področja, ki jih lahko izboljšajo, tako z notranjega kot zunanega vidika« (Goggin, 1).

Analiza SWOT našega primera je prikazana spodaj.

Tabela 4: SWOT analiza

PREDNOSTI <ul style="list-style-type: none">- Vlada podpira recikliranje in regeneracijo odpadkov-Vgradnja novih tehnologij za pripravo in predobdelavo odpadkov-Prvi tovrstni projekt v BiH - bo podprt iz evropskih skladov in okoljskih skladov- Zmanjšanje onesnaženosti in števila brezposelnih- Posodobitev logistike - prehod na električna vozila.	SLABOSTI <ul style="list-style-type: none">- Pomanjkanje specializiranega izobraževanja o odpadkih v energijo in povezovanje znanja med obema sferama- Pomanjkanje integrirane vrednostne verige odpadkov do energije- Nizek lokalni razvoj tehnologije za pridobivanje energije iz odpadkov- Finančno draga naložba
PRILOŽNOSTI <ul style="list-style-type: none">- Visoka raziskovalna zmogljivost, zlasti zaradi povečanega financiranja EU za laboratorije.- Razpoložljivost mednarodnega financiranja-Industrija nenehno išče nizkocenovne kakovostne vire energije	GROŽNJE <ul style="list-style-type: none">- Pomanjkanje možnosti sofinanciranja podjetij in zadržanost podjetij pri financiranju raziskovalnih dejavnosti-Komunikacijske težave in vprašanja zaupanja med podjetji, vlado, raziskovalnimi institucijami.

Vir: Lastni

Pomembno je narediti SWOT analizo (tabela 4) in se vnaprej pripraviti na morebitne težave ter predlagati rešitve, še preden do težave sploh pride.

Prednosti organizacije so številne, kot je možnost nadaljnega izboljševanja tehnik in razvoja organizacije. Ena izmed zelo pomembnih prednosti je zmanjševanje števila brezposelnih, saj je na žalost brezposelnost v Bosni in Hercegovini zelo visoka, kar je eden od velikih problemov v državi.

Nekatere prednosti so tudi čisto okolje in čista voda.

Ena od prednosti je tudi to, da na začetku ne bi bilo konkurence, saj bi bil to prvi tovrstni projekt v Bosni in Hercegovini.

Morebitne slabosti organizacije so lahko pomanjkanje subvencij in sredstev iz razvitejših držav ali problem zaupanja ljudi, ker gre za nov tip organizacije, s katerim se ljudje doslej niso imeli priložnosti srečati.

Obstaja tudi možnost, da bo zaradi vseh procesov, ki se bodo odvijali znotraj prostorov, v bližini tovarne veliko hrupa in možnost požara.

Eden od velikih problemov v zvezi s polnjenjem električnih vozil je nezadostno število polnilnih postaj za le-te, saj v BiH še niso dovolj zastopane.

2.4 Načrt strateških aktivnosti za program

Tabela 5: Strateške aktivnosti programa

Leto	Aktivnosti nosilca programa	Aktivnosti drugih za program
Prvo leto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sodelovanje na sestankih 2. Predstavitve podjetja potencialnim donatorjem 3. Udeležba na seminarjih 4. Sklenitev partnerske zveze 5. Upoštevanje družbene odgovornosti 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udejstvovanje v okoljski ozaveščenosti 2. Učinkovito in varno izvajanje storitev 3. Razmislek o nadaljnjih korakih in nadaljnjem napredku
Druga leta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skrb za odpadke in druge kantone od države z 'zelenimi' (električnimi/hibridnimi) vozili. 2. Optimizacija in spremljanje novih trendov na področju pretvorbe odpadkov v energijo 3. Razvoj novih konceptov, sodelovanje z okoliškimi podjetji, skupna skladišča in poslovna pomoč, saj je podjetje zgrajeno v korist vseh občanov. 4. Izobraževanje 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sodelovanje z naravovarstvenimi organi - pomoč pri razvoju čim večjega števila organizacij za reševanje okoljskih problemov. 2. Treningi 3. Subvencije. 4. Zagotavljanje omrežja cenejše električne energije

Vir: Lastni

Tabela 5 prikazuje strateške zunanje dejavnosti programa družbe. Tu lahko vidimo 5 aktivnosti nosilca programa za prvo leto, nato aktivnosti ostalih zaposlenih v podjetju prav tako za prvo leto programa. V drugem delu tabele so aktivnosti nosilca programa ter aktivnosti ostalih zaposlenih za ostala leta poslovanja družbe.

3 Izvajanje programa organizacije

3.1 Finančne projekcije

Površina objekta je okrog 1000m². Cena na m² za objekt in opremo je 3074,5 EUR. Skupna cena investicije znaša okrog 3.100.000 EUR.

Po cenah predstavljenim v Statistiki cen električne energije (2022), znaša cena 1KWh energije okrog 0.6 EUR v Bosni in Hercegovini, na podlagi česa je narejena tudi bilanca uspeha projekta.

Tabela 6 Prihodki od prodaje proizvodov in storitev

Prihodki tovarne	Proizvedeno/leto	EUR/mesec	SKUPAJ/mesec	SKUPAJ/3 mesece	SKUPAJ/leto EUR
Prodaja el.energije	5100MW/h	0,6 EUR / 1 KW/h	255.000	765.000,00	3.060.000,00
Uporaba el.energij	4900 MW/h	0,54 EUR/ 1 KW/h	220.500	661.500,00	2.646.000,00
Prodaja gnojil	4.000 t	0,2 EUR/Kg	66.667	200.000,00	800.000,00

Vir: Lastni

Tabela 7: Bilanca uspeha projekta

1. IZKAZ POSLOVNEGA IZIDA - BILANCA USPEHA PROJEKTA										
struktura	Ekonomska doba projekta								SKUPAJ	
	leta	1	2	3	4	5	6	7		8
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
A PRIHODKI	0	3.060.000	3.060.000	3.060.000	3.060.000	3.060.000	3.060.000	3.060.000	3.060.000	24.480.000
1. PRIHODKI OD PRODAJE PROIZV. IN STOR.	0	3.060.000	3.060.000	3.060.000	3.060.000	3.060.000	3.060.000	3.060.000	3.060.000	24.480.000
Prodaja el. energije	0	3.060.000	3.060.000	3.060.000	3.060.000	3.060.000	3.060.000	3.060.000	3.060.000	24.480.000
Uporaba el. energije - PRIHRANEK?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prodaja gnojil	0	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
2. PRIHODKI OD FINANCIRANJA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subvencije enkratne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subvencije enkratne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. IZREDNI IN PODOBNI PRIHODKI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tožbe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B ODHODKI	0	2.406.925	2.455.171	2.459.031	2.463.199	2.467.701	2.472.563	2.477.814	2.406.925	19.609.329
4. POSL. ODH. MAT. IN NEMAT. STROŠKI	0	2.406.925	2.406.925	2.406.925	2.406.925	2.406.925	2.406.925	2.406.925	2.406.925	19.255.400
Plače zaposlenih	0	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	1.920.000
Računi komunala	0	15.800	15.800	15.800	15.800	15.800	15.800	15.800	15.800	124.800
Vzdrževanje strojev	0	170.000	170.000	170.000	170.000	170.000	170.000	170.000	170.000	1.380.000
Vzdrževanje vozil	0	27.600	27.600	27.600	27.600	27.600	27.600	27.600	27.600	220.800
Odkup sirovin	0	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	14.400.000
amortizacija opreme	0	153.725	153.725	153.725	153.725	153.725	153.725	153.725	153.725	1.229.800
5. ODHODKI FINANCIRANJA	0	0	48.246	52.106	56.274	60.776	65.838	70.889	0	353.929
obresti kredita A	0	0	20.198	21.812	23.667	25.441	27.478	29.675	0	148.158
obresti kredita B	0	0	28.050	30.294	32.718	35.335	38.162	41.215	0	502.088
drugo										
8. IZREDNI IN PODOBNI ODHODKI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tožbe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C POSLOVNI IZID IZ REDN. DELOVANJA	0	653.075	604.829	600.969	596.801	592.299	587.437	582.186	653.075	4.870.671
7. DAVKI IZ DOBIČKA	0	0	102.821	102.185	101.458	100.691	99.884	98.972	111.023	718.991
D ČISTI POSLOVNI IZID	0	653.075	502.008	498.805	495.345	491.608	487.573	483.214	542.052	4.153.679

Vir: Lastni

V tabeli 7 vidimo projekcijo izkaza poslovnega izida družbe za predvidenih 8 let. Ekonomska doba se spreminja glede na vrsto investicije. Služba vlade RS za lokalno samoupravo in regionalno politiko (Navodila za uporabo metodologije pri izdelavi analize stroškov in koristi, 2008, str.11) navaja, da je predvidena ekonomska doba posameznih projektnih področij kot so energetika in industrija od 10-25 let. V našem primeru je pokazanih le 8 let.

Del projekta plačamo sami, drugi del pa s pomočjo kredita, ki smo ga najeli pri 2 bankah.

Stroški so izračunani v skladu z realnimi stroški v državi Bosna in Hercegovina.

Tabela prikazuje možne prihodke in odhodke projekta. Ta tabela je vodilo, kako naj podjetje posluje, torej kako naj se obnašajo poslovni prihodki in odhodki.

4 Diskusija

Analiza problematike odpadkov v Bosni in Hercegovini je pokazala, da je na voljo veliko možnosti za rešitev tega problema, kot so recikliranje ali izgradnja tovarne za pridobivanje energije iz odpadkov.

Študija je pokazala pozitivne učinke predloga izgradnje elektrarne za pridobivanje energije iz odpadkov, ki bi prinesla številne koristi na številnih področjih. Ključnega pomena je zmanjšanje števila brezposelnih, optimizacija celotnega procesa ravnanja s odpadki in ohranjanje narave.

Za nadaljnje raziskave so odprte točke izvedljivosti projekta, to je podrobnejša analiza pridobivanja sredstev, da bi bil projekt rentabilen.

5 Zaključek

Iz vsega navedenega lahko sklepamo, da moramo za ekonomsko močnejšo državo posvetiti pozornost vsem virom energije, še posebej odpadkom in alternativnim virom, saj je prav od tega odvisna prihodnost države. Problem večine držav, tudi Bosne in Hercegovine, je, da ekonomska, okoljska in etična ozaveščenost ni na zavirljivi ravni, kar ima za posledico nezaveden odnos do odpadkov kot energenta, tako da imamo danes več tisoč divjih odlagališč in tako malo organiziranih sanitarnih odlagališč. Prav tako s tem močno ogrožamo okolje, ki se ne zmore več samo obnoviti, kot se je to dogajalo nekoč. Dejstvo je, da večina držav nima zadostnega proračuna za vlaganje v obrate, kjer se odpadki pretvarjajo v energijo. Raziskave pa so pokazale, da se naložbe v takšne obrate z leti povrnejo.

Na podlagi vseh analiz, narejenih v tem projektu, sem ugotovil, da je ta projekt zelo izvedljiv in bi prinesel veliko koristi za državo Bosno in Hercegovino ter posledično za sosednje države.

Literatura in viri

Cero, M., Silajdžić, I., Midžić Kurtagić, S. Waste Management in Bosnia and Herzegovina (online). 2018. (citirano 9.10.2022). Dostopno na naslovu: [2018_wm_109-118_cero \(vivis.de\)](#)

Goggin, M. Conducting A SWOT Analysis In Project Management (online) (citirano 10.11.2022). Dostopno na naslovu: [Conducting A SWOT Analysis In Project Management \(clearpointstrategy.com\)](#)

M. Pourali, Application of plasma gasification technology in waste to energy challenges and opportunities, 2009.

Municipal waste management in Bosnia and Herzegovina, 2021.

Electricity price statistics, 2022.

Služba vlade RS za lokalno samoupravo in regionalno politiko. Navodila za uporabo metodologije pri izdelavi analize stroškov in koristi (online) 2008. (citirani 10.10.2022). Dostopno na naslovu: [metodoloski del. dok. 4.pdf \(eu-skladi.si\)](#)

European environment agency. Municipal waste management in the Western Balkan countries (online) 2022. (citirano 11.10.2022). Dostopno na naslovu: [Municipal waste management in the Western Balkan countries — European Environment Agency \(europa.eu\)](#)

Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine. Komunalni otpad (online) 2019. (citirano 9.10.2022). Dostopno na naslovu: http://bhas.gov.ba/data/Publikacije/Saopštenja/2020/ENV_01_2019_Y1_0_BS.pdf

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food

Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Električna vozila postopno implementirati glede na infrastrukturo in nove proizvodne vire

Jani Pavletič

Univerza v Novi Gorici, Poslovno-tehniška fakulteta, Slovenija, janipavletic202@gmail.com

doc. dr. Drago Papler

Univerza v Novi Gorici, Poslovno-tehniška fakulteta, Slovenija, drago.papler@guest.arnes.si

Izvleček

Prometni sektor je področje, ki se spreminja zaradi izpustov emisij toplogrednih plinov. Preverili smo trend naraščanja električnih avtomobilov in izgradnjo električnih polnilnic. Obravnavali smo trenutno stanje električne mobilnosti ter kakšno je razmerje med uporabo vozil, ki uporabljajo fosilna goriva kot primarno pogonsko gorivo ter vozili, ki za primarni pogon uporabljajo električni pogon. Spoznali smo tudi tipe električnih vozil ter kateri izmed teh prevladuje med končnimi uporabniki oziroma je trenutno najbolj razširjen. Izdelali smo analizo stroškov električne energije z različnimi scenariji zamenjave avtomobilov z motorjem z notranjim izgorevanjem na avtomobile na električni pogon ter infrastrukturo za polnjenje električnih avtomobilov doma oziroma na javnih mestih. Za primerjavo avtomobilov z motorjem z notranjim izgorevanjem ter avtomobili na električni pogon smo uporabili metodo primerjalne analize učinkovitosti. Interes občanov do električnih avtomobilov smo ugotavljali z anketno raziskavo. Z večkriterijsko analizo smo pripravili odločitveni model z uporabo kriterijev cena, doseg, kapaciteta baterije, teža. Vpeljava električnih vozil v prometni sektor v Sloveniji bo postopna glede na razpoložljivo infrastrukturo električnih polnilnic, ki pa je povezana z zagotavljanjem novih proizvodnih virov.

Ključne besede: električna mobilnost, električna vozila, električna infrastruktura, elektrarna, proizvodnja, električna energija, statistična analiza, deskriptivne statistike, korelacijska analiza, faktorska analiza

Electric vehicles to be phased in according to infrastructure and new generation sources

Abstract

The transport sector is an area that is changing as a result of greenhouse gas emissions. We have looked at the trend towards more electric cars and the construction of electric charging stations. We looked at the current state of electric mobility and the relationship between the use of vehicles using fossil fuels as their primary propulsion fuel and vehicles using electric propulsion as their primary propulsion fuel.

We also looked at the types of electric vehicles and which of these is predominant among end-users or is currently the most widespread. We have developed an analysis of the cost of electricity, with different scenarios for the replacement of internal combustion engine cars by electric cars, and the infrastructure for charging electric cars at home or in public places. We used the comparative efficiency benchmarking method to compare ICE cars and electric cars. Citizens' interest in electric cars was gauged by means of a questionnaire survey. A multi-criteria analysis was used to develop a decision model using the criteria price, range, battery capacity, weight. The introduction of electric vehicles in the transport sector in Slovenia will be gradual, depending on the available infrastructure of electric charging stations, which is linked to the provision of new production resources.

Keywords: electric mobility, electric vehicles, electric infrastructure, power plant, generation, electricity, statistical analysis, descriptive statistics, correlation analysis, factor analysis

1 Uvod

Dandanes je ena izmed najbolj aktualnih tem globalno segrevanje in vpliv fosilnih goriv na okolje in naše vsakdanje življenje. Vedno bolj se zaradi problematike segrevanja in morebitnega primanjkljaja virov v bližnji prihodnosti vpeljuje sisteme, ki temeljijo na električni energiji, ki bi kaj kmalu lahko zamenjala obstoječo vrsto primarne energije, na kateri skorajda temeljijo naša življenja, fosilna goriva. Eno izmed področij, ki se zaradi globalnega segrevanja ter izpustov CO₂ spreminja, je tudi prometni sektor. Z vpeljavo električne mobilnosti želimo tako zmanjšati ogljični odtis ter prispevati k čistejšemu okolju. Cilj Republike Slovenije je do leta 2030 zmanjšati količine emisij TGP za vsaj 40 % glede na emisije leta 1990.

2 Metodologija

Za pripravo in obdelavo podatkov smo uporabili metodo statistične analize, analize deležev, stroškovno oziroma finančno analizo, primerjalno analizo, opravili smo tudi anketno raziskavo ter uporabili metodo korelacijske analize za obdelavo rezultatov iz anketne raziskavo. Z uporabo naštetih metod smo ugotavljali trenutno stanje e-mobilnosti v Sloveniji, število avtomobilov z MNZ (motorjem z notranjim izgorevanjem), trend električnih avtomobilov in električnih polnilnic, delež uvoza fosilnih goriv za namen prometa, količino proizvedene električne energije v Sloveniji glede na primarni vir, potrebna količina energije za ukinitev uvoza fosilnih goriv za namen prometa ter stanje gospodinjstev v Sloveniji.

3 Rezultati

3.1 Stanje gospodinjstev v Sloveniji (povprečni dohodki, št. avtomobilov)

V tabeli 1 so predstavljeni povprečni dohodki na gospodinjstvo v letu 2021. V letu 2021 smo imeli v Sloveniji 2.108.977 prebivalcev in 859.782 gospodinjstev, povprečno število prebivalcev na gospodinjstvo pa je znašalo 2,45. Povprečni dohodek na člana gospodinjstva je v vseh petih kvintilih znašal 10.987 EUR, povprečni letni dohodki na gospodinjstvo pa so ob povprečju 2,45 tako znašali 26.919 EUR (SURS, 2022, lastni izračuni).

Tabela 1: Povprečni dohodki na gospodinjstvo v letu 2021

Leto 2021	Kvintilni razred – SKUPAJ	1. kvintil	2. kvintil	3. kvintil	4. kvintil	5. kvintil
Povprečni dohodek na člana gospodinjstva (EUR)	10.987	5.632	8.113	9.978	12.315	18.899
Število gospodinjstev	Število prebivalcev		Povp. velikost gospodinjstva			
859.782	2.108.977		2,45			
Povprečni dohodki na gospodinjstvo (EUR)		26.919				

Vir: povzeto po SURS, 2022; lastni izračuni

Leta 2021 registriranih 1.192.878 lahkih vozil. Ob številu 859.782 gospodinjstev leta 2021 znaša povprečno število registriranih avtomobilov na gospodinjstvo 1,38 avtomobila. Ob povprečni nabavni ceni avtomobila z MNZ motorjem 17,256 EUR tako strošek na gospodinjstvo znaša 23.813 EUR, kar predstavlja 88,46 % povprečnih dohodkov na gospodinjstvo. Povprečna nabavna cena električnega avtomobila znaša 40.289 EUR oziroma bi tako na gospodinjstvo strošek nakupa znašal 55.598 EUR oziroma 206,5 % povprečnih dohodkov. V tabeli 2 je prikazana primerjava povprečnih dohodkov s povprečno ceno avtomobilov z motorjem z notranjim izgorevanjem (MNZ) ter električnih vozil (EV).

Tabela 2: Primerjava povprečnih dohodkov s povprečno ceno avtomobilov z MNZ motorjem in EV (električnih vozil)

Povprečni dohodki na gospodinjstvo		Povprečna cena avtomobila z MNZ motorjem	Povprečna cena električnega avtomobila
26.919 EUR		17.256 EUR	40.289 EUR
Povprečno število vozil na gospodinjstvo	1,38	64,1 %	149,7 %
Strošek nakupa novega vozila z MNZ motorjem na gospodinjstvo		23.813 EUR	55.598 EUR
Delež povprečnih dohodkov		88,46 %	206,5 %

Vir: povzeto po SURS, 2022; Kmetič, 2022; lastni izračuni

3.2 Življenjska doba baterije

Pri podjetju Geotab Inc. iz Kanade so razvili program za sledenje degradacije baterije pri električnih avtomobilih (Electric Vehicle Battery Degradation Tool) pri uporabnikih v njihovi mreži. V njihovi mreži imajo 6300 električnih avtomobilov ter 21 različnih modelov le-teh, iz katerih merijo degradacijo baterije. Po njihovih podatkih je povprečna degradacija baterije pri spodnjih modelih znašala 2,3 % na leto.

Točnih podatkov glede menjave baterije še ni na voljo, saj je vsak primer specifičen in je znanih premalo podatkov, da bi lahko določili točen strošek menjave baterije (EUR / kWh), je pa moč zaznati trend upadanja stroška menjave električne baterije na kWh. Leta 2013 je ta strošek znašal približno 704 EUR / kWh, leta 2021 pa 136 EUR / kWh (Henze, 2021, lastni izračuni), kar predstavlja 80,7 % upad cene stroška menjave baterije v 8 letih. To pomeni, da bi po tej tarifi strošek menjave baterije pri najbolj prodajanemu električnemu avtomobilu v letu 2021 v Sloveniji (Volkswagen ID.4) znašal 10.472 EUR, kar je prikazano v tabeli 3.

Tabela 3: Strošek menjave električne energije

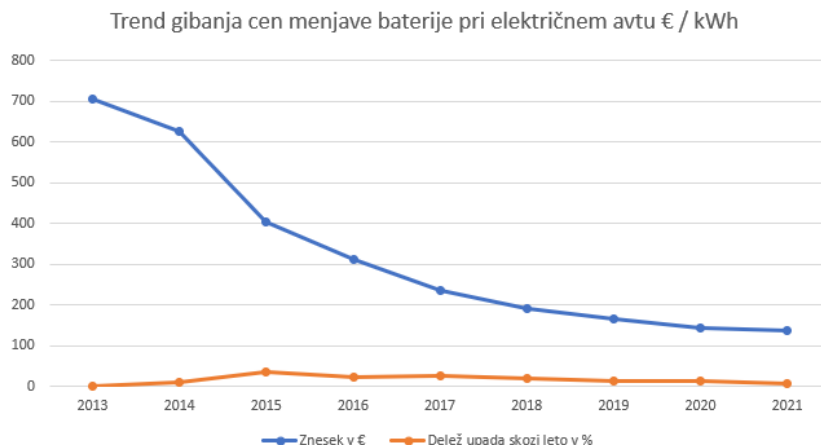
Model	Kapaciteta baterije (kWh)	Cena menjave (EUR kWh)	Strošek menjave baterije EUR
Volkswagen ID.4	77	136	10.472

Vir: povzeto po Henze, 2021, lastni izračuni

Po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije je prebivalec Slovenije na vsakodnevni poti v avtomobilu v letu 2021 prevozil povprečno 5.700 km. Če upoštevamo, da proizvajalci za svoje modele ponujajo vsaj 160.000 kilometrov garancije, pomeni, da bi lahko v tem pogledu avto vozili približno 28 let. Baterija se smatra kot uničena oziroma neuporabna iz vidika garancije, ko kapaciteta baterije pade pod 70% izhodiščne polnilne zmogljivosti. Ob stopnji degradacije baterije 2,3 % (Argue, 2020) na leto pomeni, da to stopnjo dosežemo v 16. letu njenega delovanja. Večina ponudnikov svojo garancijo v letih ponuja 8 let, kar pomeni da ob povprečnih prevoženih kilometrih v Sloveniji (5.700 km v letu 2021 – SURS, 2022) in času degradacije baterije, bi večina uporabnikov morala baterijo zamenjati na lastne stroške.

3.3 Proizvodnja električne energije v Sloveniji

Največ električne energije je bilo proizvedene iz jedrske energije, in sicer 5.705,951 GWh (35,92 %), sledita ji hidro energija s 4.996,500 GWh (31,45 %) ter energija iz termoelektrarn s 4.772,767 GWh (29,73 %). Proizvodnja energije iz drugih virov je znašala 458,465 GWh (2,88 %) (SURs, 2022; lastni izračuni).



Slika 1: Trend gibanja cen menjave baterije EUR/kWh

Vir: povzeto po Henze, 2021; lastni izračun

V tabeli 4 je predstavljena povprečna poraba električne energije v kWh in EUR v gospodinjstvih za leto 2021. Cena električne energije je za gospodinjstva po ceniku D2 (cena za porabo med 2.500 – 5.000 kWh) znašala 0,168 EUR / kWh. (MzI, 2022). Gospodinjški odjem je leta 2021 znašal 3.665 GWh energije (Agencija za energijo, 2022), kar pri številu 859.782 gospodinjstev v Sloveniji nanese približno 4.263 kWh na leto. Ob ceni električne energije 0,168 EUR / kWh pomeni, da je vsako gospodinjstvo za električno energijo v letu 2021 porabilo 716,14 EUR oziroma 2,66 % svojih povprečnih dohodkov.

Tabela 4: Povprečna poraba električne energije v kWh in EUR v gospodinjstvih

Leto 2021	Cena (EUR / kWh)	Povprečna poraba na gospodinjstvo EUR	Delež porabe dohodkov za električno energijo v %	Povprečna poraba na gospodinjstvo kWh
	0,168	716,14	2,66	4.263
Skupna poraba el. energije v gospodinjstvih v GWh			3.665	

Vir: povzeto po SURs, 2022; MzI, 2022; lastni izračun

3.4 Uvoz fosilnih goriv v Sloveniji za namen transporta

Tabela 5: Napovedana količina uvoženega dizla in NMB v litrih za leto 2021

Vrsta goriva	Energijska vrednost		Gostota	
	Vrednost	Enota	Vrednost	Enota
Dizel (D-2)	42,60	MJ / kg	0,845	kg / l
Dizel (D-2)	42,60	MJ / kg	1,183	l / kg
Motorni bencin	43,85	MJ / kg	0,744	kg / l

Motorni bencin	43,85	MJ / kg	1,344	l / kg
Napovedana poraba dizla v prometnem sektorju leta 2021		Napovedana poraba neosvinčenega motornega bencina v prometnem sektorju 2021		
Vrednost	Enota	Vrednost	Enota	
1121,9	1000 ton	301,5	1000 ton	
1.121.900.000	Kg	301.500.000	kg	
Napovedana poraba dizla v prometnem sektorju leta 2021 v litrih		Napovedana poraba neosvinčenega motornega bencina v prometnem sektorju 2021 v litrih		
1.327.207.700		405.216.000		

Vir: Povzeto po Uradni list RS, št. 103/07 – Priloga 1, 2007; lastni izračun

Tabela 5 prikazuje napovedano količino uvoženega dizla in neosvinčenega motornega bencina v litrih za leto 2021. V letu 2021 je bila napovedana poraba dizelskega goriva 1121,9 kt, neosvinčenega motornega bencina pa 301,5 kt. Pri gostoti dizelskega goriva 0,845 kg / l tako dobimo 1.327.207.700 litrov dizla, medtem znaša uvoz neosvinčenega motornega bencina pri gostoti 0,744 kg / l skupaj 405.216.000 litrov. Predviden skupen uvoz dizelskega in neosvinčenega motornega goriva v letu 2021 v litrih znaša 1.732.423.700 litrov.

3.5 Predvidena dodatna poraba elektrike v gospodinjstvih

Tabela 6 prikazuje predvideno porabo fosilnih goriv v prometnem sektorju za leto 2021. Predvidena poraba dizla je znašala 1.327.207.700 litrov, predvidena poraba neosvinčenega motornega bencina v prometnem sektorju za leto 2021 pa je znašala 405.216.000 litrov. Skupaj je torej predviden uvoz goriva v letu 2021 za prometni sektor znašal 1.732.423.700 litrov. Povprečna poraba najbolj prodajanega modela avtomobila z MNZ motorjem znaša 5,5 l / 100 km, medtem ko najbolj prodajani električni avtomobil Volkswagen ID.4 v 522 kilometrih porabi 77 kWh energije. To pomeni, da Volkswagen ID.4 v 100 prevoženih kilometrih porabi 14,75 kWh energije. Ob povprečni porabi najbolj prodajanega modela avtomobila z MNZ motorjem (5,5 l / 100 km) ta količina goriva znaša dovolj za 31.498.612.727 kilometrov. Če bi želeli enako razdaljo prevoziti z električnim avtomobilom s porabo 14,75 kWh energije na 100 km, bi za to porabili 4.646.045.377 kWh energije. Če bi želeli električne avtomobile polniti izključno doma, ter želeli prevoziti takšno število kilometrov, bi to pomenilo dodatno porabo 5.404 kWh električne energije na gospodinjstvo. Povprečna poraba energije na gospodinjstvo znaša približno 4.263 kWh. V primeru 100 % prevoženih kilometrov na električni pogon pomeni povprečno povišanje porabe električne energije na gospodinjstvo za 226,74 %, iz 4.263 kWh na 9.667 kWh.

Tabela 6: Napovedana poraba dizla in neosvinčenega bencina za promet v letu 2021

Napovedana poraba dizla v prometnem sektorju leta 2021 v litrih	1.327.207.700
Napovedana poraba neosvinčenega motornega bencina v prometnem sektorju 2021 v litrih	405.216.000
SKUPAJ	1.732.423.700
Prevoženih kilometrov ob porabi 5,5 l / 100 km	31.498.612.727
Porabljen energija za prevoz 31.498.612.727 kilometrov v kWh	4.646.045.377
Dodatna poraba na gospodinjstvo v primeru 100 % polnjenja doma	5.404 kWh

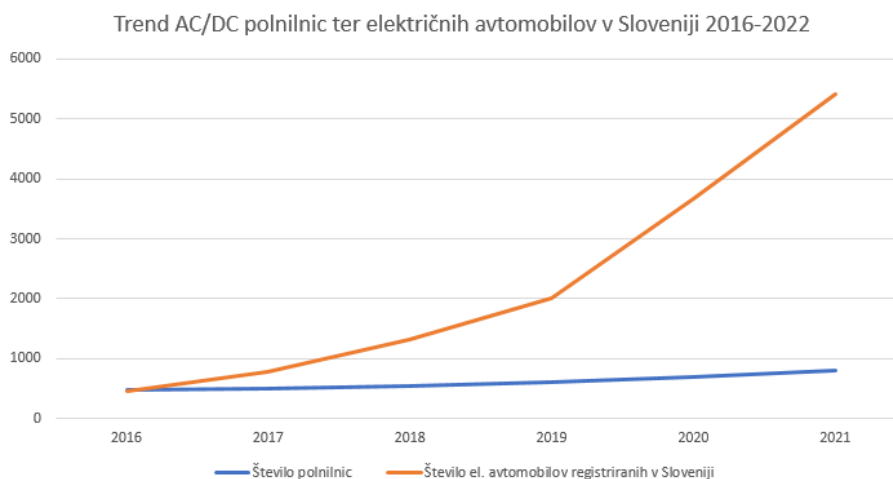
Vir: Povzeto po MzL, 2021; lastni izračun

3.6 Analiza e-mobilnost v Sloveniji

Do danes imamo v Sloveniji prek 1.000 javnih AC in DC PEV (polnilnic električnih vozil; Zorec, 2022). Največ polnilnic lahko najdemo na Petrolovi spletni strani ter interaktivnem zemljevidu *Gremo na elektriko*. Petrol ima v svoji mreži približno 143 polnilnic s 428 priključki, mreža električnih polnilnic *Gremo na elektriko* pa približno 297 polnilnic ter 473 priključkov. V Sloveniji imamo približno 39.000

kilometrov javnega cestnega omrežja, kar pomeni, da imamo 1 polnilno postajo za polnjenje električnih avtomobilov na vsakih 39 kilometrov (MzI, 2022; lastni izračuni).

Slika 2 prikazuje trend naraščanja števila električnih avtomobilov ter javnih AC in DC PEV v Sloveniji med letoma 2016 in 2022. Leta 2016 smo imeli registriranih približno 474 javnih polnilnic ter 457 električnih avtomobilov, kar pomeni, da je bilo takrat razmerje električnih avtomobilov ter električnih polnilnih postaj skorajda 1:1. Do leta 2021 pa je bilo v Sloveniji že približno 800 polnilnic ter 5.413 električnih avtomobilov, kar pomeni, da se je razmerje spremenilo na 1:6,76 oziroma imamo 1 polnilno postajo na 6,76 električnih avtomobilov (Zorec, 2022, lastni izračuni).



Slika 2: Trend polnilnic AC/DC ter električnih avtomobilov v Sloveniji med letoma 2016 in 2022

Vir: Povzeto po SURS, 2022; Zorec, 2022; lastni izračuni

3.7 Stroškovna analiza najbolj prodajanega avtomobila z MNZ motorjem ter električnim avtomobilom v letu 2021

Pri polnjenju električnega vozila Volkswagen ID.4 smo upoštevali tarifo polne registracije ter čas polnjenja od 0 – 80 % pri enosmernem toku pri moči električne polnilnice 135 kW, ter nato še polnjenje od 80 – 100 % pri polnilnici z izmeničnim tokom pri moči polnilnice 11 kW. Pri polnjenju tega modela na polnilnici z močjo 11 kW znaša celoten čas polnjenja 7 ur in 30 minut, torej znaša hitrost polnjenja 1 kWh na 5,84 minute. Na močnejši 135 kW se torej napolni 61,6 kWh po tarifi 0,66 EUR / kWh ter še preostanek 15,4 kWh na polnilnici z močjo 11 kW po tarifi 0,29 EUR / kWh. Kot je prikazano v tabeli 7, znaša skupen strošek polnjenja od 0 – 100 % pri modelu Volkswagen ID.4 40,656 EUR (0 – 80 %) + 4,466 EUR (80 – 100 %), skupaj 45,12 EUR (0 – 100 %) (lastni izračuni).

Tabela 7: Stroškovna analiza Renault Clio TCe 90 in Volkswagen ID.4

Renault Clio TCe 90		Volkswagen ID.4	
Nabavna cena	16.250 EUR	Nabavna cena	50.215 EUR
Vir energije	Neosvinčen motorni bencin	Vir energije	Električna energija
Doseg	764 km	Doseg	522 km
Kapaciteta vira pogona	42 litrov	Kapaciteta vira pogona	77 kWh

Strošek polnjenja kapacitete vira 0 – 100 %	60,06 EUR	Strošek polnjenja kapacitete vira 0 – 100 %	45,12 EUR
Strošek prevoženega kilometra	0,0786 EUR	Strošek prevoženega kilometra	0,0864 EUR
Čas polnjenja 0 – 100 %	00:01:10	Čas polnjenja 0 – 100 %	1:59:00

Vir: Lastni izračuni

3.8 Analiza DEXi električnih vozil Hyundai Ioniq 5, Peugeot e-2008, Volkswagen ID.4 ter Tesla Model 3

DEXi je računalniški program za večatributno odločanje. Namenjen je interaktivnemu razvoju kvalitativnih večatributnih odločitvenih modelov in vrednotenju možnosti. To je koristno za podporo pri odločitvenih nalogah, kjer je potrebno izbrati določeno možnost iz množice možnosti, da bi zadovoljili cilje odločevalca. Pri modelu z več atributi gre za hierarhično strukturo, ki predstavlja dekompozicijo odločitvenega problema na podprobleme, ki so manjši, manj zapleteni in morda lažje rešljivi kot celoten problem (Bohanec, 2015).

Za namen raziskave smo izbrali 4 električna vozila – Hyundai IONIQ 5, Peugeot e-2008, Volkswagen ID.4 ter Tesla Model 3 – ki smo jih ocenili na podlagi štirih lastnosti, to so:

- cena,
- domet,
- moč baterije in
- teža.

DEXi DEXi Ocena električnega avtomobila.dxi 27. 08. 2022 Stran 1

Primerjava variant

Kriterij	Hyundai IONIQ 5	Peugeot e-2008	Volkswagen ID.4	Tesla Model 3
Ocena električnega avtomobila	neprimeren		delno primeren	delno primeren
—Cena	45.000€+	30.000€ - 45.000€		
—Doseg	450km+	300km - 450km		
—Moč baterije	55-70kWh	do 55kWh	70kWh+	70kWh+
—Teža avtomobila	1700kg+	1200-1700kg		1200-1700kg

Slika 3: Primerjava različic izbranih modelov – Hyundai IONIQ 5, Peugeot e-2008, Volkswagen ID.4 ter Tesla Model 3

Vir: Lasten vir

Po vnosu vrednosti k vsakemu atributu ter upoštevanju uteži nam je program DEXi prikazal oceno električnih avtomobilov izbranih modelov. Med neprimerne izbire spadata Hyundai IONIQ 5 ter Peugeot e-2008. Hyundai IONIQ 5 ima izmed štirih atributov kar 2 neprimerna (cena in teža), enega delno primernega (moč baterije) ter enega primernega (doseg). Peugeot e-2008 ima kar 3 delno primerne attribute (cena, doseg ter teža) ter enega neprimernega (moč baterije). Kljub temu, da ima Peugeot e-2008 samo 1 neustrezen atribut, imata cena ter domet večjo težnjo in je zato DEXi ta električni avtomobil označil kot neprimeren. Med delno primerne avtomobile spadata Volkswagen ID.4 ter Tesla Model 3. Kljub temu, da ima Volkswagen ID.4 2 neustrezna (cena in teža) in 2 ustrezna (domet in moč baterije) atributa, ga je DEXi označil kot delno primeren, saj imata atributa cena (neustrezno) in domet (ustrezno) večjo težnjo. Od vseh štirih izbranih je DEXi označil Tesla Model 3 kot najprimernejši avtomobil (označen kot delno primeren, saj ima 2 atributa označena kot primerna (doseg in moč baterije), 1 delno primeren atribut (teža) ter 1 neprimeren atribut (cena). Ker teža modela Tesla Model

3 spada v kategorijo delno primeren, teža modela Volkswagen ID.4 pa kategorijo neprimeren, je Tesla Model 3 od vseh štirih avtomobilov najprimernejši.

4 Diskusija

Trenutna poraba električne energije v gospodinjstvih znaša približno 4.263 kWh energije. Ob predpostavki, da bi vse avtomobile z MNZ motorjem nadomestili električni avtomobili, bi to pomenilo potrebo po dodatni proizvodnji 4.646 GWh energije, kar zneso približno dodatnih 5.404 kWh energije oziroma skupno 226,74 % povečanje porabe energije. Ob trenutnih kapacitetah, proizvodnji in zmogljivosti našega omrežja, scenarij o 100 % vpeljavi električnih avtomobilov ni uresničljiv.

V porastu sta tako trend postavitve električnih polnilnic kot tudi prodaje električnih avtomobilov, saj smo leta 2016 imeli 474 električnih polnilnic in 457 električnih avtomobilov, do konca leta 2021 pa smo imeli že več kot 800 polnilnic ter 5.413 električnih avtomobilov. Poleg električnih avtomobilov se povečuje tudi število hibridnih avtomobilov. Leta 2015 smo imeli v Sloveniji 1.359, konec leta 2021 pa že 16.045. Kljub trendu pa je Slovenija na slabi poti od uresničitve ciljev, ki so do leta 2030 prepoloviti uporabo avtomobilov s »konvekcijskim gorivom« v mestih, ter tako zmanjšati količine emisij TGP za vsaj 40 % glede na emisije leta 1990. (Agencija za energijo, 2022).

V letu 2021 so povprečni dohodki na gospodinjstvo znašali 26.919 EUR. Povprečen dohodek na člana gospodinjstva je znašal 10.987 EUR, povprečno pa je slovensko gospodinjstvo štelo 2,45 prebivalca. V povprečju je slovensko gospodinjstvo porabilo za 4.263 kWh elektrike, za katero so odšteli 716,14 EUR oziroma 2,66 % od povprečnih prihodkov. Vsako gospodinjstvo je imelo tudi 1,38 avtomobila.

Najbolj prodajani avtomobil leta 2021 je bil Renault Clio TCe 90, medtem ko je bil med električnimi avtomobili najbolj prodajani model Volkswagen ID.4. Glede na doseg, porabo in ceno pogonskega goriva, znaša strošek prevoženega kilometra modela Renault Clio TCe 90 0,0786 EUR. Ob predpostavki, da električni avtomobil Volkswagen ID.4 polnimo samo na javnih polnilnicah, znaša strošek prevoženega kilometra 0,0864 EUR, oziroma 9,92 % več kot pri modelu Renault Clio TCe 90. V primeru 100 % polnjenja vozila doma, pa znaša strošek prevoženega kilometra 0,0212 EUR.

Po metodi DEXi smo ugotovili, da noben izmed avtomobilov glede na dane zahteve glede cene, dometa, kapacitete baterije ter teže ne dosega stanja »zelo primeren«. V povprečju najbolj prodajani električni avtomobili v letu 2021 stanejo kar 40.289 EUR, medtem ko najbolj prodajani modeli z MNZ motorjem v letu 2021 stanejo 17.256, oziroma kar 233,47 % manj.

5 Zaključek

V trenutnem stanju Slovenija še ni pripravljena na 100 % implementacijo električnih vozil. Poleg energetske problematike je tukaj še vprašanje percepcije ljudi – ali so na prihod električnih avtomobilov pripravljene, ekonomsko vprašanje – koliko ljudi si lahko električnih avtomobil ob takšnih cenah sploh privoščijo ter ali so jih sploh pripravljene sprejeti.

Implementacijo bi bilo potrebno opraviti v več fazah, v katerih bi postopoma ukinjali uvoz fosilnih goriv za namen transporta ter povečevali proizvodnjo energije iz obnovljivih virov energije ter iz naslova jedrske energije. V teh fazah bi bilo tudi potrebno pripraviti akcijski načrt prodaje električnih avtomobilov. Predlog bi bil znižati davčno stopnjo iz 22 % na 9,5 %, tako kot se je to zgodilo pri regulaciji cen elektrike in plina zaradi energetske druginje (MzL, 2022; Uradni List RS, št 95/2022).

Za lažjo cenovno dostopnost bi predlagali tudi zakonsko urediti dodeljevanje subvencij za nakup električnega avtomobila, da subvencijo dobi vsak, ki se za nakup električnega avtomobila odloči. V trenutnem stanju preko EKO Sklada subvencije predstavljajo regulatorno tveganje, saj ni nujno rečeno, da bomo subvencijo ob nakupu električnega avtomobila tudi dobili. Poleg subvencij pa bi predlagali tudi regulacijo maksimalnih cen na električnih polnilnicah, saj ob obstoječih cenah in 100 % polnjenju na javnih polnilnicah znaša strošek prevoženega kilometra pri električnih vozilih 9,92 % več kot pri vozilih z motorjem z notranjim izgorevanjem.

Literatura in viri

Agencija za energijo. *Smernice za razvoj elektromobilnosti v Sloveniji*. Dostopno na naslovu: <https://www.agen-rs.si/documents/10926/20705/Smernice-za-razvoj-elektromobilnosti-v-Sloveniji/5e9d3029-f691-4a11-8952-2f07c7066a85>

Argue C. *What can 6,000 electric vehicles tell us about EV battery health?* (online). 2020. Dostopno na naslovu: <https://www.geotab.com/blog/ev-battery-health/>

Bohanec M. *DEXi: Program for Multi-Attribute Decision Making* (online). 2015. Dostopno na naslovu: <http://kt.ijs.si/MarkoBohanec/pub/DEXiManual500.pdf>

Geotab Inc. *EV Battery Degradation Comparison Tool* (online). 2022. Dostopno na naslovu: <https://www.geotab.com/fleet-management-solutions/ev-battery-degradation-tool/>

Henze V. *Battery Pack Prices* (online). 2021. Dostopno na naslovu: <https://about.bnef.com/blog/battery-pack-prices-fall-to-an-average-of-132-kwh-but-rising-commodity-prices-start-to-bite/>

Kmetič F. *Slovenski avtomobilski trg v letu 2021: Stopicanje!* (online). 2022. Dostopno na naslovu: <https://www.amzs.si/motorevija/v-zarometu/avto-moto/2022-01-27-slovenski-avtomobilski-trg-v-letu-2021-stopicanje>

MzI - Ministrstvo za infrastrukturo. *Energetska bilanca Republike Slovenije za leto 2021* (online). 2021. Dostopno na naslovu: https://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/energetska_bilanca/ebrs_2021.pdf

MzI - Ministrstvo za infrastrukturo. *Cene električne energije za gospodinjstva - standardne porabniške skupine (EUR / MWh), Slovenija, letno* (online). 2022. Dostopno na naslovu: <https://www.energetika-portal.si/statistika/>

MzI - Ministrstvo za infrastrukturo. *Cestna infrastruktura*. (online). 2022. Dostopno na naslovu: <https://www.gov.si/teme/cestna-infrastruktura/>

MzI - Ministrstvo za infrastrukturo. *V veljavi sveženj regulacije cen elektrike in plina ter znižane stopnje DDV na energente* (online) 2022. Dostopno na naslovu: <https://www.energetika-portal.si/nc/novica/n/v-veljavi-regulirane-cene-elektrike-in-plina/>

SURS – Statistični urad Republike Slovenije. *Dnevna mobilnost potnikov, 2021* (online) 2022. Dostopno na naslovu: <https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/10324>

Uredba o pospeševanju uporabe biogoriv in drugih obnovljivih goriv za pogon motornih vozil. *Uradni list RS, št. 103/07, priloga 1* (online). 2007. Dostopno na naslovu: https://www.uradni-list.si/files/RS_-_2007-103-05135-OB~P001-0000.PDF

Uredba o določitvi cen električne energije. *Uradni list RS, št. 95/2022* (online). 2022. Uredba o določitvi cen električne energije. Dostopno na naslovu: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2022-01-2384/uredba-o-dolocitvi-cen-elektricne-energije>

Zorec A. *Prezentacija Bogatajevi dnevi 2022, Projektiranje polnilnih postaj za električna vozila*. 2022.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Natural Gas Prices Analysis for Slovenia and Moscow region

Semen Chirkov

University of Nova Gorica, Engineering and Management School, Slovenia (Tomsk, Russia),
chirkovsemen8@gmail.com

doc. dr. Drago Papler

Univerza v Novi Gorici, Poslovno-tehniška fakulteta, Slovenija, drago.papler@guest.arnes.si

Abstract

Large reserves and low production costs are two of the main factors that have made Russia the world's largest exporter of natural gas for many years. Its reserves amount to 39 trillion cubic metres, or around 20% of the world's total. This is followed by Iran with an estimated 32 trillion cubic metres and Qatar with 24.7 trillion cubic metres. In 2019, Russian gas monopoly Gazprom exported a total of 236.9 billion cubic metres of natural gas, of which 199.2 billion cubic metres were sold to countries other than the former Soviet republics. Deliveries to European countries such as France, Austria, Hungary and the Netherlands reached their highest volumes in history.

In Slovenia, the price of natural gas for household consumers has fallen by 31.1% over the last decade (2012-2021). From 2018 and 2019, prices for households started to increase, by 2.5% each year, while the COVID-19 measure kept prices at the same level in 2020 and decreased by 1.6% in 2021. In the Moscow region, over the same period, natural gas prices for household consumers decreased by 29.5%. In Slovenia, the retail price in 2021 for an average household consumer is 55.8 €/MWh, while in the Moscow region it is 6.7 €/MWh. It should be noted that the exchange rate has changed significantly, from 39.9 RUB in 2012 to 73.70 RUB in 2022 for 1 €. This represents an increase of 84.5%. This exchange rate has an impact on the price in the Moscow region if it is in EUR. If the gas price is analysed in RUB, the price will increase by 91.8%.

The war in Ukraine has pushed natural gas prices in Europe to a record high in 2022. The war will change the supply routes for the fuel. The price of gas in Russia has also increased due to sanctions imposed on some Russian companies and banks. The resulting market turmoil will increase production and supply costs, and traders will have to adjust to higher retail prices. Regression analysis has been used to explain the independent variables in the demand for individual energy products.

Key words: natural gas, household, price, statistical analysis, correlation analysis, regression analy

Analiza cen zemeljskega plina za Slovenijo in moskovsko regijo

Izvleček

Velike rezerve in nizki stroški proizvodnje sta dva glavna faktorja, zaradi katerih je Rusija že več let največja izvoznica zemeljskega plina na svetu. Njene zaloge znašajo 39 trilijonov kubičnih metrov oziroma okoli 20 odstotkov vseh svetovnih rezerv. Temu sledi Iran z ocenjenimi 32 trilijoni kubičnih metrov in Katar s 24,7 trilijona kubičnih metrov. Leta 2019 je ruski plinski monopolist Gazprom izvozil skupno 236,9 milijarde kubičnih metrov zemeljskega plina, od tega je bilo 199,2 milijard kubičnih metrov prodano v države, ki niso nekdanje sovjetske republike. Dobava v evropske države, kot so Francija, Avstrija, Madžarska in Nizozemska je dosegla največji obseg v zgodovini.

V Sloveniji se je v zadnjem desetletju (2012-2021) cena zemeljskega plina za gospodinjstva odjemalce znižala za 31,1 %. Od leta 2018 in 2019 so se cene za gospodinjstva začele zviševati, vsako leto za 2,5 %, medtem ko je ukrep COVID-19 leta 2020 ohranil cene na enaki ravni, leta 2021 pa so se znižale za 1,6 %. V Moskovski regiji so se v istem obdobju cene zemeljskega plina za gospodinjstva odjemalce znižale za 29,5 %. V obdobju 2012-2022 pa se je cena zvišala za 4,2 %. V Sloveniji maloprodajna cena leta 2021 za povprečnega gospodinjstva odjemalca znaša 55,8 EUR/MWh, v moskovski regiji pa 6,7 EUR/MWh. Upoštevati je treba, da se je menjalni tečaj precej spremenil, in sicer z 39,9 RUB leta 2012 na 73,70 RUB leta 2022 za 1 EUR. To pomeni 84,5-odstotno povečanje. Ta tečaj vpliva na ceno v moskovski regiji, če je ta v EUR. Če se cena plina analizira v rubljah, se bo cena zvišala za 91,8 %.

Zaradi vojne v Ukrajini so cene zemeljskega plina v Evropi leta 2022 dosegle rekordno visoko raven. Vojna bo spremenila oskrbovalne poti za gorivo. Cena plina v Rusiji se je povečala tudi zaradi sankcij, uvedenih za nekatera ruska podjetja in banke. Zaradi pretresov na trgu se bodo posledično povečali stroški proizvodnje in dobave, trgovci pa se bodo prilagodili višjim maloprodajnim cenam. Za pojasnitev neodvisnih spremenljivk pri povpraševanju po posameznih energentih je bila uporabljena regresijska analiza.

Ključne besede: zemeljski plin, gospodinjstvo, cena, statistična analiza, korelacijska analiza, regresijska analiza

1 Introduction

Hubber's geological-technical forecast on the urgent reduction of conventional oil production confirms changes in the thinking and functioning of global energy supply and in the orientation towards the production of new unconventional sources of oil: heavy oil, tar sands and oil shale. Liquid fuels can also be extracted from natural gas, coal and biomass.

The peak of oil extraction does not mean the end of all technology based on liquid fuels. It represents the end of easily accessible and cheap oil, which has a decisive impact on our lives and many sectors of the economy: transport, agriculture, chemical and other industries (Roberts, 2009).

Tomšič (2010) says that we can expect most from economic coercion, i.e. raising prices through taxes and from the mass introduction of energy-efficient technologies. Where there are environmental and territorial possibilities, we will use renewable energy sources. Higher energy taxation, which is widely seen as 'green tax reform', is the most appropriate prevention against a future energy shock and a catastrophic scenario, which may also include interstate conflicts, up to The Third World War.

We see the increase in energy taxes (and other elements of green tax reform) as a preventable measure. Artificially increased prices with taxes predict the situation in the future and force users to adjust their behavior in time to the future situation.

A larger income into the budget will be useful for active measures to improve energy technologies, renewable energy sources and to create a perspective for poorer people (both in the country and abroad) including poverty relief, general and energy (Tomšič, 2010).

We are already experiencing the first consequences of a catastrophic scenario. The economic crisis of 2008-2010 and the start of the war in Ukraine in February 2022 will deepen the imbalance with energy products, the lack of supply of energy products and thus the high prices of fuels. Wars around the Arabian-Persian Gulf, in North Africa and the Middle East have been provoked by imperial interests for strategic dominance over the still reach oil and gas reserves.

There is a tension in the supply chain and, as a result, rapid increase in the prices of oil, natural gas, electricity and fuels.

The fight against climate change, which requires reducing the use of fossil fuels, goes hand in hand with moving away from oil. Climate change mitigation measures are aimed at easing tensions, improving the environment and a more equal society. The struggle for dominance over the territories, for the domination of capital over people, the supply of energy and water resources, food security and the availability of qualified personnel, is cruel.

Table 1: Total demand for primary energy resources 2019-2045

Primary energy	Consumption (mtoe)						Growth (mtoe)		Growth (%)		Share (%)	
	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2019 - 2045	2019-2045	2019	2045	2019	2045
Oil	91,0	94,4	97,7	99,3	99,7	99,5	8,5	0,3	31,5	27,5		
Coal	77,1	75,1	75,1	74,3	72,8	71,0	-6,1	-0,3	26,7	19,7		
Gas	66,9	69,8	76,2	82,2	87,3	91,2	24,3	1,2	23,1	25,3		
Nuclear	14,4	16,1	17,5	19,1	20,8	22,1	7,7	1,7	5,0	6,1		
Hydro-energy	7,3	8,1	8,8	9,5	10,2	10,5	3,2	1,4	2,5	2,9		
Biomass	26,4	28,9	31,0	32,9	34,6	35,5	9,1	1,2	9,1	9,8		
Other	6,0	10,6	15,5	20,8	26,8	31,4	25,4	6,6	2,1	8,7		
TOTAL	289,1	303,0	321,9	338,1	352,3	361,3	72,1	0,9	100,0	100,0		

Source: OPEC (2020)

Global gas demand is expected to continue to increase due to increasing urbanisation, growth in industrial demand and increased competitiveness compared to coal in electricity generation. Global gas demand is expected to rise from nearly 67 million tonnes in 2019 to 91m tonnes in 2045, making natural gas the second largest source of demand among primary energy sources (OECD, 2020).

2 Working methods and data used

2.1 Methodology

The statistical analysis was carried out for the nominal prices of the natural gas energy product with calculations of the constant basis index (I_t), the chain index (V_t) and the trend showing. The structure of the final price elements was calculated by shares (%).

Data processing was carried out using multivariate statistical methods (Kachigan, 1991) and the SPSS statistical package tool (Kachigan, 1991).

Correlation analysis was used to determine the direction and strength of the correlation coefficient, which expresses the degree of linear dependence between the analysed variables.

With regression analysis, which is basically used for forecasting, we develop a statistical model to predict the value of dependent variable based on at least one independent or explanatory variable (Šuster Erjavec, Južnik Rotar, 2013).

2.2 Data

Annual data from the Statistical Office of the Republic of Slovenia (SORS) and the Ministry of Infrastructure (MZI) for the period 2012-2021 and for retail natural gas prices in the second quarter (2nd quarter) in 2022 on the <https://www.energetika-portal.si/> portal (7.9.2022) were used for the analysis of natural gas prices.

Moscow region's gas prices were taken on the <https://mosoblgaz.ru/abonents/> and [https://www.energo-konsultant.ru/sprav/gazosnabzhenie /tarifi na prirodniy gaz 2017/tarifi na prirodniy gaz 2017 v Moskovskoi oblasti/](https://www.energo-konsultant.ru/sprav/gazosnabzhenie/tarifi_na_prirodniy_gaz_2017/tarifi_na_prirodniy_gaz_2017_v_Moskovskoi_oblasti/)

Currency exchange rate was found on <https://myfin.by/currency/cb-rf-archive/eur>

3 Results

3.1 Natural gas prices for household consumption in Slovenia

The retail price of natural gas energy for the average household customer in Slovenia in 2021 was EUR 55.8/MWh and in the second quarter (2nd quarter) in 2022 it increased to EUR 75.8/MWh.

The price of natural gas energy fell by an average of 31.7% in the household demand segment in 2012-2018, down by 6.4% in 2012-2021.

The chain index shows a gradual decrease in the price between years.

During the COVID-19 epidemic in 2019-2020, the price remained at the same level, the price decreased by 1.6% in 2020-2021 and in 2021-2022 (2nd quarter) the price increased by as much as 35.8 % (Table 2).

Table 2: Final price of natural gas for households in the period 2012-2022, national level average D - Slovenia

Year	EUR/kWh	Index with a permanent basis - I_t	Chain index - V_t
2012	0,0810	100,0	
2013	0,0688	84,9	84,9
2014	0,0667	82,3	96,9
2015	0,0627	77,4	94,0
2016	0,0581	71,7	92,7
2017	0,0539	66,5	92,8

2018	0,0553	68,3	102,6
2019	0,0567	70,0	102,5
2020	0,0567	70,0	100,0
2021	0,0558	68,9	98,4
2022*	0,0758	93,6	135,8
2012-22*(%)	-6,4	6,4	
2012-21 (%)	-31,1	31,1	
2012-18 (%)	-31,7	31,7	

Source: SURS, calculations by Dr. Drago Papler

Note: Average annual prices of the current year (January to December),

*Average retail prices of the second quarter (April-June 2022).

Among household consumer groups, natural gas prices decreased in 2012-2018: by 41.0% for consumer group D1 (annual consumption less than 20 GJ), by 20 GJ 31,7 % for consumer group D2 (annual consumption from 20 GJ to 200 GJ) and 31,3 % for consumer group D3 (annual consumption above 200 GJ).

In the one-year period 2018-2019, natural gas prices for households increased by: by 2.5% for the average consumer group for Slovenia (D), by 1.0% for consumer group D1, by 2.0% for consumer group D2 and by 7.8% for consumer group D3.

The measure during the COVID-19 epidemic in the period 2020-2021 kept average prices at the same level. By consumer groups prices increased in D1 by 1.3%, and in D2 by 0.2%. For consumer group D3, prices decreased by -5%.

Among household consumer groups, natural gas prices decreased in 2012-2021: by 40.7% for consumer group D1 (annual consumption less than 20 GJ), by 31,000, 0 % for consumer group D2 (annual consumption from 20 GJ to 200 GJ) and 32,3 % for consumer group D3 (annual consumption above 200 GJ) (Table 3, Figure 1).

Table 3: Final price of natural gas for households in the period 2012-2022, by standard consumer groups, Slovenia (EUR/kWh)

Year	D (EUR/kWh)	D1 (EUR/kWh)	D2 (EUR/kWh)	D3 (EUR/kWh)
2012	0,0810	0,1025	0,0817	0,0725
2013	0,0688	0,0710	0,0684	0,0667
2014	0,0667	0,0718	0,0656	0,0668
2015	0,0627	0,0729	0,0620	0,0595
2016	0,0581	0,0682	0,0585	0,0531
2017	0,0539	0,0590	0,0545	0,0480
2018	0,0553	0,0605	0,0558	0,0498
2019	0,0567	0,0611	0,0569	0,0537
2020	0,0567	0,0619	0,0570	0,0510
2021	0,0558	0,0608	0,0564	0,0491
2022*	0,0758	0,0835	0,0748	0,0846
2012-22*(%)	-6,4	-18,5	-8,4	-16,7
2012-21 (%)	-31,1	-40,7	-31,0	-32,3
2012-18 (%)	-31,7	-41,0	-31,7	-31,3

Source: SURS, calculations by Dr. Drago Papler

Note: Average annual prices of the current year (January to December),

*Average retail prices of the second quarter (April-June 2022).

Standard consumer groups:
 D1 - annual consumption less than 20 GJ or 529 Sm³ (GVC)
 D2 - annual consumption from 20 GJ to less than 200 GJ or 5287 Sm³ (GVC)
 D3 - annual consumption of 200 GJ or 5287 Sm³ (GVC) onwards
 D - Slovenia - National average

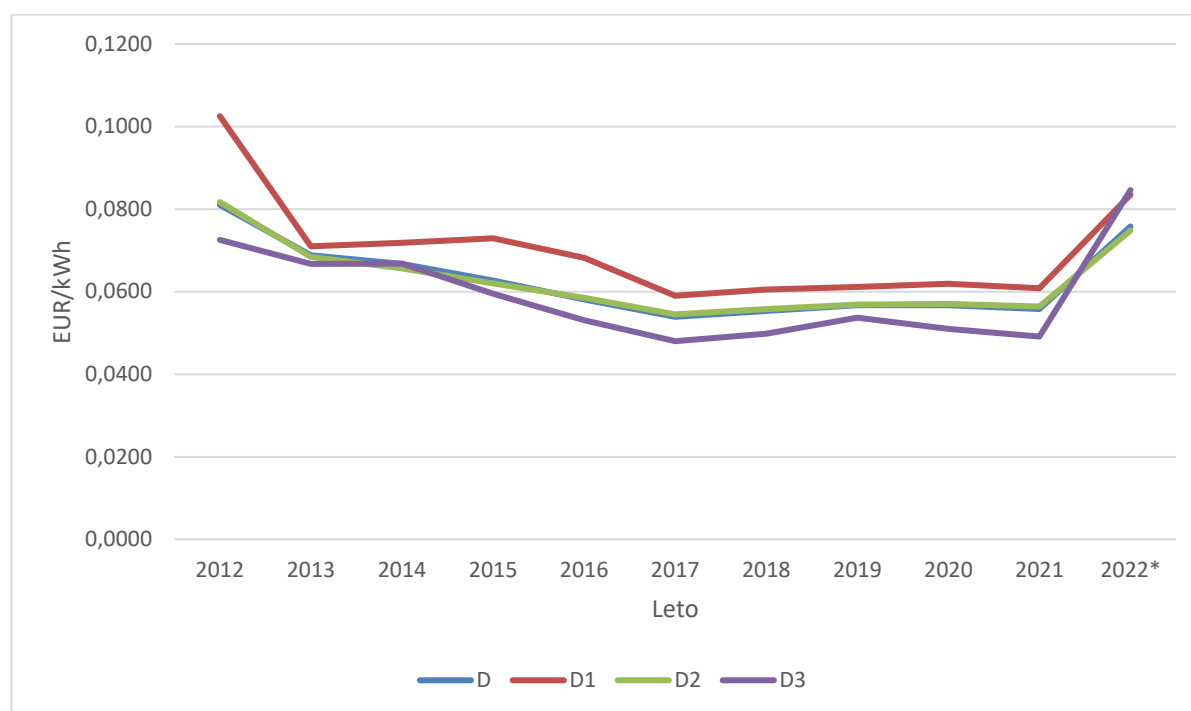


Figure 1: Price of natural gas for households in Slovenia

The structure of natural gas retail prices for households gradually changed over the period 2012-2022. Table 4 shows the retail price for the average household consumer per item on the invoice.

Table 4: Structure of the final price of natural gas for household, national average D – Slovenia for 2012, 2018, 2021 and 2022 (%)

D - Slovenia Structure/Year	Price (EUR/kWh)				Share (%)			
	2012	2018	2021	2022*	2012	2018	2021	2022*
Gas	0,0432	0,0255	0,0264	0,0431	53,3	45,1	47,3	56,9
Network service	0,0199	0,0132	0,0127	0,0132	24,6	24,5	22,8	17,4
Energy charge	0,0027	0,0049	0,0049	0,0049	3,3	9,1	8,8	6,5
Excise tax	0,0017	0,0018	0,0018	0,0009	2,1	3,3	3,2	1,2
VAT	0,0135	0,0100	0,0101	0,0137	16,7	18,0	18,1	18,1
Final price	0,0810	0,0553	0,0558	0,0758	100,0	100,0	100,0	100,0

Source: SURS, calculations by Dr. Drago Papler

Note: Average annual prices of the current year (January to December),

*Average retail prices of the second quarter (April-June 2022)

In 2018, the price for the supply of natural gas, which is set freely on the market, was EUR 25,5 EUR/MWh (without VAT) for the average household customer, and increased by 3.5% in the period until 2021, and until 2022 (2nd quarter) increased by 63.2% to 43.1 EUR/MWh.

Network (for distribution and measurements) was EUR 13.2/MWh (without VAT) in 2018, down 3.8% in the period up to 2021 and return to 2018 levels by 2022.

Energy charges (OVE charge, URE charge, CO₂ environmental levy) amounted to EUR 4,9 EUR/MWh (without VAT) in 2018 and remained at the same level.

Excise tax amounted to EUR 1,8 EUR/MWh (without VAT) in 2018-2021 and decreased to 0.9 EUR/MWh in 2022.

In 2022 (2nd quarter), the share of the item supply of natural gas belonging to the supplier in the final price structure of the average household customer was 56.9% (47.3% in 2021), share of network services 17.4% (in 2021 - 22.8%), energy charge share 6.5% (8.8% in 2021), excise tax share 1.2% (3.2% in 2021) and value added tax of 18.1% of the final retail price.

3.2 Natural gas prices for household consumption in Moscow region in EUR

Note: all the prices for Moscow region were exchanged from rubles to euro (<https://myfin.by/currency/cb-rf-archive/eur>).

In 2021 the retail price for the average household customer in Moscow region was EUR 7.1/MWh, while in the third quarter 2022 it increased to EUR 9.5/MWh.

The price of natural gas energy fell by an average of 21.1% in the 2012-2018, decreased by 32.7% in 2012-2021 and decreased by 9.3% in 2012-2022.

The chain index shows a gradual decrease in the price between years.

During the COVID-19 epidemic in 2019-2020, the average price for Moscow region decreased by 17.0%, in the period 2020-2021, the price decreased by 2.5%, and in the period 2021-2022 (1st-3rd quarter) the price increased by as much as 34.7 % (Table 5).

Table 5: Final price of natural gas for households in the period 2012-2022, Average level M – Moscow region

Year	EUR/kWh	Index with a permanent basis - It	Chain index - Vt
2012	0,0105	100,0	
2013	0,0114	108,5	108,5
2014	0,0100	95,7	88,2
2015	0,0077	73,7	77,0
2016	0,0076	72,3	98,2
2017	0,0087	83,1	114,9
2018	0,0083	78,9	95,0
2019	0,0087	83,2	105,4
2020	0,0072	69,0	83,0
2021	0,0071	67,3	97,5
2022	0,0095	90,7	134,7
2012-22 (%)	-9,3	9,3	
2012-21 (%)	-32,7	32,7	
2012-18 (%)	-21,1	21,1	

Source: MOB, calculations by Semen Chirkov

Among consumer groups for Moscow region the prices of natural gas decreased in 2012-2018: by 21.1% at the average price in Moscow region, by 9.5% for the consumer group M1 (cooking and water heating with gas oven), by 20.0% for consumer group M2 (cooking and water heating with gas oven and water heating with gas boiler), 5,6 % for consumer group M3 (individual heating of living spaces), by 23,7 % for M4 (heating of non-living spaces) and 40,4 % for M5 (heating or electricity production with equipment inside joint households).

Table 6: Final price of natural gas for households in the period 2012-2022, by standard consumer groups, Moscow region (EUR/kWh)

Year	M (EUR/kWh)	M1 (EUR/kWh)	M2 (EUR/kWh)	M3 (EUR/kWh)	M4 (EUR/kWh)	M5 (EUR/kWh)
2012	0,0105	0,0095	0,0095	0,0095	0,0118	0,0122

2013	0,0114	0,0103	0,0103	0,0103	0,0128	0,0132
2014	0,0100	0,0092	0,0092	0,0092	0,0111	0,0114
2015	0,0077	0,0080	0,0070	0,0083	0,0086	0,0067
2016	0,0076	0,0078	0,0069	0,0082	0,0084	0,0066
2017	0,0087	0,0090	0,0079	0,0094	0,0097	0,0076
2018	0,0083	0,0086	0,0076	0,0090	0,0090	0,0073
2019	0,0087	0,0090	0,0080	0,0094	0,0095	0,0076
2020	0,0072	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069	0,0086
2021	0,0071	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0083
2022	0,0095	0,0099	0,0087	0,0103	0,0103	0,0083
2012-22 (%)	-9,3	4,0	-8,3	8,5	-12,3	-31,5
2012-21 (%)	-32,7	-29,2	-29,2	-29,1	-42,7	-31,3
2012-18 (%)	-21,1	-9,5	-20,0	-5,6	-23,7	-40,4

Source: MOB, calculations by Semen Chirkov

Standard consumer groups:

M1 - cooking and water heating with gas oven

M2 - cooking and water heating with gas oven and water heating with gas boiler

M3 - individual heating of living spaces

M4 - heating of non-living spaces

M5 - heating or electricity production with equipment inside joint households

M – Moscow region average

During the COVID-19 epidemic between 2020 and 2021, average prices for Moscow region decreased by 2.5%, in M1, M2 by 2.6%, M3-M5 by 2.5%.

In the one-year period 2018-2019, natural gas prices for Moscow region increased: by 5.4% for consumer group M1, by 5.3% for consumer group M2, by 5.4% for consumer group M3, by 5.4% for consumer group M4 and by 5.4% for consumer group M5.

Among consumer care groups, natural gas prices decreased in 2012-2021: by 29.3% for consumer group M1 (cooking and water heating with gas oven), by 29.3% for consumer group M2 (cooking and water heating with gas oven and water heating with gas boiler), 29,1 % for consumer group M3 (individual heating of living spaces), 24,9 % for consumer group M4 (heating of non-living spaces) and 31,7 % for M5 (heating or electricity production with equipment inside joint households) (Table 6, Figure 2).

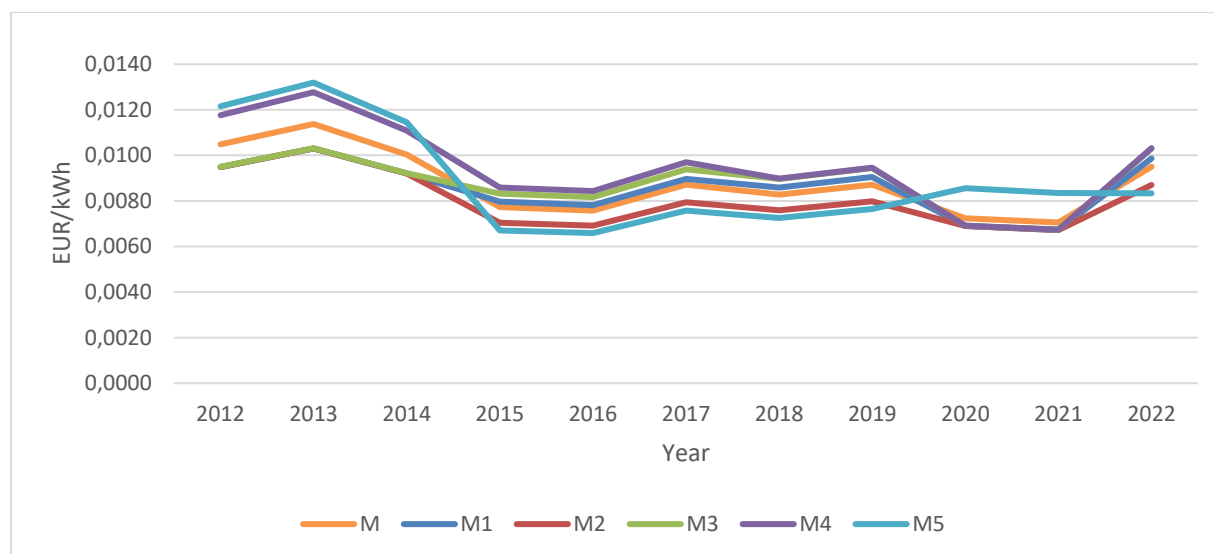


Figure 2: Price of natural gas for households in Moscow region

3.3 Natural gas prices for household consumption in Moscow region in RUB

Shown above analysis is made in euro, but to show real gas price in Moscow region, better to do it in rubles. Because currency exchange rate affects the prices in euro. The currency exchange rate diagram is shown at Figure 3.

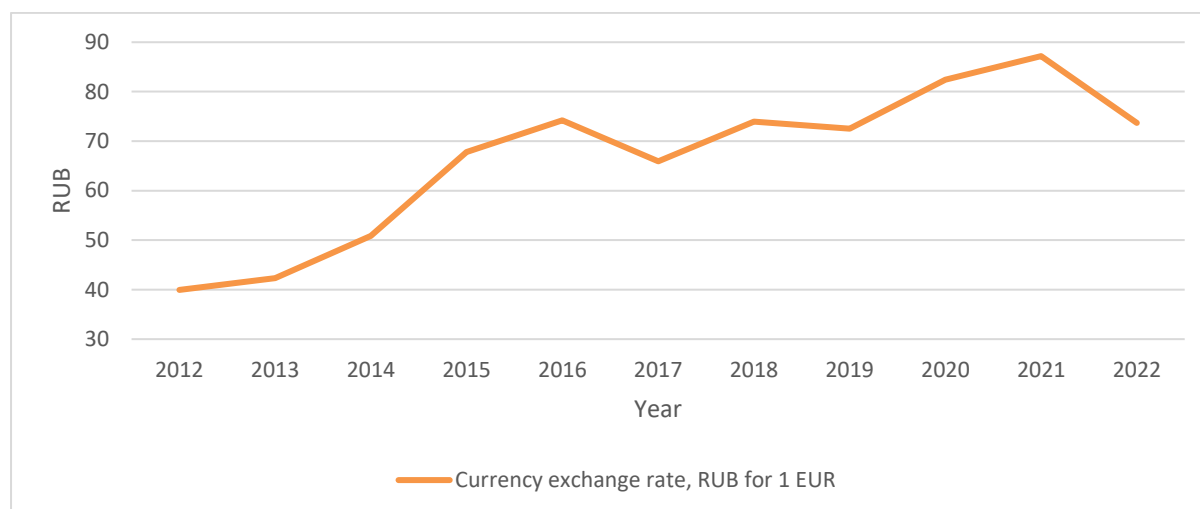


Figure 3: Currency exchange rate EUR/RUB. According to the Central Bank of Russia (2022)

Table 7: Final price of natural gas for households in the period 2012-2022, by standard consumer groups, Moscow region (RUB/m³)

Year	M (RUB/m ³)	M1 (RUB/m ³)	M2 (RUB/m ³)	M3 (RUB/m ³)	M4 (RUB/m ³)	M5 (RUB/m ³)
2012	4,1864	3,79	3,79	3,80	4,70	4,86
2013	4,8148	4,36	4,36	4,36	5,41	5,58
2014	5,0094	4,68	4,68	4,68	5,63	5,82
2015	5,2324	5,4	4,77	5,63	5,82	4,55
2016	5,6276	5,8	5,13	6,06	6,26	4,89
2017	5,7404	5,91	5,23	6,18	6,39	4,99
2018	6,1184	6,35	5,61	6,63	6,64	5,36
2019	6,3199	6,56	5,79	6,85	6,86	5,54
2020	5,9653	5,69	5,69	5,70	5,70	7,06
2021	6,1491	5,86	5,86	5,87	5,87	7,28
2022	7,0035	7,27	6,41	7,59	7,60	6,14
2012-22 (%)	67,3	91,8	69,1	100,1	61,7	26,5
2012-21 (%)	46,9	54,6	54,6	54,8	25,0	49,8
2012-18 (%)	46,1	67,5	48,0	74,8	41,2	10,4

Source: MOB, calculations by Semen Chirkov

Standard consumer groups:

M1 - cooking and water heating with gas oven

M2 - cooking and water heating with gas oven and water heating with gas boiler

M3 - individual heating of living spaces

M4 - heating of non-living spaces

M5 - heating or electricity production with equipment inside joint households

M – Moscow region average

Among consumer care groups, natural gas prices increased in 2012-2022: by 91.8% for consumer group M1 (cooking and water heating with gas oven), by 69.1% for consumer group M2 (cooking and water heating with gas oven and water heating with gas boiler), 100.1 % for consumer group M3 (individual

heating of living spaces), 61,7 % for consumer group M4 (heating of non-living spaces) and 26,5 % for M5 (heating or electricity production with equipment inside joint households) (Table 7, Figure 4). Only during the COVID-19 epidemic year 2019-2020 there was a decrease of price in average for Moscow region of 5,6%.

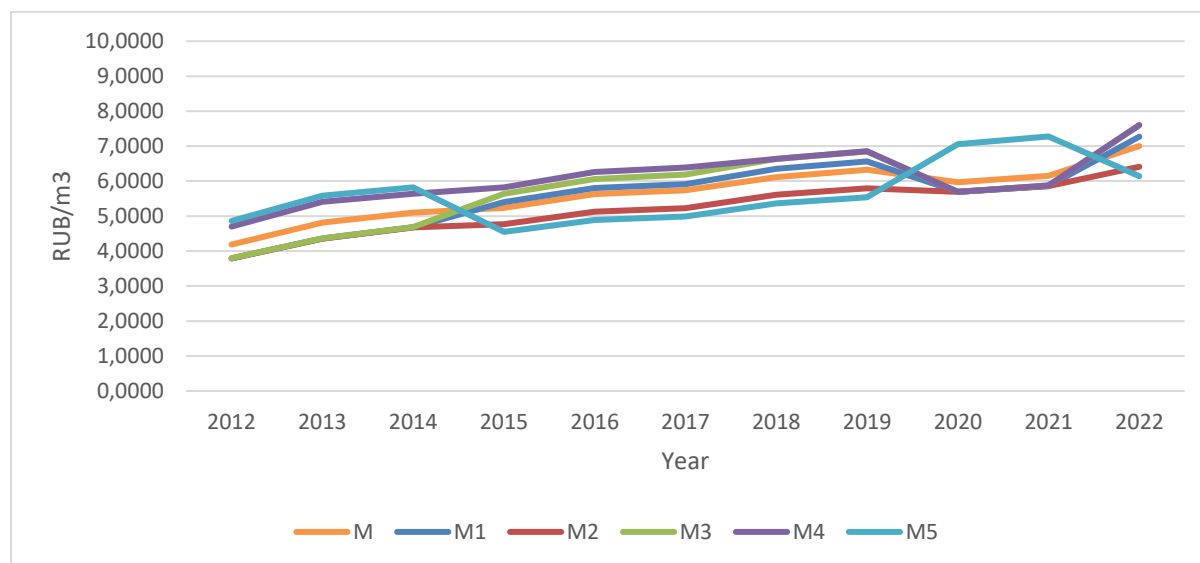


Figure 4: Price of natural gas for households in Moscow region

3.4 Natural gas prices for household consumption in Slovenia and Moscow region

In Table 8, Figure 5 is shown a comparison of gas prices for households in Slovenia and Moscow region (EUR/kWh).

Table 8: Final price of natural gas for households in the period 2012-2022, by standard consumer groups, Slovenia and Moscow region (EUR/kWh)

Year	Slovenia	Moscow region	Shakeholders between the Moscow region and Slovenia (%)	Multiple of the price Moscow region =1,00
2012	0,0810	0,0105	12,96	7,71
2013	0,0688	0,0114	16,57	6,04
2014	0,0667	0,0100	14,99	6,67
2015	0,0627	0,0077	12,28	8,14
2016	0,0581	0,0076	13,08	7,64
2017	0,0539	0,0087	16,14	6,20
2018	0,0553	0,0083	15,01	6,66
2019	0,0567	0,0087	15,34	6,52
2020	0,0567	0,0072	12,70	7,88
2021	0,0558	0,0071	12,72	7,86
2022	0,0758	0,0095	12,53	7,98
Average 2012- 2022	0,0629	0,0088	14,03	7,15

Source: SURS, MOB, calculations by Dr. Drago Papler

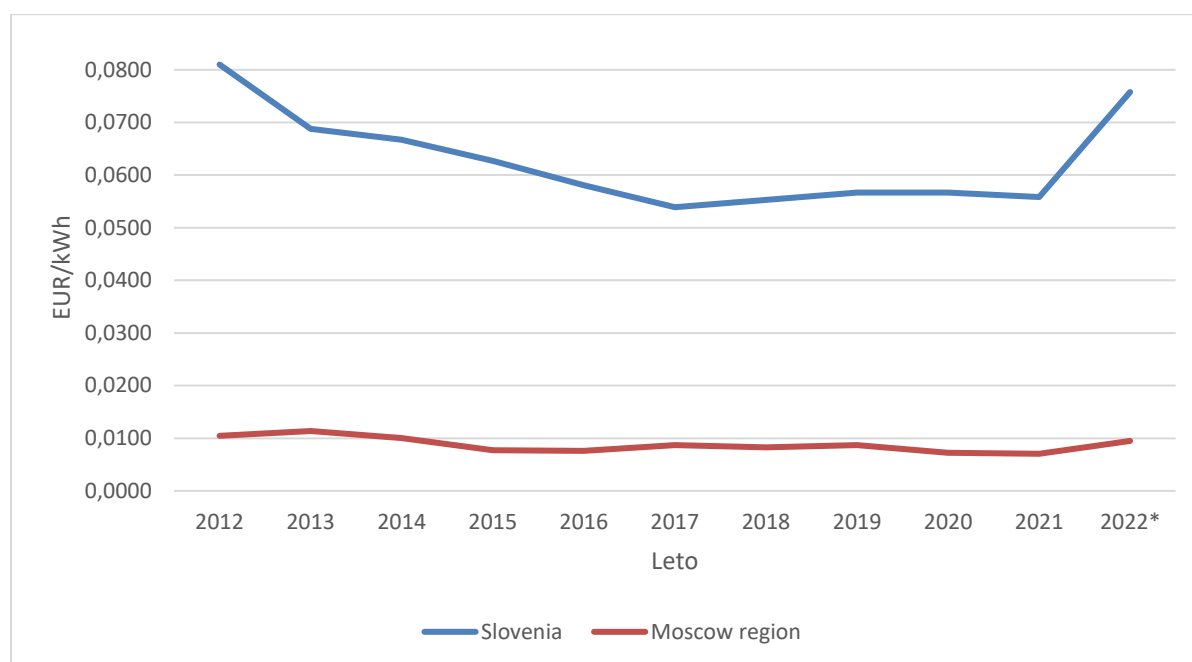


Figure 5: Price of natural gas for households in Slovenia and Moscow region

3.5 Correlation analysis

The most commonly used measure of association in summary tables is the Pearson coefficient, which varies between 0 (absence of effect) and 1 (upper limit) (Bachman, etc., 2005).

The correlation analysis of energy products in Slovenia showed a strong positive linear relationship between the gas price variables for non-residential consumers and autogas. (Pearson coefficient 0.806). The price of gas for households has a strong connection with the prices of energy products: autogas (0.890), petrol EURO-95 (0.847) and diesel fuels (0.800) (Table 9).

Table 9: Correlation analysis of energy price variables in Slovenia

Variable 1	Variable 2	HOUSEHOLD Pearson coefficient	INDUSTRY Pearson coefficient
GAS non-housholds	autoplin	-	0,806
GAS household	autoplin	0,890	-
GAS household	EURO-95	0,847	-
GAS household	Diesel	0,800	-

The relationship is statistically significant because $p < 0.01$.

The correlation analysis of household energy prices in the Moscoew region shows a strong positive linear correlation between the variables household gas price and household electricity price (Pearson coefficient 0.893). The household gas price has a strong correlation with the prices of energy products: gasoline EURO-95 (0.902) and diesel (0.890) (Table 10).

Table 10: Correlation analysis of energy price variables in Moscow region

Variable 1	Variable 2	HOUSEHOLD (Pearson coefficient)
GAS household	autoplin	-
GAS household	EURO-95	0,902
GAS household	Diesel	0,890
GAS household	Electric household	0,893

The relationship is statistically significant because $p < 0.01$.

3.6 Regression analysis

A commonly used measure of association in regression analysis is the coefficient of determination R^2 . This provides a quantification of the proportion of the variance of the dependent variable determined by its relationship with the independent variable. The R^2 coefficient can take values between 0 (percentage effect) and 1 (full effect, all explained variance is the result of an independent variable) (Bachman, etc., 2005).

We estimated the price function using regression analysis. We determined the movement and interrelationship of dependent and explanatory variables. We investigated the long-term trends.

As a method of estimating the price function, we used multiple regression analysis. Data on gas and other energy prices were used to estimate the price function (Papler, Bojnec, 2015).

The estimated price function of energy products in Slovenia shows that an increase in the price of petroleum products (fuel) by a percentage increases the selling price of heating oil for households from 1.32% (ELKO), 1,47 % (autogasing), 1,51 % (electricity for non-household, industry), 1,66 % (EURO-95), 1,72 % (diesel) to 1.97% (EURO-98) (table 11).

Table 11: Regression analysis of energy products for household and non-household (industry) in Slovenia

Gas price Slovenia	Value (B)	t-statistics	Sig.	Gas price Slovenia	Value (B)	t-statistics	Sig.
Constant	-3,826	-16,628	0,000	Constant	-2,967	-33,621	0,000
Price of petrol EURO-98	1,956	2,850	0,025	Price of petrol EURO-98	0,877	2,252	0,059
AdjR ²	0,537			AdjR ²	0,402		
F	8,123			F	5,072		

Gas price Slovenia	Value (B)	t-statistics	Sig.
Constant	-3,542	-32,129	0,000
Price of diesel	1,718	3,531	0,010
AdjR ²	0,640		
F	12,466		

Gas price Slovenia	Value (B)	t-statistics	Sig.	Gas price Slovenia	Value (B)	t-statistics	Sig.
Constant				Constant	-3,024	-32,250	0,000
Price of petrol EURO-95	1,661	4,217	0,004	Price of petrol EURO-95	0,885	2,714	0,030
AdjR ²	0,718			AdjR ²	0,513		
F	17,786			F	7,367		

Gas price Slovenia	Value (B)	t-statistics	Sig.
Constant	-10,158	-3,752	0,006
The price of el. energy negospod.	1,507	2,578	0,033
AdjR ²	0,454		
F	6,647		

Gas price Slovenia	Value (B)	t-statistics	Sig.		Gas price Slovenia region	Value (B)	t-statistics	Sig.
Constant	-2,588	-21,378	0,000		Constant	-2,443	-24,710	0,000
Price autoplin	1,465	5,157	0,001		Price autoplin	0,837	3,606	0,009
AdjR ²	0,792				AdjR ²	0,650		
F	26,597				F	13,006		

Gas price Slovenia	Value (B)	t-statistics	Sig.
Constant	-3,043	-45,419	0,000
The price of heating oil for households	1,317	3,103	0,017
AdjR ²	0,579		
F	9,632		

Source: SURS, calculations by Dr. Drago Papler

The increase in the price of petroleum products (fuels) by a percentage increases the selling price of natural gas for non-households from 0.84% (autoplin), 0.88% (EURO-98) to 0.89% (EURO-95).

The estimated price function of energy products for households in the Moscow region shows that a 1% increase in the household price of electricity increases the household price of natural gas by 0.52% (Table 12).

Table 12: Regression analysis of natural gas and electricity for households in the Moscow region

Gas price Moscow region	Value (B)	t-statistics	Sig.
Constant	0,101	0,362	0,752
The price of electricity household	0,515	6,644	0,000
AdjR ²	0,812		
F	44,163		

Source: MOB, calculations by Dr. Drago Papler

Increases in the prices of petroleum products: gasoline EURO-95, diesel fuel and extra light fuel oil for household are not statistically significant (Table 13).

Table 13: Regression analysis of natural gas and petroleum products for households in the Moscow region

Gas price Moscow region	Value (B)	t-statistics	Sig.
Constant	-2,354	-3,604	0,009
Price of petrol EURO-95	1,301	1,847	0,107
Price of diesel	-0,104	-0,158	0,879
The price of elko for housewives	-0,131	-1,945	0,093
AdjR ²	0,818		
F	16,027		

Source: MOB, calculations by Dr. Drago Papler

4 Discussion

In the 2nd quarter of 2022, the retail price for the average household customer at Slovenia national level was EUR 75,8/MWh and was 11% higher than the retail price in the previous 1st quarter of 2022. In the period of one year (2nd quarter 2022 compared to the 2nd quarter of 2021), the retail price for the average household consumer increased by 38%.

In the 2nd quarter of 2022, the price of natural gas set freely on the market was EUR 43,1 EUR/MWh (without VAT) for the average household customer in Slovenia and increased by 69 % over a period of one year. In the three months of 2022 alone, the gas price has increased by 15 %. Network services (for distribution and measurements) was EUR 13.2/MWh (without VAT) and was 3% higher than a year ago. Energy and environmental charges (REM charges, URE charges, CO₂ environmental levy) totalled EUR 4,9 EUR/MWh (without VAT) in the 2nd quarter of 2022 and increased by 1 % over a period of one year. The excise tax amounted to EUR 0,9/MWh (without VAT) and was decreased by half in a period of one year based on the intervention measure to reduce excise tax, which is valid from February 2022.

In the 2nd quarter of 2022, the share of the natural gas market item in the structure of the retail price of the average household customer was 56,8 %, the share of the network service 17,5 %, the share of charges 6,5 %, the share of excise tax of 1,2 % and value added tax 18,0 % of the final retail price.

That is why the measures that the European Commission and the Government of the Republic of Slovenia taken in the fall of 2022 to intervene in the energy market are important.

The retail price for the household customers in Moscow region in 2022 is 9.5 EUR/MWh and is 34.7% higher than the retail price in 2021. Over the period of 2012 to 2022 years, the retail price for the household customers decreased by 9.3%, from 10.5 EUR/MWh to 9.5 EUR/MWh.

But here is necessary to mention that these prices are in euro. And in Russia payments are made in rubles. That's why more correctly to compare the prices in rubles between 2012 and 2022 years. The retail price for the household customers in Moscow region over the period of 2012 to 2022 years, increased by 67.3%, from 4.18 RUB/m³ to 7.0 EUR/ RUB/m³.

5 Conclusion

From September 1, 2022, the regulation of electricity and natural gas prices for protected customer groups came into force. In the case of electricity, it concerns households and small business customers, and in the case of gas, basic social services. For all consumers of electricity, natural gas, district heating and buyers of firewood, the VAT rate has been reduced to 9.5% at the same time.

In the field of natural gas, the Regulation on determining the prices of gas from the gas system (Ur. l. RS, no. 98/2022) limits the maximum allowed prices of gas from the gas system for protected groups of customers. These are households and joint household customers who are supplied with heat via a common heating device. Protected customers also include basic social services (providers of health activities with accommodation, school and student dormitories, public homes for the elderly and prisons) and small business customers. For households and joint household customers, the maximum allowed tariff items for gas prices will be 0.07300 EUR/kWh, and for small business customers and basic social services 0.07900 EUR/kWh. Prices do not include VAT. The measure will be in force for one year (MZI, 2022).

As a complementary measure to reduce the cost of energy in the field of energy, *the Act on urgent measures in the field of value added tax to mitigate the rise in prices of energy products* came into force in September 2022 (Official Gazette of the Republic of Slovenia, No. 114/2022). According to this Act, until the end of May 2023, households and business customers will pay a lower rate of 9.5% value added tax (VAT) for electricity, natural gas, district heating and wood biomass. All changes will be applied to amounts on September 2022 deposit slips due in October 2022.

According to the Order № 140-P of the Moscow region Committee on Prices and Tariffs dated September 20, 2022, gas prices for households have changed since October 1, 2022 (MOB, 2022). The decision to postpone the change in gas prices from July 1 to October 1 was made in order to support the residents of the Moscow region. Usually prices were changed every six months – in January and in July. This time the price has been lasting for one year from October 2021 till October 2022. The average growth of the price from 2021 to 2022 is 13.9%. This increase can be a bad signal, taking into account, that previous years there was only 3-7% of grows each year, and in 2019-2020 there was 5.6% drop. This could be a signal, that because of war in Ukraine and imposed after that sanctions against Russia, including reduce of gas supply to the EU, Russian gas market needs to fulfil this lack of profit from domestic customers.

References

Monograph

Bachman, Christina, Luccio Riccardo in Salvadori Emilia. (2005). Statistična pomembnost in njen pomen. Psiholopka obzorja/ Horizons of Psychology, 14, 3, 7–40 (2005). Društvo psihologov Slovenije 2005, ISSN 1318-187.

Kachigan, Sam, K. 1991. *Multivariate statistical analysis: A Conceptual Introduction*. New York: Radius Press.

Norušis, M. J. 2002. *SPSS 11.0 guide to data analysis*. Upper Saddle River (NJ): Prentice Hall.

Papler, Drago (2019). Cene zemeljskega plina so se povečale. EGES – energetika, gospodarstvo in ekologija skupaj, št. 2/2019.

Papler, Drago, Bojnec Štefan (2012). Naložbe v trajnostni razvoj energetike. Koper: Fakulteta za management. Znanstvene monografije Fakultete za management. ISBN 978-961-266-128-1. ISSN 1855-0878. <http://www.fm-kp.si/zalozba/ISBN/978-961-266-128-1.pdf>.

Papler, Drago in Bojnec, Štefan (2015). Učinki liberalizacije trga električne energije.

Roberts, Paul (2009). *Konec nafte: propadanje naftnega gospodarstva in vzpon nove energetske ureditve*; prevedel Samo Kuščer. Učila International, ISBN 978-961-00-0834-7.

Tomšič, Mihael G. (2010). *Hubertova hipoteza o koncu nafte: kaj nam pove in česa ne*. Umanotera, Slovenska fundacija za trajnostni razvoj, Ljubljana.

Serial publications:

Papler, Drago. Analiza cene zemeljskega plina in alternative = Analysis of natural gas prices and alternatives. V: ČEH NAGLIČ, Tatjana (ur.). Izzivi trajnostnega razvoja: zbornik konference: 16. 9. 2022, Ljubljanska cesta 30, Kranj, Slovenija. Elektronska izd. Kranj: B&B Visoka šola za trajnostni razvoj, 2022. Str. 82-95. ISBN 978-961-91136-6-0. <https://bb.si/f/docs/dogodki/Zbornik-konference-Izzivi-trajnostnega-razvoja-2022.pdf>.

Šuster Erjavec, Hana in Južnik Rotar, Laura (2013). *Analiza podatkov s SPSS*. 2. izdaja. Celje: Fakulteta za komercialne in poslovne vede.

UL RS (2022a). Uredba o določitvi cen plina iz plinskega sistema (Ur. l. RS, št. 98/2022).

UL RS (2022b). *Zakon o nujnem ukrepu na področju davka na dodano vrednost za omilitev dviga cen energentov* (Ur. l. RS, št. 114/2022).

Electronic sources:

MZI (2022). V veljavi sveženj regulacije cen elektrike in plina ter znižane stopnje DDV na energente. Dostopno: <https://www.energetika-portal.si/nc/novica/n/v-veljavi-regulirane-cene-elektrike-in-plina/> (02.09.2022).

OPEC (2020). OPEC World Oil Outlook 2020. (2020). Dostopno: https://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/OPEC_WOO2020.pdf (8.9.2022).

Portal EU (2022). Prednostne naloge Evropske unije za obdobje 2019–202. Dostopno: https://european-union.europa.eu/priorities-and-actions/eu-priorities_sl (3.9.2022).

SI-STAT, SURS (2021). Cene električne energije za gospodinjke odjemalce (EUR/kWh), Slovenija, četrtletno. Dostopno: <https://pxweb.stat.si/SiStatData/pxweb/sl/Data/-/1817515S.px/table/tableViewLayout2/> (7.7.2021).

SURS (2022). Dostopno na: <https://www.energetika-portal.si/nc/novica/n/maloprodajne-cene-zemeljskega-plina-v-2-trimesecju-2022/> (7.9.2022)

Federal Service of the state statistics of the Russian Federation. Dostopno: <https://rosstat.gov.ru/>

The central Bank of Russia (2022). Dostopno: <https://www.cbr.ru/>

Mosoblgaz LLC (MOB) (2022). Dostopno: <https://mosoblgaz.ru/abonents/>

Currency exchange rate from 2012 to 2022: <https://myfin.by/currency/cb-rf-archive/eur>

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

The latest achievements in the field of solar power plants

Omar Abudan

Gaza, Palestine, School of Engineering and Management, University of Nova Gorica, Nova Gorica, Slovenia, e-mail: eng.omarabudan@gmail.com

doc. dr. Drago Papler

School of Engineering and Management, University of Nova Gorica, Nova Gorica, Slovenia
e-mail: drago.papler@guest.arnes.si

Abstract

Solar energy is radiant light and heat from the Sun that is harnessed using a range of ever-evolving technologies such as solar heating, photovoltaics, solar thermal energy, solar architecture, molten salt power plants and artificial photosynthesis. During the last decade of the modern scientific development, different solar energy technologies were introduced under vast cost variations. The large need of energy for the use of economic development with the rise of fossil fuel prices represents an urgent problem worldwide. Sustainable energy generation, especially solar energy generation can be a suitable alternative to conventional energy generation. To implement a solar energy application, solar energy technologies are discussed, there are two main types of solar energy technologies, photovoltaics and concentrated solar power technologies. We look at the world's largest solar power plants, which are used to generate electricity from solar radiation.

Keywords: solar energy, photovoltaic, concentrated solar power, solar power plants

Najnovjši dosežki na področju sončnih elektrarn

Izveček

Sončna energija je sevanje svetlobe in toplote Sonca, ki se izkoriščata z različnimi tehnologijami, ki se nenehno razvijajo, kot so sončno ogrevanje, fotovoltaika, sončna toplotna energija, sončna arhitektura, elektrarne na staljene soli in umetna fotosinteza. V zadnjem desetletju sodobnega znanstvenega razvoja so bile uvedene različne tehnologije za izkoriščanje sončne energije z velikimi razlikami v stroških. Velika potreba po energiji za uporabo v gospodarskem razvoju ob naraščanju cen fosilnih goriv predstavlja pereč svetovni problem. Trajnostno pridobivanje energije, zlasti sončne energije, je lahko primerna alternativa konvencionalnemu pridobivanju energije. Za izvajanje uporabe sončne energije so obravnavane tehnologije sončne energije, pri čemer obstajata dve glavni vrsti tehnologij sončne energije, in sicer fotovoltaika in

tehnologija koncentrirane sončne energije. Obravnavamo največje sončne elektrarne na svetu, ki se uporabljajo pri proizvodnji električno energijo iz sončnega sevanja.

Ključne besede: sončna energija, fotovoltaika, koncentrirana sončna energija, sončne elektrarne

1 Introduction

1.1 Introduction

Solar energy is the energy obtained by capturing heat and light from the Sun. Energy from the Sun is referred to as solar energy. Technology has provided a number of ways to utilize this abundant resource. It is considered a green technology because it does not emit greenhouse gases. Solar energy is abundantly available and has been utilized since long both as electricity and as a source of heat.



Figure 1: Photovoltaics system at roof¹

However, only a minuscule fraction of the available solar energy can be used to:

- Generate Electricity
- Heating and Cooling
- Cooking
- Water Desalination

Solar technology can be broadly classified as:

- Active Solar – Active solar techniques include the use of photovoltaic systems, concentrated solar power and solar water heating to harness energy. Active solar is directly consumed in activities such as drying clothes and warming of air.
- Passive Solar – Passive solar techniques include orienting a building to the Sun, selecting materials with favourable thermal mass or light-dispersing properties, and designing spaces that naturally circulate air (Towler, 2022).

1.2 Conversion of Solar Energy

The solar energy is the energy obtained by capturing heat and light from the Sun. The method of obtaining electricity from sunlight is referred to as the photovoltaic method. This is achieved using a semiconductor material.

The other form of obtaining solar energy is through thermal technologies, which give two forms of energy tapping methods.

¹ How solar power can make affordable housing more resilient
<https://grist.org/climate-energy/how-solar-power-can-make-affordable-housing-more-resilient/>

- The first is the solar concentration, which focuses solar energy to drive thermal turbines.
- The second method is heating and cooling systems used in solar water heating and air conditioning respectively.

1.3 Electricity productions

Solar power is the conversion of sunlight into electricity, either directly using photovoltaics (PV), or indirectly using concentrated solar power (CSP). CSP systems use lenses or mirrors and tracking systems to focus a large area of sunlight into a small beam. PV converts light into electric current using the photoelectric effect.

Solar power is anticipated to become the world's largest source of electricity by 2050, with solar photovoltaics and concentrated solar power contributing 16 and 11 percent to the global overall consumption, respectively. In 2019, after another year of rapid growth, solar generated 2.68% of global power (Office, 2022).

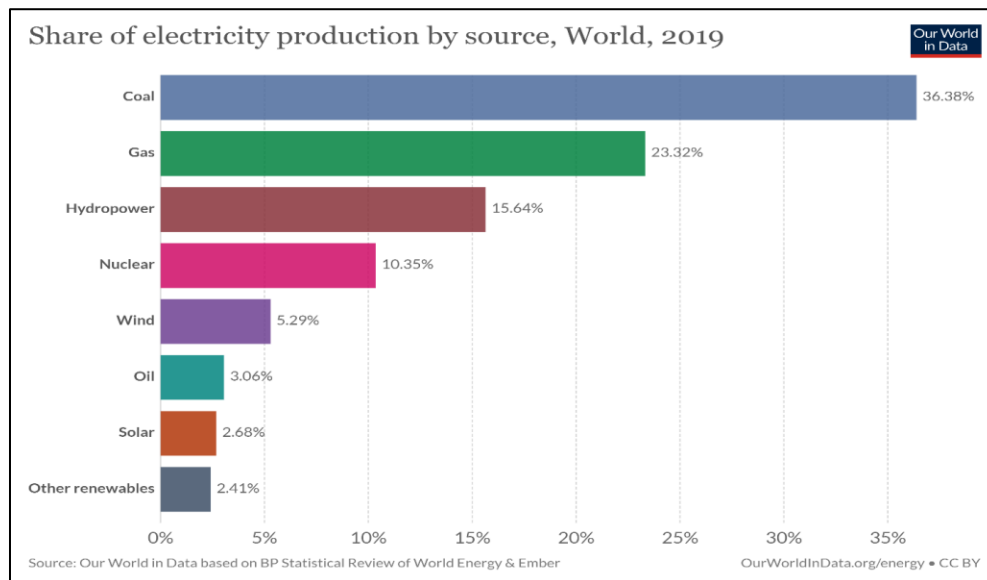


Figure 2: Share of electricity production by source, World, 2019²

² Our word in data, Retrieved November 14, 2020, from the World Wide Web: <https://ourworldindata.org/grapher/share-elec-by-source?time=2019>

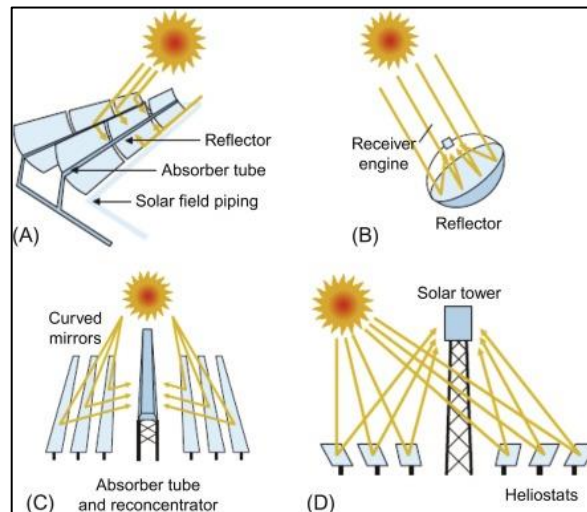


Figure 3: Type concentrated solar power³

2 Solar energy technology

2.1 Concentrated solar power

As the name suggests, concentrated solar power plants use mirrors to concentrate the sunlight and heat transfer fluid to a high temperature. This fluid, which can be air, water, oil, molten salt, or organic liquids such as butane or propane, heats a network of water, which produces steam and drives a turbine, thereby generating electricity (Concentrated solar power plants: Review and design methodology, 2022).

2.1.1 Types of concentrating solar thermal power systems

Depending on the method used to concentrate the Sun's rays, there are several types of plant, including (Wikipedia, 2022):

- **Solar power towers:** Hundreds or thousands of mirrors mounted on the ground, known as heliostats, direct the sunlight toward the top of a tower that can be over 200 meters tall. The heliostats rotate to follow the Sun's course throughout the day. At the top of the tower, a receiver, inside which flows the heat transfer fluid (usually molten salt) transforms the sunlight into high temperatures. These plants require intense sunlight and vast areas of land. An example of the technology can be found at the 392-megawatt Ivanpah plant in California, which uses 173,500 heliostats.

³ Concentrated solar power plants: Review and design methodology
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.01.032>



Figure 4: Solar power Ivanpah plant ⁴

- **Parabolic trough power plants (PTPPs):** Parallel rows of long parabolic mirrors known as troughs concentrate the Sun's heat on an axial tube, containing a heat transfer fluid, placed above each trough. The mirrors rotate on a horizontal axis, which enables them to follow the Sun's course. The temperature of the transfer fluid can reach up to 500°C. As with solar power towers, parabolic trough power plants operate best across vast areas in regions with intense sunlight. This technology is notably used in the 100-megawatt Shams power plant in the United Arab Emirates, which harnesses 258,000 parabolic mirrors over 2.5 square kilometre's, and in the 160-megawatt Noor 1 power plant in Morocco, where 500,000 mirrors cover an area of 4.8 km², or the equivalent of 600 soccer fields (2022).

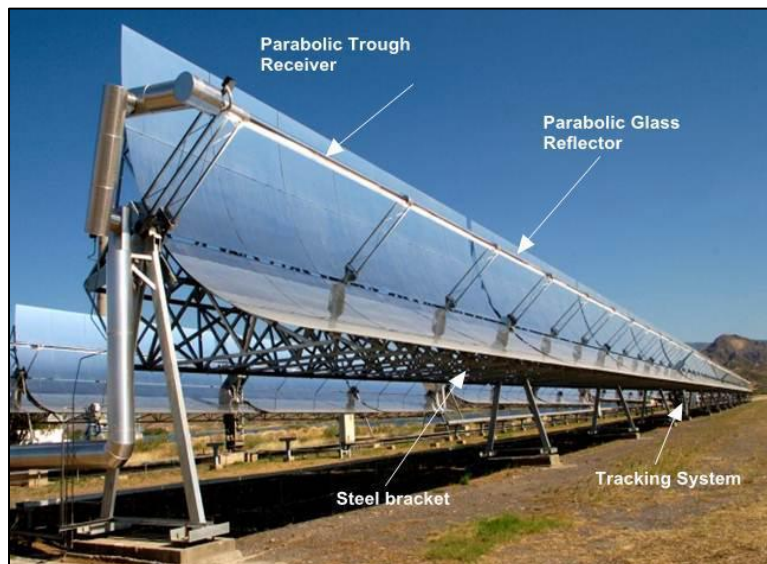


Figure 5: Parabolic trough power plants⁵

⁴ Concentrating Solar Power Gen3 Demonstration Roadmap

https://www.researchgate.net/publication/331993959_Concentrating_Solar_Power_Gen3_Demonstration_Roadmap/figures?lo=1

⁵ Toward Implementing HH the Amir Declaration of 2% Electricity Generation by Solar Energy in 2020
10.4236/epe.2013.53024

- **Linear Fresnel power plants:** Long, flat mirrors, mounted horizontally on trackers on the ground, capture the Sun's energy, which is reflected onto a linear receiver tube fixed parallel above the mirrors. Inside this tube, a transfer fluid is heated to temperatures of up to 500°C. The technology is named after the early 19th century French scientist, Augustin Fresnel, who invented the thick lens mounted on lighthouse beacons. The flat mirrors are much less expensive than parabolic mirrors, but optical performance is lower. This technology is used in the 12-megawatt Alba Nova plant in Ghisonaccia, Corsica.



Figure 6: Linear Fresnel power plants⁶

- **Parabolic dish power plants:** The large parabolic dish of mirrors mounted on a structure that tracks the sun continuously throughout the day looks a lot like a satellite dish. It focuses sunlight into a central point just above the dish. Here, it meets a Stirling engine¹, which is powered by the rising pressure generated by a gas sealed inside a closed cylinder. Temperatures on the receiver can reach up to 1,000°C. The dishes are compact, independent units and therefore have a relatively small footprint. The performance of the plant is closely linked to the optical precision of the dish and the output of the Stirling engine. An example of the technology can be seen near Phoenix, Arizona, where, 60 parabolic dishes make up a 1.5-megawatt plant.

⁶ Top Plant:Â Kimberlina Solar Thermal Energy Plant, Bakersfield, California
<https://www.powermag.com/top-planta-kimberlina-solar-thermal-energy-plant-bakersfield-california/>



Figure 7: Parabolic dish power plants⁷

2.2 Photovoltaics

Photovoltaic (PV) devices generate electricity directly from sunlight via an electronic process that occurs naturally in certain types of material, called semiconductors. Electrons in these materials are freed by solar energy and can be induced to travel through an electrical circuit, powering electrical devices or sending electricity to the grid.

PV devices can be used to power anything from small electronics such as calculators and road signs up to homes and large commercial businesses (2022).

2.2.1 Photovoltaics technology work

Photons strike and ionize semiconductor material on the solar panel, causing outer electrons to break free of their atomic bonds. Due to the semiconductor structure, the electrons are forced in one direction creating a flow of electrical current.

2.2.2 Types of Photovoltaic Cells (2014)

- Monocrystalline silicon pv panels

These are made using cells sliced from a single cylindrical crystal of silicon. This is the most efficient photovoltaic technology, typically converting around 15% of the sun's energy into electricity. The manufacturing process required to produce monocrystalline silicon is complicated, resulting in slightly higher costs than other technologies.

- Polycrystalline silicon pv panels

Also sometimes known as multi crystalline cells, polycrystalline silicon cells are made from cells cut from an ingot of melted and recrystallised silicon. The ingots are then saw-cut into very thin wafers and assembled into complete cells. They are generally cheaper to produce than monocrystalline cells, due to the simpler manufacturing process, but they tend to be slightly less efficient, with average efficiencies of around 12%.

- Thick-film silicon PV panels

This is a variant on multi crystalline technology where the silicon is deposited in a continuous process onto a base material giving a fine grained, sparkling appearance. Like all crystalline PV, it is normally encapsulated in a transparent insulating polymer with a tempered glass cover and then bound into a metal framed module.

⁷ Dish Stirling Solar Plant Debuts

<https://www.powermag.com/dish-stirling-solar-plant-debuts/>

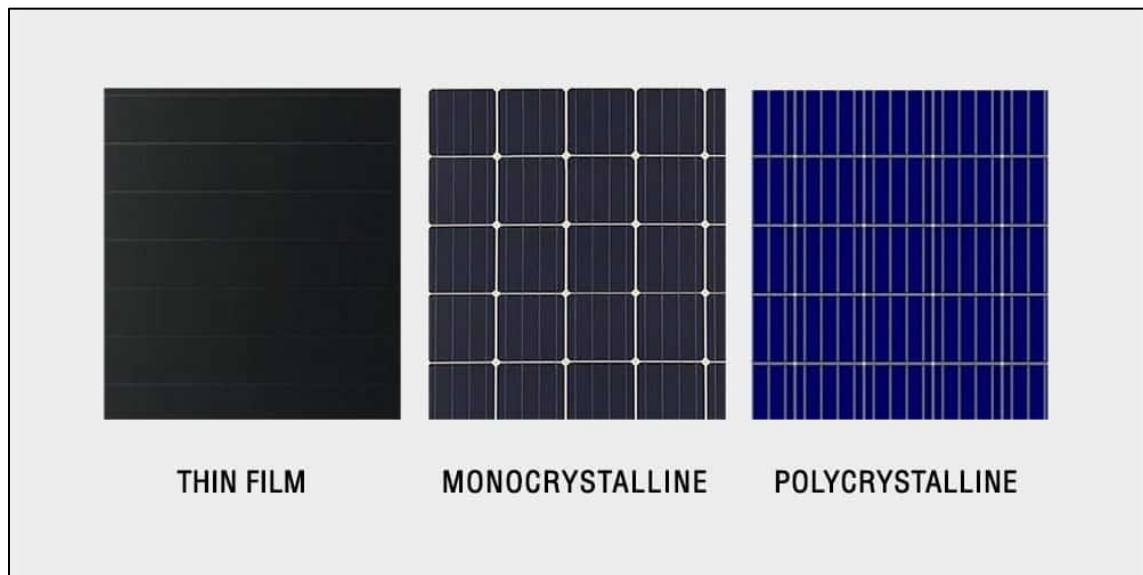


Figure 8: Thick-film, Polycrystalline and Monocrystalline PV cells⁸

- Amorphous silicon PV panels

Amorphous silicon cells are made by depositing silicon in a thin homogenous layer onto a substrate rather than creating a rigid crystal structure. As amorphous silicon absorbs light more effectively than crystalline silicon, the cells can be thinner - hence its alternative name of 'thin film' PV. Amorphous silicon can be deposited on a wide range of substrates, both rigid and flexible, which makes it ideal for curved surfaces or bonding directly onto roofing materials. This technology is, however, less efficient than crystalline silicon, with typical efficiencies of around 6%, but it tends to be easier and cheaper to produce. If roof space is not restricted, an amorphous product can be a good option. However, if the maximum output per square metre is required, specifiers should choose a crystalline technology.

- Other thin film PV panels

A number of other materials such as cadmium telluride (CdTe) and copper indium diselenide (CIS) are now being used for PV modules. The attraction of these technologies is that they can be manufactured by relatively inexpensive industrial processes, certainly in comparison to crystalline silicon technologies, yet they typically offer higher module efficiencies than amorphous silicon. Most offer a slightly lower efficiency: CIS is typically 10-13% efficient and CdTe around 8 or 9%. A disadvantage is the use of highly toxic metals such as Cadmium and the need for both carefully controlled manufacturing and end-of-life disposal; although a typical CdTe module contains only 0.1% Cadmium, which is reported to be lower than is found in a single AA-sized NiCad battery.

2.3 List of largest solar thermal power stations in the world

This is a list of the largest five facilities generating electricity through the use of solar thermal power, specifically concentrated solar power.

⁸ Different types and brands of solar panels are available in the market.
<https://solarmatic.com.au/how-to-choose-the-best-solar-panels/>

1- Noor Solar Power Station

▪ **Project summary**

Ouarzazate Solar Power Station (OSPS), also called Noor Power Station Complex is a 580MW power plant located 10km north-east of the city of Ouarzazate, Morocco. It is the largest concentrated solar power plant in the world.

Phase one of the Ouarzazate solar power station project involved the construction of a 160MW concentrated solar power (CSP) plant named Noor I, while phase two involved the construction of the 200MW Noor II CSP plant and the 150MW Noor III CSP plant.

Phase three involved the construction of a 70MW photovoltaic (PV) Noor IV CSP power plant.

Phase one construction works started in August 2013 and Noor I was officially commissioned in February 2016. Noor II and Noor III were commissioned in 2018 (2022).

The project was developed on a build, own, operate and transfer (BOOT) basis by ACWA Power Ouarzazate, a consortium of ACWA Power, the Moroccan Agency for Solar Energy (Masen), Aries and TSK.

The Noor complex is operated and maintained by a consortium led by NOMAC, a subsidiary of ACWA Power, and Masen.

▪ **Benefits**

The Ouarzazate solar power station project forms part of the Moroccan Solar Energy Programme (NOOR), which aims to develop five solar complexes with a combined capacity of approximately 2GW by 2020 to meet the energy demands of the country, which depends on 95% imports.

The Noor I CSP plant offsets 240,000t of CO₂ emissions a year and generated approximately 1,000 construction jobs and 60 permanent jobs during the operation and maintenance phase. Together, the Noor II and Noor III plants can offset 533,000t of CO₂ emissions a year. (2022)

▪ **Details and technology**

SENER Engineering and Construction Company is the technology licensor for the first three plants. Noor I is equipped with Sener's proprietary SENER trough cylindrical parabolic troughs, Noor II integrated the SENER trough-2 parabolic trough collectors and Noor III used the central tower technology with salt receivers. Noor IV is a PV solar plant.

The Noor II and Noor III plants have a molten salt storage capacity of seven hours each, while Noor I has a molten salt storage capacity of three hours.

Noor I uses a wet cooling system, while other plants will use a dry cooling system. The water required for the plants will be sourced from the Mansour Eddabhi dam located approximately 12km from the project site and stored in water storage reservoirs with a total capacity of 300,000m³.

Noor II covers an area of approximately 612ha and is equipped with 400 loops, with each loop comprising of four connected solar collector assembly (SCA) modules that will further incorporate 12 solar collector element (SCE) modules. Noor III covers an area of approximately 598 ha.



Figure 9: Noor Solar Power Station⁹

2- Ivanpah Solar Power Facility (2022)

▪ **Project summary**

Ivanpah solar electric generating system is a 392MW thermal solar power plant located in Mojave Desert, USA. Has an annual generation capacity of 940,000 MWh.

The solar power facility is jointly owned by NRG Energy, Google, and BrightSource, while NRG Energy is the operator.

Construction of the \$2.2bn Ivanpah solar power facility began in October 2010 and the operations were commenced in December 2013.

▪ **Technology innovation**

Ivanpah solar electric generating system is situated on a public site of 3,471 acres in Ivanpah dry lake. It consists of three separate units with three towers of 450ft-high each. The capacity of the first unit is 126MW, while the other two units are capable of producing 133MW each.

The facility includes 173,500 heliostat mirrors and a 123MW SST-900 steam generator set. In addition to producing steam, the generator also helps for a flexible operation during load swings and frequent starting and stopping.

Sun light will be reflected by the mirrors onto the water-filled boilers on the towers. Water inside the boiler will be heated resulting in the generation of high temperature steam. The steam is transferred to a conventional turbine through pipes for producing electricity.

The Ivanpah project applies Luz Power Tower 550 technology (LPT 550) and solar receiver steam generators to produce superheated steam.

The LPT 550 technology also features a dry-cooling system, which converts the steam back into water that also helps in reducing water consumption by 90%.

▪ **Economic impact**

Ivanpah created 1,000 construction jobs and is expected to support 61 permanent jobs. In addition, the majority of the project's supply chain was sourced in the United States, with components and services coming from at least 18 states.

▪ **Climate benefit**

Ivanpah is generate 940,000 megawatt-hours of clean energy per year and prevent 500,000 metric tons of carbon dioxide emissions annually.

⁹ Morocco to add 6GW of new renewable energy capacity by 2030

<https://renewafrica.biz/news/rest-of-africa/morocco-to-add-6gw-of-new-renewable-energy-capacity-by-2030/>



Figure 10: Ivanpah Solar Power¹⁰

3- Solar Energy Generating Systems (SEGS) (2022)

▪ Project summary

Solar Energy Generating Systems (SEGS) is one of the largest solar energy generating facility in the world with 354 MW capacity. It consists of nine solar power plants in California's Mojave Desert, where insolation is among the best available in the United States. FPL Energy operates and partially owns the plants. SEGS III–VII (150 MW) are located at Kramer Junction, SEGS VIII–IX (160 MW) at Harper Lake, and SEGS I–II (44 MW) at Daggett respectively.

▪ Details

FPL claims that the solar plants power 232,500 homes and displace 3,800 tons of pollution per year that would have been produced if the electricity had been provided by fossil fuels, such as oil. The facilities have a total of 936,384 mirrors and cover more than 1,600 acres (6.5 km²). Lined up, the parabolic mirrors would extend over 370 km.

▪ Principle of operation

The installation uses parabolic trough solar thermal technology along with natural gas to generate electricity. 90% of the electricity is produced by the sunlight. Natural gas is only used when the solar power is insufficient to meet the demand from Southern California Edison, the distributor of power in southern California.

¹⁰ Ivanpah Solar Energy Facility
<https://tuckmapping.com/ivanpah-solar-energy-facility/>



Figure 11: Solar Energy Generating Systems (SEGS)¹¹

4- Mojave Solar Project (MSP)

- **Project summary**

The project is a nominal 250 MW solar electric generating facility located near Harper Dry Lake in an unincorporated area of San Bernardino County, California's. The project is located on approximately 1,765 acres (2022).

- **Details and technology**

The project consists of well-established parabolic trough technology to solar heat a heat transfer fluid (HTF). This hot HTF generates steam in solar steam generators, which expands through a steam turbine generator to produce electrical power from twin, independently-operable solar fields (Alpha and Beta), each feeding a 125 MW power island. Each power island has a diesel engine-driven firewater pump for fire protection and a diesel engine-driven backup generator for power plant essentials. The sun provides 100 percent of the power supplied to the project through solar-thermal collectors; no supplementary fossil-based energy source (like natural gas) is used to produce electrical power.

The plant should generate 617,000 MWh of power annually, enough power for more than 88,000 households and will prevent the emission of over 430 kilotons of CO₂ a year (2022).

¹¹ Understanding Solar Thermal Energy

<https://www.cleaneenergyauthority.com/solar-energy-resources/understanding-solar-thermal-energy>



Figure 12: Mojave Solar Project¹²

5- Solana Generating Station (2022)

▪ **Project summary**

In December 2010, the Department of Energy issued a \$1.45 billion loan guarantee to finance Solana, a 250 MW parabolic trough concentrating solar power (CSP) plant with an innovative thermal energy storage system. Solana represents the first deployment of this thermal energy storage technology in the United States and is one of the largest projects of its kind in the world. It started commercial operations in October 2013.

▪ **Technology innovation**

Solana uses the first U.S. application of an innovative thermal energy storage system with molten salt as the energy storage media, combined with parabolic trough concentrating solar power (CSP) technology. While the CSP technology is similar to technology that was initially used in the 1980s, Solana is the largest energy storage project and the first in the United States to store over 1000 MWh of energy that is dispatchable on demand without sunlight. The project site can store heat for six hours at a stretch. The project spans roughly three-square miles and consists of over 32,000 collector assemblies—each comprised of 28 curved mirrors—to efficiently concentrate the sun's energy into a heat transfer fluid. A synthetic oil-based heat transfer fluid heats water to produce steam, which drives a conventional steam turbine generator.

▪ **Economic impact**

Solana created 1,700 construction jobs and is expected to support 60 permanent jobs. Additional economic impacts include an estimated \$300 million to \$400 million in 30-year tax revenues and more than \$1 billion in gross state revenue.

▪ **Climate benefit**

Solana is generate 900,000 megawatt-hours of clean energy per year and prevent 480,000 metric tons of carbon dioxide emissions annually. Additionally, Solana minimizes its use of Arizona's valuable water supply by using 75% less water for solar energy production than its previous agriculture designation.

¹² <https://bcbingenieria.com/en/sector/termosolar/>



Figure 13: Solana Generating Station¹³

2.4 List of largest Photovoltaic power stations in the world

This is a list of the largest five facilities generating electricity through the use of photovoltaic systems.

1- Bhadla Solar Park

▪ Project summary

Bhadla solar park is a 2.25GW solar complex have been developed in Bhadla village in Jodhpur district of Rajasthan, India.

The project have been developed in four phases, with Rajasthan Solar Park Development Company Limited (RSPDCL) developing the first two phases, Saurya Urja Company of Rajasthan developing phase three, and Adani Renewable Energy Park Rajasthan developing phase four.

The total estimated investment on the project is Rs98.5bn (\$1.4bn).

The solar park construction was started in July 2015 and the first phase was commissioned in October 2018. The second phase commissioned in April 2019, while phases three and commissioned by March 2019 (2022).

▪ Bhadla solar park development

The park has been developed through following 4 stages:

- Bhadla Phase I: 65 MW
- Bhadla Phase II: 680 MW
- Bhadla Phase III: 1000 MW
- Bhadla Phase IV: 500 MW
- Total Capacity: 2245 MW

Table 1: Phase - wise projects commissioned in Bhadla Solar Park¹⁴

¹³ Solana

<https://www.energy.gov/lpo/solana>

¹⁴ Source: With 2,245 MW of Commissioned Solar Projects, World's Largest Solar Park is Now at Bhadlam, Retrieved November 14, 2020, from the World Wide Web: <https://mercomindia.com/world-largest-solar-park-bhadla/>

Phase-Wise Projects Commissioned in Bhadla Solar Park			
Development Agency	Phases	Location	Capacity (MW)
Rajasthan Solar Park Development Company Ltd. (RSDCL)	Bhadla - I Solar Park	Jodhpur, Rajasthan	65
Rajasthan Solar Park Development Company Ltd. (RSDCL)	Bhadla - II Solar Park		680
Surya urja Company of Rajasthan Ltd. (SUCRL)	Bhadla - III Solar Park		1000
Adani Renewable Energy Park Rajasthan Ltd. (AREPRL)	Bhadla - IV Solar Park		500
Total Capacity			2,245

Source: Mercom India Research

▪ **Location**

Bhadla solar park spans a total area of 5,783ha in Bhadla village, which is located 220km away from Jodhpur on Bap-Bhadla road.

Rajasthan Renewable Energy Corporation (RREC) has allotted the land for the execution of the project in co-ordination with the state government. RSPDCL leased 1,c800 ha of land to develop phase two of the project.

Rajasthan has the highest solar irradiation of 5.72kWh/m²/day making it a perfect site for solar park development. The country also has the advantage of maximum solar power potential of 142GW in the country with vast unused barren and affordable land.



Figure 14: Bhadla solar park¹⁵

▪ **Details**

The first phase of the solar park has seven solar power plants with a combined capacity of 75MW, while phase two has ten solar power plants with a combined capacity of 680MW.

Phases three and four will have ten solar power plants each, with combined capacities of 1,000MW and 500MW respectively.

National Thermal Power Corporation (NTPC) and Solar Energy Corporation of India (SECI) are responsible for assigning developers for the solar power plants. The two organizations have signed 25-year power purchase agreement with developers.

¹⁵ Bhadla Solar Park, Rajasthan

<https://www.nsenegybusiness.com/projects/bhadla-solar-park-rajasthan/>

The solar power plants under the third phase are being developed by Hero Future Energies (300MW), Softbank Group (200MW), ACME Solar (200MW), and SB Energy (300MW). Azure Power (200MW), ReNew Solar Power (50MW), Phelan Energy Group (50MW), Avaada Power (100MW), and SB Energy (100MW) are undertaking development of the solar power plants under the fourth phase.

2- Pavagada Solar Park (2022)

▪ Project summary

The Pavagada solar park located in the Tumkur district of Karnataka is second the biggest solar power station in India and one of the biggest such facilities in the world.

The 2,050MW solar park is developed by Karnataka Solar Power Development Corporation (KSPDCL), a joint venture between Karnataka Renewable Energy Development (KREDL) and Solar Energy Corporation of India Limited (SECI) that was formed in March 2015.

Construction on the £1.6bn (\$2bn) mega solar power project was started in October 2016 after receiving approval from the Government of Karnataka in October 2015.

The 600MW first phase of the solar project was commissioned in January 2018, while the entire solar park was commissioned in December 2019.

▪ Location and site details

The Pavagada solar park spreads over 13,000 acres in the Pavagada taluk of Tumkur district, approximately 180km away from Bengaluru, Karnataka, India.

KSPDCL acquired the land for the Pavagada solar park through lease agreements with the farmers on an annual lease rental basis.

▪ Pavagada solar park make-up

The Pavagada solar park comprises eight segments of PV installations with the rated capacity of each segment is 250MW.

Each segment is further divided into five blocks of 50MW capacity each.

▪ Solar power developers for the pavagada solar park

The 2GW Pavagada solar park has been developed through the award of contracts to multiple solar power developers.

Tata Power was contracted to develop and operate 400MW capacity at the solar park, while Re New Power and Fortum Solar were contracted for 350MW capacity each.

The other solar power developers for the project are Avaada Energy (300MW), SoftBank (SB) Energy (200MW), Adani Green Energy (150MW), ACME Solar (100MW), Azure Power (100MW), Rattan India (50MW) and KREDL (50MW).

The solar park achieved its full operational capacity of 2,050MW after SB Energy commissioned its final 100MW segment of the solar project in December 2019.



Figure 15: Pavagada Solar Park¹⁶

3- Benban Solar Park

▪ Project summary

Benban solar park is a power complex of 41 solar power plants have been developed in Benban, located in the Aswan governorate, Egypt. Benban is touted to become the one of biggest solar photovoltaic park in the world.

State-owned New and Renewable Energy Authority (NREA) is overseeing the 1,650GW project, which includes a number of small solar power plants being developed by different companies at a total cost of \$4bn.

The project is a part of Egypt's Nubian Suns Renewable Energy Feed-in Tariff (FiT) programme announced in September 2014, which is in line with the Egyptian government's Sustainable Energy Strategy 2035 that aims to produce 20% of electricity from renewable sources by 2022.

The first phase of the solar park included Infinity Solar's 50MW solar power plant, which commenced operations in March 2018. The entire solar park is completed in 2019.

▪ Benban solar park make-up

The Government of Egypt has provided 37.2km² of land to NREA in Benban, in the town of Daraw Markaz of Upper Egypt, for the development of the Benban solar park.

The 41 solar power plants will be developed on plots ranging from 0.3km² to 1.0km² in size. Each plant will be equipped with photovoltaic (PV) panels mounted on fixed, immovable frames, which will be laid in arrays. The PV panels will range in size from 1,200x600mm to 2,000mmx1,000mm.

The arrays will be connected to inverters for converting the direct current (DC) power to alternating current (AC) power, which will be transferred by a transformer to the nearby power grid for distribution. A control centre will be constructed at the site, which will house the monitoring and communication equipment for the substations.

A 16km water supply pipeline from the Nile river is being laid to supply the water required for operations at the site.

produce more than 4TWh of power, once fully operational, and prevent two million tonnes of carbon dioxide emissions a year.

¹⁶ Karnataka: World's Largest Solar Park In Pavagada With 2,000 MW Capacity Becomes Fully Operational



Figure 16: Benban Solar Park¹⁷

4- Tengger Desert Solar Park

Tengger Desert Solar Park is one of the world's largest photovoltaic plants. It is located in Zhongwei, Ningxia, China. It covers an area of 43 km². In 2018, it was the solar park with the largest peak power capacity 1,547 MW.¹⁸

5- Noor Abu Dhabi Solar Power Project (2022)

▪ Project summary

Noor Abu Dhabi Solar Power Project, previously known as Sweihan photovoltaic independent power project (IPP), is a 1,177MW solar power plant located in Abu Dhabi, UAE. Developed at a cost of AED3.2bn (£695m), it is the world's biggest single-site solar power plant.

Sweihan PV Power Company, a special purpose company, developed the project on a build-own-and-operate (BOO) basis. Abu Dhabi Power Corporation (AD Power) holds 60% stake in Sweihan PV Power, while Marubeni and JinkoSolar hold 20% each.

The construction of the IPP project commenced in May 2017 and commercial operations began in April 2019.

The plant is expected to generate sufficient electricity to power approximately 195,000 homes and offset seven million tonnes a year of carbon emissions.

▪ Location and background

The Noor Abu Dhabi solar power project is developed on a 780ha land in the eastern region of the Emirate of Abu Dhabi. The site is located approximately 120km to the east of Abu Dhabi.

The project is a part of the UAE's Energy Strategy 2050, which was launched in 2017 to increase the contribution of clean energy in the total energy generated in the country. UAE proposes to increase the clean energy share from 25% to 50% by 2050 in addition to minimising carbon footprint by 70%.

▪ Plant make-up

The Noor Abu Dhabi solar power project is installed with highly efficient monocrystalline photovoltaic (PV) modules supplied by JinkoSolar. The modules are placed on a fixed-tilt supporting structure, designed using an inventive module layout.

The plant features 201 power stations equipped with two 1,000 volts (V) DC INGECON SUN PowerMax Series B central inverters. The inverters have a rated capacity of 2.33MW each.

¹⁷ "Benban", the Largest Solar Power Plant in Aswan

<https://www.presidency.eg/EN>

¹⁸ Limited recourse

The SUN PowerMax central inverters can operate at temperatures between -20°C and $+60^{\circ}\text{C}$ and a relative humidity from 0% to 100%. The airflow range of the inverters is 0 to 7,800 cubic metres per hour (m^3/h) and the average power consumption is 2,000 watts (W) per day.



Figure 17: Benban Solar Park¹⁹

3 Conclusion

Solar power is an immense source of directly useable energy and ultimately creates other energy resources: biomass, wind, hydropower and wave energy.

Most of the Earth's surface receives sufficient solar energy to permit low-grade heating of water and buildings, although there are large variations with latitude and season. At low latitudes, simple mirror devices can concentrate solar energy sufficiently for cooking and even for driving steam turbines.

The energy of light shifts electrons in some semiconducting materials. This photovoltaic effect is capable of large-scale electricity generation. However, the present low efficiency of solar PV cells demands very large areas to supply electricity demands.

Direct use of solar energy is the only renewable means capable of ultimately supplanting current global energy supply from non-renewable sources, but at the expense of a land area of at least half a million km^2 . Solar energy reduces greenhouse gas emissions in the atmosphere because it harnesses the power of sun energy with little to no gases being released. The amount of carbon dioxide released to the atmosphere is way less from solar energy compared to coal plants when seeking to produce the same amount of kWh per year. The benefits of solar power to the environment include the provision of an inexhaustible supply of energy from the sun. Solar power captures the sun's energy with no harm to the environment. Therefore, solar power is easier on health impacts, land use, water, and carbon emissions than energy generating means, such as natural gas in fossil fuel and coal energy plants.

Additionally, residential solar power makes an environmental difference by offsetting emissions of carbon dioxide, for example, a typical 4 kW solar power system offsets close to 200,000 pounds of carbon dioxide within a period of 25 years. Generation of solar power from home involves creating sustainable energy in addition to reducing the electricity demand on the grid, thus mitigating blackouts and brownouts as well as the community's dependence on fossil fuels for electricity.

¹⁹ Noor Abu Dhabi is the world's largest stand-alone operational solar plant in Abu Dhabi, <https://noorabudhabi.ae/>

The solar power environmental savings occur even if one does not utilize all their solar power or not. Therefore, it means one's neighbors can still use the solar power not used from the grid connected with net metering, thus sharing clean, renewable energy with the whole community.

4 References

Advanced Renewable Energy Systems. [book auth.] S.C.Bhatia. *Advanced Renewable Energy Systems*. 2014.

Benban Solar Park. *Ns Energy*. [Online] November 10, 2020. <https://www.nsenergybusiness.com/projects/benban-solar-park/#>.

Benban Solar Park. *Ns Energy*. [Online] 19 June, 2022. <https://www.nsenergybusiness.com/projects/benban-solar-park/>.

Bhadla Solar Park, Rajasthan. *Ns energy*. [Online] November 05, 2020. <https://www.nsenergybusiness.com/projects/bhadla-solar-park-rajasthan/#>.

Bhadla Solar Park, Rajasthan. *Ns Energy*. [Online] October 01, 2022. <https://www.nsenergybusiness.com/projects/bhadla-solar-park-rajasthan/>.

Concentrated Solar Power Plants. *Planete energies*. [Online] November 11, 2020. <https://www.planete-energies.com/en/medias/close/concentrated-solar-power-plants>.

Concentrated Solar Power Plants. *Energy Made Easy*. [Online] August 15, 2022. <https://www.planete-energies.com/en/medias/close/concentrated-solar-power-plants>.

Concentrated solar power plants: Review and design methodology. H.L.Zhang. 2022. 2022, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, pp. 466-481.

Ivanpah. *U.S. Department of Energy*. [Online] June 11, 2022. <https://www.energy.gov/lpo/ivanpah>.

List of photovoltaic power stations. *Wikipedia*. [Online] November 03, 2020. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_photovoltaic_power_stations.

List of solar thermal power stations. *Wikipedia*. [Online] November 06, 2020. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_solar_thermal_power_stations.

Mojave Solar Project CSP Project. *National Renewable Energy Laboratory*. [Online] August 20, 2022. <https://solarpaces.nrel.gov/project/mojave-solar-project>.

Mojave Solar Thermal Power Facility, San Bernardino County, California. *Power Technology*. [Online] August 20, 2022. <https://www.power-technology.com/projects/mojave-solar-thermal-power-california-us/>.

Noor Abu Dhabi is the world's largest stand-alone operational solar plant in Abu Dhabi., *Noor Abu Dhabi*. [Online] May 12, 2022. <https://noorabudhabi.ae/>.

Noor Ouarzazate Solar Complex. *Power technology*. [Online] November 09, 2022. <https://www.power-technology.com/projects/noor-ouarzazate-solar-complex/>.

Noor Ouarzazate Solar Complex. *Power Technology*. [Online] April 23, 2022. <https://www.power-technology.com/projects/noor-ouarzazate-solar-complex/>.

Noor Solar Power Plant. *Heidelberg Materials*. [Online] April 15, 2022. <https://www.heidelbergmaterials.com/en/noor>.

Office, Solar Energy Technologies. How Does Solar Work. *office of energy efficiency & renewable energy*. [Online] September 10, 2022.

Parabolic Trough Reflector. *Alternative Energy Tutorials*. [Online] June 03, 2022. <https://www.alternative-energy-tutorials.com/solar-hot-water/parabolic-trough-reflector.html>.

Pavagada Solar Park. [Online] November 08, 2020. <https://www.nsenergybusiness.com/projects/pavagada-solar-park/#>.

Pavagada Solar Park, Karnataka. *Power Technology*. [Online] september 17, 2022. <https://www.power-technology.com/projects/pavagada-solar-park-karnataka/>.

Photovoltaics. *Solar Energy Industries Association*. [Online] November 14, 2022. <https://www.seia.org/initiatives/photovoltaics>.

Photovoltaics. *Solar Energy Industries Association*. [Online] May 20, 2022. <https://www.seia.org/initiatives/photovoltaics>.

Share of electricity production by source, World, 2019. *Our World in Data*. [Online] November 10, 2022. <https://ourworldindata.org/grapher/share-elec-by-source?time=2019>.

Share of electricity production by source, World, 2019. *Our World in Data*. [Online] November 15, 2022. <https://ourworldindata.org/grapher/share-elec-by-source?time=2019..latest>.

Solana. *U.S. Department of Energy*. [Online] September 13, 2022. <https://www.energy.gov/lpo/solana>.

Solar Energy Generating Systems (Mojave Desert, California, USA). *Solar ippedia*. [Online] November 08, 2020. [http://www.solaripedia.com/13/32/solar_energy_generating_systems_\(mojave_desert,_california,_usa\).html](http://www.solaripedia.com/13/32/solar_energy_generating_systems_(mojave_desert,_california,_usa).html).

Solar Energy Generating Systems (Mojave Desert, California, USA). *Solar pedia*. [Online] September 05, 2022. [http://www.solaripedia.com/13/32/solar_energy_generating_systems_\(mojave_desert,_california,_usa\).html](http://www.solaripedia.com/13/32/solar_energy_generating_systems_(mojave_desert,_california,_usa).html).

Towler, Brian F. *The Future of Energy*. s.l. : Science Direct, 2022.

Types of Photovoltaic (PV) Cells. *National Energy Foundation* . [Online] October 16, 2022. <http://www.nef.org.uk/knowledge-hub/solar-energy/types-of-photovoltaic-pv-cells>.

U.S. Department of Energy. IVANPAH. *Energy*. [Online] November 13, 2022. <https://www.energy.gov/lpo/ivanpah>.

Wikipedia. Concentrated solar power. *Wikipedia*. [Online] October 05, 2022. https://en.wikipedia.org/wiki/Concentrated_solar_power.

Tengger Desert Solar Park. *Wikipedia*. [Online] November 16, 2022.
https://en.wikipedia.org/wiki/Tengger_Desert_Solar_Park.

U.S. Department of Energy. SOLANA. *Energy*. [Online] November 06, 2020.
<https://www.energy.gov/lpo/solana>.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Povečanje kakovosti sena z investicijo v sušilnico sena

Jerneja Rozman

Biotehniški center Naklo, Slovenija, jerneja.rozman@bc-naklo.si

doc. dr. Drago Papler

Biotehniški center Naklo, Slovenija, drago.papler@bc-naklo.si

Izvleček

Evropske strategije nas opominjajo, kako pomembno je varovati okolje in se zavedati pomena trajnostnega kmetijstva. Ena izmed pomembnih dejavnikov, ki vpliva na kakovost izdelkov je vsekakor kakovostna krma. Investicije v kmetijsko gospodarstvo morajo biti skrbno načrtovane in pri tem izbrane tehnične in ekonomsko optimalne rešitve. Ko se odločamo, katero tehniko priprave krme bomo uporabili na kmetiji, je priporočljivo, da proučimo čim več prednosti in slabost posamezne tehnike, ter se odločimo na podlagi optimalne in ekonomsko učinkovite tehnike pridelave krme. Zaradi ekološkega načina kmetovanja na posestvu Strahinj, smo se odločili, da na kmetijskem gospodarstvu poskušamo pridelati čim več suhega sena v obliki bal. Da bo seno kvalitetnejše, smo se odločili o investiciji v sušilnico bal. Investicija nam pomeni, da zmanjšamo čas spravila in ohranimo kakovost krme. Odločitev za investicijo je bila izvedena z ekonomsko analizo in z metodami za vrednotenje investicij. Investicija v sušilno napravo znaša 34.822 EUR. Glede na ekonomsko analizo smo ugotovili, da je doba vračanja 9,48 let, neto sedanja vrednost NSV znaša 7.235,77 EUR > 0, interna stopnja donosnosti ISD pa znaša 5,28 %.

Ključne besede: seneno mleko, sušilnica bal, statistična analiza, metode za vrednotenje investicij, neto sedanja vrednost, kazalniki učinkovitosti in uspešnosti

Increasing hay quality by investing in a drying machine

Abstract

European strategies remind us of the importance of protecting the environment and of the importance of sustainable agriculture. One of the important factors influencing the quality of products is certainly the quality of feed. Investments in the agricultural economy must be carefully planned, with the technical and economically optimal solutions chosen. When deciding which forage preparation technique to use on the farm, it is advisable to consider as many advantages and disadvantages of each technique as possible, and to make a decision based on the optimal and economically efficient forage production technique. Due to the organic farming method on the Strahinj holding, we have decided to try to produce as much dry hay as possible on the holding in the form of bales. To improve the quality of the hay, we decided to invest in a bale dryer. The investment means we can reduce harvesting time and maintain forage quality. The decision to invest was made using economic analysis and investment

appraisal methods. The investment in the drying machine amounts to EUR 34 822. According to the economic analysis, the payback period is 9,48 years, the NPV is EUR 7 235,77>0 and the IRR is 5,28 %.

Key words: hay milk, hay dryer, statistical analysis, investment evaluation methods, net present value, interna stopnja donosnosti, performance and efficiency indicators

1 Uvod

Pridelovanje krme je kmetijska dejavnost, ki se ukvarja z pridelovanjem različnih vrst rastlin za potrebe prehrane živali na kmetiji. Pridelujemo jo na njivah in travnikih. Za kakovostno oskrbo živali na kmetijskem gospodarstvu je potrebno precej pozornosti posvetiti kakovostni pripravi krme za živali, ki jih redimo na kmetiji. Krma v strukturi stroškov predstavlja velik del vseh stroškov, kot navajajo različni avtorji, med 60-80%. Zaradi ugodne lege in ugodnega podnebja, se uvrščamo v sam vrh zatravljenosti med Evropskimi državami (Verbič in Perpar 2014, Benedičič 2014).

Podatki o pridelavi suhega sena je bila v letu 2020 iz trajnih travnikov in pašnikov skoraj 280.000 hektarjev. V povprečju je bilo pospravljenih 6,1 tone sena na hektar, kar je skupaj 1.713.033 ton suhega sena (Plešivčnik, 2021).

2 Pregled literature

Seneno mleko, je mleko ki ga pridobimo s kravami molznicami, ki v obrokih ne dobijo silažne krme. Kombinacija, ki se uporablja je, da se krave poleti pasejo na travniku, pozimi pa obrok temelji na senu. To daje tudi posebno vrednost in ugled izdelkom, ki temeljijo na taksni pridelavi. Raziskave so pokazale, da lahko zaradi silaže prihajajo napihnenosti sirov, ki jo povzročata bakterija klostridij (Verbič, Perpar, 2014). Zato je pridelava senenega mleka med sirarji bolj cenjena. To navajata tudi lastnika kmetije Odems iz Predoselj, ki se ukavrajta izključno z pridelavo senenega mleka. Svoje izdelke prodajata po blagovno znamko "Seneno", ki je nastala v okviru projekta EIP "Seneno meso in mleko", ki je trajal v letih 2018-2021 (Papler, 2022).

Pri kakršnem koli spravi krme prihaja do nastanka izgub hranilnih snovi, vendar pa s pravilno tehniko, te izgube lahko zmanjšamo. Izgube so pri paši in silaži ocenjene nekje med 10-15%, pri sušenju sena pa so izgube precej odvisne od načina sušenja. Če sušimo na tleh ob lepem vremenu med 35-45%, v slabem vremenu pa kar med 50-70%, če pa krmo dosušimo v seniku pa med 15-30% (Urancar, 2010).

Seneno mleko ima ugodnejšo sestavo maščobnih kislin in vsebuje tudi do dvakrat več maščobnih kislin omega-3, ter ima boljše razmerje med maščobnimi kislinami omega-3 in omega-6. Na vsebnost maščobnih kislin močno vpliva kakovost sena in druge zaužite krme. Seneno mleko se je uveljavilo predvsem v sirarsko bolj razvitih deželah, saj se trdi siri iz surovega senenega mleka ne napihujejo (Verbič in Perpar, 2014)

Za sušenje krme se uporabljajo različni postopki. V Sloveniji je najbolj razširjen postopek sušenja na tleh, uporabljajo pa se tudi sušilnice, ki delujejo na sušenje s toplim zrakom ali hladnim zrakom. Pri sušenju uporabimo zrak, ki ga predhodno segrejemo, lahko ga segrejemo s pomočjo biomase, plina, nafte. Nekateri pa se poslužujejo tudi izrabe toplote, ki nastane v podstrehi skednja. Seno lahko dosušimo v raztresenem stanju ali v okroglih balah. Na sušenje v okroglih balah moramo biti pozorni predvsem na zbitost ali povprečna gostota bale, mehko ali trdo jedro, enakomernost baliranja (po višini in obhodu) ter dobra izvedba kanala za dovajanje in odvajanje toplega zraka (Benedičič, 2014).

Kot navaja Benedičič (2014) je sušenje bal na sušilnih napravah je zahtevno opravilo, za katerega potrebujemo veliko znanja tako o baliranju kot tudi sušenju. V njegovi raziskavi je izpostavil prednosti sušenja bal, ki so predvsem: lažje skladiščenje, manjša potreba po skladiščnem prostoru glede na skladiščenje sena v razsutem stanju. Manj je tudi mehanskih opravil, povezanih s sušenjem, kot pri sušenju sena. Zaključek v odločitvi kakšno tehniko bo uporabila, ali sušenje razsutega sena ali sušenje bal, je odvisna od kmetije in njene trenutne opremljenosti za posamezno vrsto sušenja.

3 Materiali in metode dela

3.1 Materiali

3.1.1 Podatki

Za analizo podatkov smo uporabili dejanske podatke investitorja iz letne bilance za leto 2021 ter podatke iz vodenja evidence o zalogi na posestvu.

Za ekonomsko analizo so bili uporabljene vrednosti iz standardnih tabel za porabo krme glede na vrsto domačih živali, ki smo jih pridobili iz uradne literature. Za bolj natančno oceno ekonomskih učinkov je bila nadalje izvedena ekonomska analiza, ki je vključevala dejanske podatke iz bilance za leto 2021 in ocenjene vrednosti glede na izračune porabljene krme.

3.1.2 Tehnični parametri

Posestvo Strahinj že več let izvaja prakse in metode ekološkega kmetovanja. Proizvodi so ekološko mleko in mlečni izdelki, sadike zelenjave in okrasnih rastlin in ekološka zelenjava. Del mleka se prodaja Mlekopu, ostalo porabijo za predelavo in izvedbo tečajev.

Posestvo ima v lasti 10,7 ha travnikov in 10,5ha njiv, kjer se izvaja tudi pridelava lastnih pridelkov (koruza). Na posestvu je trenutno 64 glav živine, ki jo sestavljajo 50 glav govedi starih nad 1 letom, 9 glav živine pod 1 letom in 6 konj (podatki iz subvencijske vloge na dan 1.2.2022). Posestvo je vključeno v ekološko pridelavo mleka. Krave se krmijo zjutraj in zvečer, vmes pa so na paši. Prav tako dvakrat dnevno poteka molža.

Na posestvu živali krmijo z senenimi balami, travno in koruzno silažo. Nekaj odstotkov je lastne pridelave, ostala krma se dokupi.

Zaradi trendov in možnosti dodane vrednosti mlečnih izdelkov na posestvu razmišljajo, da bi se vključili v program senenega mleka. Prav tako, pa bi izgradili lastno sušilnico bal, da bi zmanjšali sušenje mrve na travniku in pridelali več serij lastnih bal.

V članku se bomo osredotočili na potrebe sena (mrve) v primeru prestrukturiranja iz kombinacije silaže in sena, v samo seneno prehrano. Izračunali bomo, kakšne so potrebne količine sena za 60 glav živine (povprečne teže 650 kg), ter izračunali ali je lastna sušilnica bal ekonomsko upravičena, glede na lastno pridelavo bal.

3.2 Metodologija ekonomike

Odločitev za investicijo je bila izvedena z ekonomsko analizo in z metodami za vrednotenje investicij. Ekonomsko vrednotenje je bilo izvedeno z vidika načrtovanih prihodkov in stroškov. Investiranje mora biti ekonomsko upravičeno, saj je potrebno z investicijo ustvariti prihranke, ki omogočijo povračilo investicijskih sredstev.

Za vrednotenje učinkovitosti projekta se uporabi različne metode in sicer: enostavne statične metode in dinamične metode (metode diskontiranega donosa).

Enostavna statična metoda ne upošteva časa z vidika časovne vrednosti denarja in finančnih stroškov uporabljenega kapitala. Zato je primerna le za grobo oceno učinkovitosti projekta. Pri Enostavni dobi vračanja naložbe ($EVS = t$) se izračuna pričakovano povrnitev začetne kapitalske naložbe (N), z upoštevanjem letnih donosov ali letnih dobičkov od naložbe ($d = S_d - S_o$), kjer S_o pomeni investicijski in operativne stroške ter S_d pomeni prihodke od kupljene električne energije, ki se prodaja oz. uporablja iz elektrarne (Papler, 2022).

Pri dinamičnih metodah je temeljno merilo (kot podlaga za oblikovanje in spremljanje investicijskih odločitev) pri ocenjevanju razmerja med prihodnjim donosom (dobičkom, pozitivnim denarnim tokom) in sedanjim vložkom v določeno investicijo, načelo neto sedanje vrednosti prihodnjih donosov. Z upoštevanjem časovne dimenzije sedanjega vlaganja in prihodnjega donosa (vendar preračunanega na sedanjo vrednost) je mogoče z izbrano diskontno stopnjo zelo hitro ugotoviti ali je investicija smotrna ali ne (Papler, Bojnec, 2012). V primeru, da je seštevek sedanjih vrednosti prihodnjih donosov večji od današnjega vložka sredstev in izračunana interna stopnja donosa investicije večja ali enaka stroškom kapitala, je po tako postavljenem temeljnem merilu investicijskega odločanja določena investicija sprejemljiva.

Preračun sedanje vrednosti na prihodnjo vrednost ali obratno opravimo kot eskaliranje ali obratno diskontiranje.

4 Rezultati kmetijske proizvodnje

4.1 Analiza potrebne krme

Za preračun potrebe krme na dan za eno kravo smo pridobili iz spodnje tabele (slika 1).

Preglednica št. 9: Okvirne vrednosti porabe krme pri posameznih kategorijah govedi v suhi snovi (SS) (Sredstva in smernice za ekološko kmetijstvo, 2009) in teoretična poraba določene vrste krme v obroku v kg /dan (če bi krmili samo eno vrsto krme), (izračun porabe po določeni vrsti krme, Bogdan Črv, 2011):

Kategorija govedi	Telesna masa (v kg)	Zaužitje krme (v kg SS/dan)	Zaužitje krme (v kg SS/leto)	Okvirna poraba določene vrste krme v obroku (v kg/žival/dan)					
				Mrva (0,86 SS)	Travna silaža (0,35 SS)	Koruzna silaža (0,32 SS)	Krmna pesa (0,15 SS)	Žita (0,88 SS)	Pesni rezanci (0,90 SS)
Teleta (5-6 mes.)	150	3-4	1095-1460	3,5-7	8,6-11,4	9,4-12,5	20,0-26,7	3,4-4,5	3,3-4,4
Mlado govedo	200-300	4	1460	4,7	11,4	12,5	26,7	4,5	4,4
	300-400	6	2191	7,0	17,1	18,7	40,0	6,8	6,7
	400-450	8	2920	9,3	22,9	25,0	53,3	9,1	8,9
	500-600	9	3285	10,5	25,7	28,1	60,0	10,2	10,0
Bikci	200-300	7	2555	8,1	20,0	21,9	46,7	7,9	7,8
	300-400	8,5	3102,5	9,9	24,3	26,6	56,7	9,7	9,4
	400-500	10	3650	11,6	28,6	31,2	66,7	11,4	11,1
	500-650	10,5	3832,5	12,2	30,0	32,8	70,0	11,9	11,7
Krave (<2000 kg)	650	11,4	4161	13,3	32,6	35,6	76,0	13,0	12,7
Krave (<4000 kg)	650	14,9	5438,5	17,3	42,57	46,6	99,3	16,9	16,6
Krave (<6000 kg)	650	17,6	6424	20,5	50,3	55,0	117,3	20,0	19,6
Krave (<8000 kg)	650	19,7	7190,5	22,9	56,3	61,6	131,3	22,4	21,9

Slika 1: Okvirne vrednosti porabe krme

Vir: <https://www.kmetijski-zavod.si/Portals/0/Podrocja/Ekološko-kmetovanje/tehnoloska-navodila-eko-prehrana-govedi.pdf>

Za pripravo izračunov smo uporabili naslednje podatke:

Tabela 1: Vhodni podatki za pripravo izračunov

Potrebe krav (1 krava)	6424	kgSS/leto
Količnik za seno (mrvo)	0,86	SS
Okvirna poraba krme na dan	17,6	kg/SS/dan
Teža bale	550	kg
Travniki v lasti 10,7	10,7	ha
Povprečni pridelek	5,5	t/ha
Cena bale 2020	49	eu
Strojna ura	25	eu

4.2 Analiza kakovosti sena

Kakovostno seno je dober vir beljakovin. Odlikujejo ga razmeroma velika vsebnost surovih beljakovin, velika vsebnost v vampu nerazgradljivih beljakovin in ugodne lastnosti v smislu spodbujanja sinteze mikrobnih beljakovin v vampu (Verbič in Žnidaršič, 2013).

Procesi pridelave krme, si sledijo v zaporedju: proces sušenja in procec spravila in procec krmljenja. Izgube, ki nastajajo med procesi, največji odstotek predstavlja izgubo na travniku 22% in 6% med skladiščenjem in krmljenjem). Prav tako, pa na izgube vpliva še sestava travne ruše, tehnike košenja, tehnike spravila (mehanska obdelava), lega, ter vremenske razmere (osončenje, temperature, vlaga), itd. (Čop, 2005).

Tabela 2: Merila za ocenjevanje kakovosti voluminozne krme, J. Verbič, 2016, KIS

Sušina (g/kg)	Surove beljakovine (g/kg sušine)	Surova vlaknina (g/kg sušine)	Pepel (g/kg sušine)	NEL (MJ/kg sušine)	ME (MJ/kg sušine)
več kot 860	več kot 120	več kot 280	manj kot 100	več kot 5,94	več kot 9,5

Za primerjavo smo vzeli podatke raziskave Turistične Kmetije APAT, ki je sodelovala v raziskavi projekta EIP (Evropsko partnerstvo za inovacije) Seneno meso in mleko se izvaja v okviru ukrepa M16: Sodelovanje iz Programa razvoja podeželja 2014-2020, podukrepa 16.2: Razvoj novih proizvodov, praks, procesov in tehnologij, pod glavnim vodilnim partnerjem Kmetijske gospodarske zbornice Slovenije (SENENO, n.d).

Osnovni podatki testiranja: Vrsta travnika: trajni travnik; Zaporedna košnja: prva; Datum košnje: 8.5.2020 ; Datum spravila na sušilnico: 10.5.2020; Sušenje: dvakrat obrnjeno nato sušenje na sušilnici, topel zrak (sekanci). Odstopanje - sušina (g/kg) le ta v času vzorčenja še ni dosegla sušine, ki preprečuje kvarjenje. Seno po energijski vrednosti preseglo ciljne vrednosti (priporočila) kakovostni razred odlično (Klavž in sod., 2021).

Tabela 3: Rezultati testiranja energetske vrednosti sena kmetije APAT v projektu EIP glede na standardne podatke merila za ocenjevanje kakovosti krme

	Sveža krma ob košnji	Seno po sušenju na sušilnici	Priporočila (splošno za vse košnje, glej tabelo 3)
Sušina (g/kg)	362	797	več kot 860
Surove beljakovine (g/kg sušine)	129	133	več kot 120
Surova vlaknina (g/kg sušine)	249	267	več kot 280
Pepel (g/kg sušine)	68	63	manj kot 100
NEL (MJ/kg sušine)	6,04	5,94	več kot 5,94
ME (MJ/kg sušine)	10,13	10,01	več kot 9,5

Vir: <https://seneno.info/wp-content/uploads/2021/04/KOMPLET-2.pdf> (Klavž in sod., 2021)

4.3 Finančni izračuni

Podali smo izračune, na podlagi odločitve, da kmetijo preusmerimo v proizvodnjo senenega mleka. To pomeni, da so krave izključno krmljene z suhim senom. V prikazu podatkov smo upoštevali samo potrebe po mrvi, brez dodatkov mineralov in vitaminov, ki so v praksi nujno potrebni za zagotovitev pravilne prehrane živali.

Prikazali bomo oceno potreb za proizvodnjo senenega mleka, pri predpostavki, da je naša proizvodnja mleka približno 16kg na žival/dan in teža krav v povprečju 650kg. Preračuni temeljijo na čredi 60 krav.

Po podatkih SURS (2020), navajajo, da je povprečna letna količina pridelanega sena **5,5t/ha**.

Posestvo Strahinj ima v lasti **10,7 ha** travnikov, kar pomeni da je ocena naše pridelave, z upoštevanjem teže bale 550 kg, **107 bal** na 1. košnjo. Na količino pridelka mrve vplivajo tudi zunanji okoljski dejavniki.

Tabela 4: Prikaz stroškov glede na letne potrebe mrve 60 krav.

	Samo kupljene bale (796 bal)	Kupljene bale (689bal) in lastna izdelava (107bal)	Kupljene bale, lastna izdelava in strošek sušilnice
Strošek	55.745,45 €	52.082,00 €	52.938,00 €

V izračunu smo ugotovili, da v primeru preusmeritve na seno mleko, glede na potrebe 60 krav potrebujemo letno 796 bal. Ocenili smo, da je glede na trenutne razmere na trgu naš letni strošek nakupa bal 55.745,45€, v primeru lastne izdelave in dokupa nam, znaša strošek 52.082€ in če upoštevamo strošek lastne izdelave z sušilnico in dokupom, nam znaša ta strošek 52.937€.

4.4 Analiza Kmetije APAT

Odločili smo, da bomo izhajali iz podatkov, ki jih je v okviru projekta EIP raziskala kmetija APAT. Kmetija je sodelovala v poskusu, kjer je primerjala podatke energijske vrednosti po košnji (sveža mrva) in po sušenju v sušilnici. Vrsta travnika je bila trajno travinje, košnja je potekala na dan 6.9.2019 in je bila prva košnja. Med sušenjem je bilo 2x mehansko obrnjeno, nato balirano in odpeljano na sušilnico na topel zrak (sušilnica uporablja peč na sekance). Za uporabo podatkov smo se odločili na podlagi podobnosti našega primera posestva Strahinj. S tem smo dokazali, da lahko dosežemo s pridelavo sena v kombinaciji s sušilno napravo ustrezno energijsko vrednost oz. kakovostni razred odlično.

5 Ekonomska analiza

5.1 Investicija

Tabela 5: Podatki o investiciji

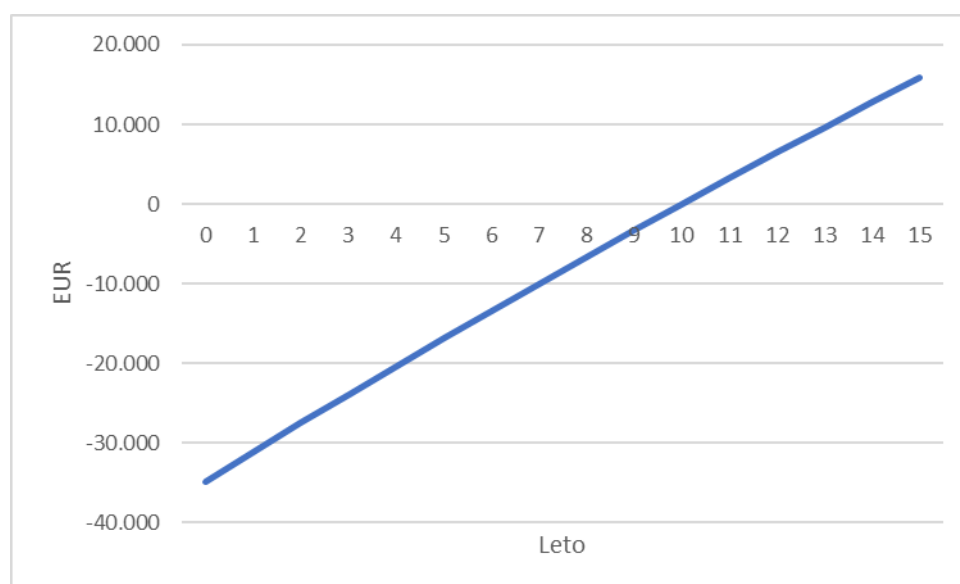
Sušilnica bal za količino 12 bal (lastnosti: ventilator 1RV1-7, kanali za topel zrak, pokrovi za sušenje bal (12x))	14.822 EUR
Peč na sekance Froling (ocena)	15.000 EUR
Dokumentacija in ostali stroški	5.000 EUR
Naložba	34.822 EUR

5.2 Denarni tok

Realni denarni tok pomeni donose in odhodke s stališča investitorja v življenjski dobri projekta (slika 2).

Leto	Disk. stopnja	Disk. faktor	Faktor proizvodnje	Skupni donosi -Sd	Naložba - N	Skupni odhodki - So	Letni denar tok	Kumulativni denarni tok	EVS
0	1	1		0	34.822	34.822	-34.822	-34.822	0
1	1,025	0,9756	1	4.207,00		535	3.672	-31.150,00	1
2	1,0506	0,9518	0,99	4.164,90		535	3.630	-27.520,07	2
3	1,0769	0,9286	0,98	4.122,90		535	3.588	-23.932,21	3
4	1,1038	0,906	0,97	4.080,80		535	3.546	-20.386,42	4
5	1,1314	0,8839	0,96	4.038,70		535	3.504	-16.882,70	5
6	1,1597	0,8623	0,95	3.996,70		535	3.462	-13.421,05	6
7	1,1887	0,8413	0,94	3.954,60		535	3.420	-10.001,47	7
8	1,2184	0,8207	0,93	3.912,50		535	3.378	-6.623,96	8
9	1,2489	0,8007	0,92	3.870,40		535	3.335	-3.288,52	9
10	1,2801	0,7812	0,91	3.828,40		535	3.293	4,85	10
11	1,3121	0,7621	0,9	3.786,30		535	3.251	3.256,15	11
12	1,3449	0,7436	0,89	3.744,20		535	3.209	6.465,38	12
13	1,3785	0,7254	0,88	3.702,20		535	3.167	9.632,54	13
14	1,413	0,7077	0,87	3.660,10		535	3.125	12.757,63	14
15	1,4483	0,6905	0,86	3.618,00		535	3.083	15.840,65	15
		Skupaj		58.687,65		42.847,00	15.840,65		
		SV=Sd-So				15.840,65			

Slika 2: Prikaz izračunov realnega denarnega toka



Slika 3: Kumulativni neto donos in doba vračanja investicije

5.3 Statične metode

5.3.1 Doba vračanja

Doba vračanja nam pove pričakovano število let, potrebnih za povrnitev začetnega investicijskega izdatka, ali z drugimi besedami, kako hitro bodo neto denarni tokovi, ki bodo posledica investicije, povrnili začetni vložek. Doba vračanja investicije ugotovimo tako, da seštevamo neto denarne tokove po posameznih letih tako dolgo, dokler njihova kumulativa ni enaka investicijskemu izdatku.

Po tej metodi izračunamo odplačilno dobo, to je čas, v katerem se naložbe povrnejo, na naslednji način:

$$EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{Sd - So} \quad (1)$$

kjer je: $EVS = t$ – odplačilna doba v letih

N – naložba (vložena sredstva)

$d = Sd - So$ – povprečni letni donos (letna vrednost dobička od naložb)

Doba vračanja investicije daje koristno informacijo o tem, kako hitro bo projekt povrnil denar. Izračun ne upošteva vrednosti denarja v času, saj bodočih denarnih prilivov ne diskontiramo na začetno obdobje, ampak upoštevamo zgolj njihovo nominalno vrednost, neodvisno od obdobja, v katerem nastopijo.

Doba vračanja investicije je 9,48 let.

5.3.2 Rentabilnost (donosnost) investicije (de)

Rentabilnost (donosnost) naložbe (de) je kriterij, ki je še vedno najpogosteje uporabljeno merilo investiranja, saj pokaže letni donos v odstotku od investiranega kapitala (Rejc, Lahovnik, 1998, str. 107). Kazalec ima lahko več možnih oblik. Najpogostejšo obliko lahko opredelimo kot razmerje med dobičkom in vloženim kapitalom in jo izrazimo v odstotkih (Lumby, 1994, str. 47). Stepko (1980, str. 9) omenjeni kazalec imenuje tudi rentabilnost investicije.

$$de = \frac{\text{donos_naložbe}}{\text{vložena_sredstva}} = \frac{d}{N} = \frac{Sd - So}{N} \text{ ali } \frac{(Sd - So) + Am}{N} \text{ ali } \frac{(Sd - So) + Am - Ob}{N} \quad (2)$$

kjer je: *de* – rentabilnost (donosnost) naložbe,
d = *Sd* - *So* – povprečni donos naložbe,
Am – amortizacija,
Ob – obresti,
N – vložena sredstva naložbe.

Pri čisto ekonomskem gledanju je rezultat investicijski dobiček. Pri finančnem gledanju na investicijo, kjer upoštevamo pritoke in odtok denarja, pa v števcu upoštevamo tudi amortizacijo, ki ima z vidika financiranja isto vlogo kot dobiček, ter obresti v primeru financiranja investicije s posojili. Tako so v števcu običajne tri možnosti (Pučko, Rozman, 1993, sr. 303):

- dobiček
- dobiček in amortizacija
- dobiček, amortizacija in obresti

Števec se v splošni obliki imenuje donos investicije in ga opredelimo s katerim od zgoraj navedenih načinov. V imenovalcu pa se upoštevajo vsa vložena sredstva, in sicer povprečna vložena sredstva ali pa samo lastna vložena sredstva.

Prednosti tega kazalca so naslednji (Lumby, 1994, str. 47):

- prepoznavnost in poznavanje kazalca s strani menedžerjev
- kazalec investicijo oceni z vidika profitabilnosti
- kazalec predstavlja izhodišče za ocenjevanje dela menedžerjev s strani delničarjev

Slabosti kazalca donosnosti investicij pa so (Lumby, 1994, str. 49):

- obstaja cela vrsta variant obravnavanega kazalca, kar dovoljuje odločevalcu, da izbere varianto, ki mu najbolj ustreza
- vrednost kazalca je izražena relativno, zato primerjava kazalcev ne pokaže pravilne slike o dejanski absolutni vrednosti ene investicije v primerjavi z drugo investicijo
- vrednost kazalca temelji na računovodskem dobičku, namesto na denarnem toku
- kazalec ne upošteva skupnih donosov investicije in njihove časovne razporeditve.

Rentabilnost (donosnost) investicije je 0,17.

5.4. Dinamične metode

5.4.1 Diskontirana doba vračanja sredstev (DVS)

Med pomembnimi kritikami, uperjenimi proti enostavni dobi vračanja, je neupoštevanje časovne vrednosti denarja. To slabost odpravimo z uporabo diskontirane dobe vračanja investicije, ki nam pove, v kolikšnem času se začetni investicijski izdatek povrne z neto denarnimi tokovi, prevedenimi v sedanjo vrednost.

Diskontirana doba vračanja sredstev (DVS) je podobna metodi dobe vračanja vloženih sredstev. Razlika je v tem, da se denarni tok diskontira s stroški kapitala, uporabljenega na projektu.

Formula za izračun je enaka kot pri navadni dobi vračanja investicije, le da uporabimo diskontirane neto denarne tokove. Neto denarne tokove diskontiramo tako, da vsakega delimo z $(1+r)^t$, kjer r predstavlja diskontno obrestno mero, t pa leto, v katerem se pojavi neto denarni tok.

$$DVS = \frac{N}{NSD} = \frac{N}{Sd - So} \quad (3)$$

kjer je: $DVS = t$ – odplačilna doba v letih

N – naložba (vložena sredstva)

$NSD = Sd - So$ – neto skupni letni donos, letna vrednost dobička od naložb

Diskontirana doba vračanja sredstev nam pokaže leto preloma po pokritju zahtevane stopnje donosnosti kapitala in dolgov. Ta metoda pove, koliko časa bodo sredstva vezana v projektu. Velikokrat se uporablja kot indikator stopnje tveganja projekta.

Diskontirana doba vračanja sredstev je 12,42 let.

5.4.2 Neto sedanja vrednost (NSV)

Neto sedanja vrednost nam predstavlja razliko med sedanjimi prejemki, ki so posledica investicije in sedanjimi izdatki, ki jih je investicija povzročila. Merilo neto sedanje vrednosti predpostavlja, da je neto denarne tokove, ki jih prinaša investicija, mogoče reinvestirati po stopnji donosa, ki je enaka diskontni obrestni meri, uporabljeni pri diskontiranju.

$$SV = \sum_{i=1}^{i=n=25} (Sd - So) \cdot \frac{1}{(1+r)^i} = \sum_{i=1}^{i=n=25} Sd \cdot \frac{1}{(1+r)^i} - \sum_{i=1}^{i=n=25} So \cdot \frac{1}{(1+r)^i} \quad (4)$$

$Sd > So, \quad SV > 0$

Pozitivna NSV nam pove, da je vrednost naložbe večje od vrednosti investicijskih izdatkov oziroma da je podjetje z investicijo pridobilo več kot plačalo in to za neto sedanjo vrednost. Če delimo NSV s številom enot lastniškega kapitala, dobimo vsoto povečanja vrednosti posamezne enote lastniškega kapitala. Povečanje vrednosti enote lastniškega kapitala pa je cilj poslovanja vsake družbe, zato je pozitivna NSV naložbe ustrezen kriterij za sprejetje investicije.

Negativna NSV naložbe obratno pomeni, da se vrednost premoženja lastnikov s takšno naložbo zmanjša, zato podjetje ne investira v takšno naložbo.

Če povzamemo:

- Če je $NSV > 0$, je investicijski projekt sprejemljiv,
- Če je $NSV = 0$, je podjetje indiferentno do investicije in
- Če je $NSV < 0$, podjetje investicijskega projekta ne sprejme.

Če pričakujemo v dobi koristnosti investicije poleg donosov tudi dodatne investicijske izdatke, jih je potrebno na enak način diskontirati na začetni trenutek in jih odšteti od siceršnje neto sedanje vrednosti.

Neto sedanja vrednost je 7.235,77 EUR > 0. Projekt je sprejemljiv.

5.4.3 Interna stopnja donosnosti (ISD)

Interna stopnja donosnosti (ISD) temelji na tehniki diskontiranja prihodnjih denarnih tokov investicije, za razliko od NPV pa upošteva velikost investicije. Interno stopnjo donosnosti je mogoče definirati kot diskontno obrestno mero, ki izenačuje sedanjo vrednost pričakovanih prihodnjih denarnih tokov s sedanjo vrednostjo investicijskih izdatkov. Interna stopnja donosnosti je tista diskontna stopnja donosnosti, pri kateri je sedanja vrednost projekta enaka nič, izenačijo pa se vsi donosi in odhodki projekta v celotni življenjski dobi.

$$0 = \sum_{i=0}^n \frac{(Sd - So)^i}{(1+r)^i} \quad (5)$$

kjer je: Sd_i = skupni donosi (prihodki) projekta v letu i ,

So_i = skupni odhodki projekta v letu i ,

r = diskontni faktor, pri katerem je izpolnjen pogoj $NSV = 0$,

r = ISD - interna stopnja donosnosti, diskontna stopnja,

n = časovno razdobje v življenjski dobi trajanja projekta v letih.

i – tekoči indeks časovnih obdobj od $i=1$ do n .

Interna stopnja donosa (ISD) predstavlja dejansko donosnost investicije v obravnavanem obdobju, ki jo primerjamo z referenčno stopnjo donosnosti (npr. donosnost državnih vrednostnih papirjev, obrestna mera za depozit v banki,...).

Interna stopnja donosnosti investicije je stopnja donosa, ki jo izbrana investicija prinaša.

Pravilo za sprejetje investicije (vseh tipov investicij, razen medsebojno izključljivih) je, da je ISD večja od zahtevane stopnje donosa (diskontne obrestne mere).

- Če je ISD > zahtevane stopnje donosa se investicijski projekt sprejme,
- Če je ISD = zahtevane stopnje donosa je podjetje indiferentno do investicije,
- Če je ISD < zahtevane stopnje donosa se investicijski projekt zavrne.

Slabost kriterija ISD je predvsem v tem, da implicitno predpostavlja reinvestiranje prostih denarnih tokov po stopnji, ki je enaka interni donosnosti (ISD), ki je praviloma različna od stroškov kapitala.

Izhajamo iz realnega denarnega toka projekta. Neto sedanjo vrednost pri različnih diskontnih faktorjih iteriramo dokler ne dobimo rezultata v željeni okolici vrednosti nič.

Pri kazalniku Interne stopnje donosnosti (ISD), se izenačijo vsi prihodki in odhodki projekta v času življenjske dobe, oz. se neto sedanja vrednost projekta izenači z nič. Matematično gledano, iščemo tisto diskontno stopnjo (r), pri kateri zavzame neto sedanja vrednost projekta vrednost 0.

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) \cdot \frac{NSD_p}{NSD_p - NSD_n} \quad (6)$$

kjer je: ISD – interna stopnja donosnosti

NSD – neto skupni donos ($Sd - So$)

r_p – diskontna stopnja, pri kateri je NSD pozitiven,

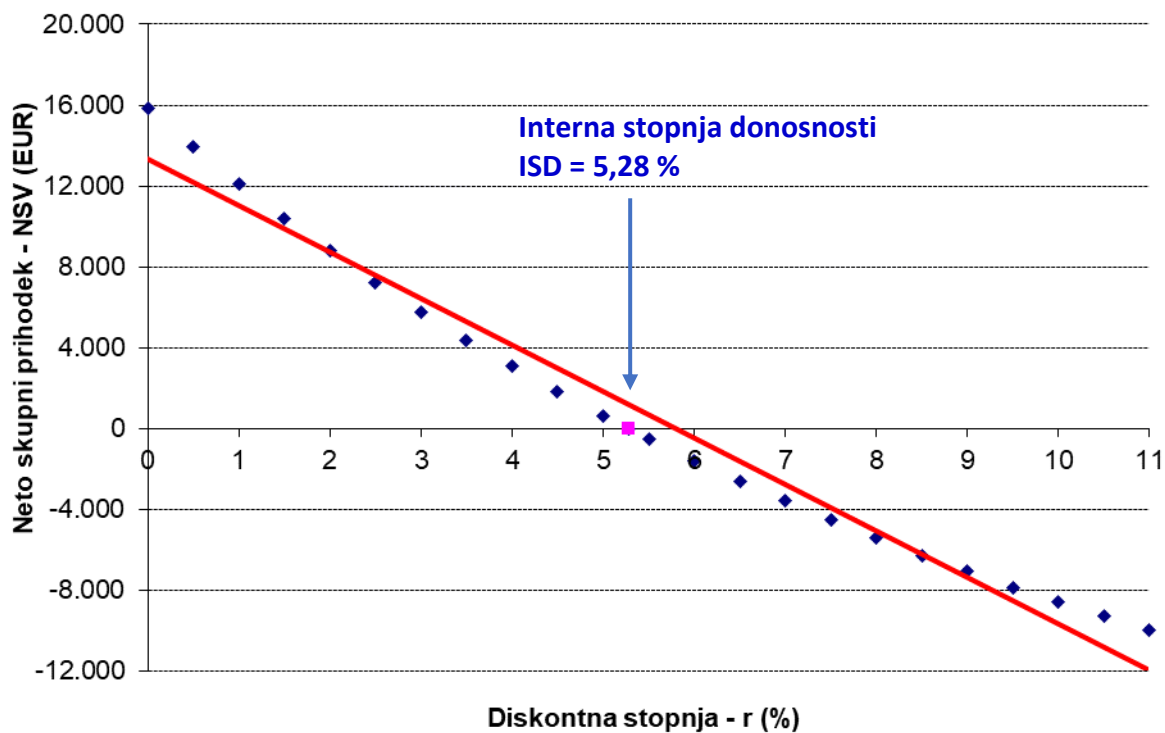
r_n – diskontna stopnja, pri kateri je NSD negativen,

NSD_p – NSD pri uporabljeni diskontni stopnji r_p ,

NSD_n – NSD pri uporabljeni diskontni stopnji r_n .

Interna stopnja donosnosti investicije je 5,28 %.

Grafično prikazujemo interno stopnjo donosnosti na sliki 4, kjer skozi gibanje diskontne stopnje – r približamo vrednosti neto skupnih prihodkov = 0.



Slika 4: Gibanje diskontne stopnje - r (%) in neto skupnih prihodkov - NSV (EUR)
Vir: izračuni dr. Drago Papler (2022)

Tabela 6: Gibanje diskontne stopnje - r (%) in neto skupnih prihodkov - NSV (EUR)

Diskontna stopnja	Neto sedanja vrednost - NSV (EUR)	Interna stopnja donosnosti - ISD
0	15.840,65	
0,5	13.926,76	
1	12.115,66	
1,5	10.400,78	
2	8.776,04	
2,5	7.235,77	
3	5.774,70	
3,5	4.387,94	
4	3.070,95	
4,5	1.819,47	
5	629,58	
5,28	0,04	5,28
5,5	-502,42	
6	-1.579,94	
6,5	-2.606,19	
7	-3.584,15	
7,5	-4.516,60	
8	-5.406,14	
8,5	-6.255,22	
9	-7.066,11	
9,5	-7.840,93	
10	-8.581,67	

10,5	-9.290,21	
11	-9.968,29	

Vir: izračuni dr. Drago Papler (2022)

5.4.5 Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti (E)

Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti (E) oblikuje odnos med poslovnimi učinki in stroški oblikuje kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnost. To je osnovni kazalnik gospodarnosti. Kazalnik v analizi poslovanja v praksi povzroča vrsto vprašanj, ki jih moramo v analizi upoštevati, če hočemo oblikovati objektivne ocene. Da bi premostili te probleme, se v praksi uporabljajo različne metode, ki omogočajo oz. vsaj težijo za oblikovanjem realnega kazalnika gospodarnosti. Najpogosteje temeljijo na stalnih cenah tako učinkov kot tudi porabljenih prvin proizvodnega procesa, kar omogoča predvsem primerjavo časovno razmaknjenih kazalnikov ekonomičnosti nekega podjetja.

Razlaga vrednosti kazalnika E :

- $E > 1$, pomeni, da smo v poslovnem procesu ustvarili več, kot smo potrošili;
- $E = 1$, pomeni, da smo toliko ustvarili, kot smo potrošili;
- $E < 1$, pomeni, da smo porabili več, kot smo ustvarili, to pa hkrati pomeni slabo gospodarjenje.

$$E = \frac{Sd}{So} \quad (7)$$

kjer je:

E – kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti

Sd – skupni donosi projekta

So – skupni odhodki projekta

Interna stopnja donosnosti investicije je 1,17.

5.4.6 Kazalnik donosnosti ali rentabilnost investicije (D)

Pri kazalnikih donosnosti ali rentabilnosti opazujemo donosnost oz. rentabilnost sredstev ali kapitala. V nasprotju s kazalniki gospodarnosti ali ekonomičnosti, ki nastopajo v obliki koeficientov, kazalnike donosnosti ali rentabilnosti izražamo kot stopnje. Od koeficientov se razlikujejo v tem, da so koeficienti enostavna razmerja med dvema računovodskima kategorijama, medtem ko pri stopnjah to razmerje še pomnožimo s 100. Lahko nas zanima donosnost celotnega premoženja v podjetju ali pa samo donosnost dela tega premoženja.

Donosnost naložb (D) je kriterij, ki pokaže letni donos v odstotku od investiranja kapitala. Kazalec ima lahko več možnih oblik. Najpogostejšo obliko lahko opredelimo kot razmerje med dobičkom in vloženim kapitalom in jo izrazimo v odstotkih. Kazalec imenujemo tudi rentabilnost investicije (R), ki opredeljuje uspešnost poslovanja v finančnem pomenu.

Kazalnik donosnosti - rentabilnost naložb (D) - koliko neto efekta nam doprinese 1 evro naložbe (neto efekt ustvarjen na 1 evro odlivov; to je relativna vrednost projekta) > 0 , kar pomeni, da je naložba (projekt) rentabilen.

$$D = \frac{Sd - So}{N} \cdot 100(\%) \quad (8)$$

kjer je:

D – kazalnik donosnosti naložb ali rentabilnosti naložb

N – naložba

Sd – skupni donosi projekta

So – skupni odhodki projekta

Kazalnik donosnosti investicije je 20,78 %.

5.4.7 Kazalnik donosnosti odhodkov – rentabilnost vseh sredstev (Do)

Kazalnik donosov ali rentabilnost vseh sredstev projekta (Do), pokaže letni donos v odstotku od skupnih odhodkov za naložbo. Če je > 0, pomeni, da je naložba (projekt) rentabilen.

$$Do = \frac{Sd - So}{So} \cdot 100(\%) \quad (9)$$

kjer je:

Do – kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnost vseh sredstev

Sd – skupni donosi projekta

So – skupni odhodki projekta

Kazalnik donosnosti investicije je 20,78 %.

5.5 Pregledna tabela metod ekonomske opravičljivosti investicije

Tabela 7: Ekonomski kazalniki investicije

<i>Neto sedanja vrednost</i>	NSV	7.235,77	<i>Kazalnik gospodarnosti</i>	E	1,17
<i>Interna stopnja donosnosti</i>	ISD	5,28 %	<i>Kazalnik donosnosti – rentabilnost investicije</i>	D	20,78 %
<i>Doba vračanja</i>	EVS	9,48 let	<i>Kazalnik donosnosti odhodkov – rentabilnost vseh sredstev</i>	Do	17,46 %
<i>Diskontirana doba vračanja sredstev</i>	DVS	12,42 let	<i>Dobiček na EUR naložbe</i>	d/N	1,21 EUR
<i>Rentabilnost (donosnost) investicije</i>	de	0,17	<i>Akumulativnost</i>	Ak	120,78 % > 0

6 Diskusija

Trendi, ki se pojavljajo v kmetijstvu temeljijo na trajnosti in boju proti podnebnim spremembam. Prav tako se pojavlja trend vračanja kmetijstva nazaj v tradicionalne načine kmetovanja z modernimi prijemi. Prav tako, pa si z senenim mlekom lahko kmetija ustvari dodano vrednost. Ker pa nam tradicionalni način pridelovanja krme ne omogoča hitrega spravila krme in so pri tem pride do večjih izgub kakovosti krme, se nam kot ena izmed možnosti ponuja izgradnja sušilne naprave. V raziskavi smo se osredotočili na pridelavo senenega mleka predpostavko, da v kombinaciji dosega odlično energetsko vrednost. Glede na primer kmetije APAT, ki je sodelovala v projektu EIP seno in meso in mleko, pod glavnim vodstvom Kmetijsko gospodarske zbornice, smo ugotovili in potrdili hipotezo, da pridelava sena v kombinaciji s sušilno napravo dosega kakovostni razred odlično. To pomeni, da z takšno tehnologijo dosežemo, da je naša krma ustrezna in energetsko zadovoljiva glede na energetske potrebe živali. V naši raziskavi smo preračunali, ob predpostavki, da krave izključno krmimo s senom, da potrebujemo 769 bal/leto. Posestvo obsega 10,7 ha, kar pomeni, da lahko pridelamo 107 lastnih bal. Ostalo je potrebno dokupiti. Ocenili smo, da je glede na trenutne razmere na trgu naš letni strošek nakupa bal 55.745,45€, v primeru lastne izdelave in dokupa nam, znaša strošek 52.082€ in če upoštevamo strošek lastne izdelave z sušilnico in dokupom, nam znaša ta strošek 52.937€. V ekonomskem delu smo preračunali, kaj pravzaprav pomeni takšna investicija. Strošek investicije znaša 34.822€. Preračunali smo, da je NSV (7.235,77€), kar pomeni, koliko je vredna investicija v danem trenutku in ISD (5,28%), ki pomeni donosnost projekta v primerjavi s ceno denarja, ki ga pri investiciji uporabimo.

7 Zaključek

Posestvo Strahinjški teži k čim bolj trajnostnemu načinu kmetovanja. Vračanje nazaj k tradicionalnim vrednotam kmetovanja in ohranjanja krajine in običajev postaja aktualno, še posebej, ker na takšne načine kmetovanja lahko našim izdelkom dodamo dodano vrednost. Seneno mleko je vsekakor dobro izhodišče, ki ga izkoristimo za dodano vrednost ter prepoznavnost naših izdelkov. Brez posodobljenja in vlaganja v kmetijo, v današnjem času ne gre, zato je smiselno, odločitve v investicije dobro

pretehtati. Premisliti moramo predvsem, kako so med seboj procesi povezani in kako smo lahko pri tem najbolj učinkoviti. Kljub temu, da je naša investicija upravičena in je doba vračanja 9,48 let nam na pridelavo sena vpliva več drugih dejavnikov, kot na primer vremenske razmere, sestava travne ruše. Seveda pa tudi sušilnica na topel zrak ni edini način, obstaja zelo veliko kombinacij ali variant, ki prav tako omogočajo dosuševanje sena (npr: sušenje s sončno streho, sušenje s kondenzacijsko sušilnico, itd.).

Literatura in viri

Benedičič, J. Sušenje okroglih bal na sušilni napravi. *Naše travinje*: revija društva za gospodarjenje na travinju Slovenije, 2014, št. 8, str. 17-18).

Čop, J. Izgube trave pri sušenju na tleh. *Naše travinje*: revija društva za gospodarjenje na travinju Slovenije, 2005, št. 1, str. 10.

Klavž in sod. Pridelava sena in rezultati analiz krme v okviru EIP projekta Seneno meso in mleko (izročki predavanj). 2021. (citirano 19.11.2022). Dostopno na: <https://seneno.info/wp-content/uploads/2021/04/KOMPLET-2.pdf>

Papler, D. Seneno mleko in mlečni izdelki kmetije Odems. *Moje podeželje*, 2022, št. 19, str. 48.

Papler, D. Trajnostni izzivi investiranja v samooskrbne sončne elektrarne = Sustainability challenges of investing in self-supply solar power plants. V: ŠPRAJC, Polona (ur.), et al. *41th International Conference on Organizational Science Development = 41. mednarodna konferenca o razvoju organizacijskih znanosti : society's challenges for organizational opportunities = izzivi družbe za priložnosti organizacij : conference proceedings = konferenčni zbornik*. 41th International Conference on Organizational Science Development, March 23 - 25, 2022, Portorož. 1st ed. Maribor: University of Maribor, University Press, 2022. Str. [717-737]. ISBN 978-961-286-583-2. <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/663>.

Papler, D., Bojnec, Š. *Naložbe v trajnostni razvoj energetike*. Koper: Fakulteta za management. Znanstvene monografije Fakultete za management, 2012. ISBN 978-961-266-128-1. ISSN 1855-0878. <http://www.fm-kp.si/zalozba/ISBN/978-961-266-128-1.pdf>.

Plešivčnik S. Letina večine kmetijskih kultur v 2020 obilna. Statistični urad Republike Slovenije (online). 2021. (citirano 22.10.2022). Dostopno na: <https://www.stat.si/StatWeb/news/Index/9475>

SENENO. O projektu: EIP projekt: Seneno meso in mleko (online). N.d. (Citirano 19.11.2022). Dostopno na: <https://seneno.info/index.php/o-projektu/>

Urancar M., 2010. Pridelava krme: Pridelava krme na njivah (gradivo za predavanje). 2010. (Citirano 22.10.2022) Dostopno na: <file:///C:/Users/JERNEJA%20ROZMAN/Desktop/seneno%20mleko%20%C4%8Dlanek%20vivus/Pridelava-krme.pdf>

Verbič, J., Perpar, T. Prehranska vrednost senenega mleka. *Naše travinje*: revija društva za gospodarjenje na travinju Slovenije, 2014, št. 8, str. 20. (citirano 22.10.2022). Dostopno na: http://www2.arnes.si/~surtvidr/travinje/Nase_travinje08.pdf

Verbič, J., Žnidaršič, T. Sestava in energijska vrednost sena iz travnikov, ki jih zaradi deževnega vremena v maju ni bilo mogoče pravočasno pokositi (izobraževalna literatura, predavanja KGZS).2013. (citirano 19.11.2022). Dostopno na : https://www.govedo.si/files/jozev/seno_junij_2013.pdf

2. sekcija: NARAVOVARSTVO
2nd session: NATURE CONSERVATION



7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Celostni pristop pri vzpostavitvi monosežalnice za blato iz komunalnih čistilnih naprav

Urša Rotar

Slovenija, ursa.rotar99@gmail.com

doc. dr. Drago Papler

Biotehniški center Naklo, Slovenija, drago.papler@bc-naklo.si

Izвлеček

Nastajanje vse večjih količin blata, kot stranskega produkta na komunalni čistilni napravi predstavlja tovrstne izzive, za katere je pomembno, da se pri vpeljevanju dolgoročnih rešitev upošteva celostni pristop z določenimi trajnostnimi cilji. Kot sprejemljivo in obetavno možnost nadaljnjega ravnanja z blatom smo prepoznali termično predelavo blata s tehnologijo monosežiga, ki omogoča recikliranje hraniv in učinkovito uporabo nastale energije pri procesu zgorevanja. Tovrstna tehnologija sledi zakonskim zahtevam Evropske Unije, ki se zaradi izčrpanih rezerv fosforja usmerjajo v pridobivanje oz. recikliranje le-tega (stopnja pridobivanja fosforja iz pepela pri tehnologiji monosežiga > 90 %). V prispevku je v grobem opisan celostni pristop, ki pomembno vpliva na sprejemljivost in vzdržnost investicije. Ugotavljamo, da je termična predelava blata s tehnologijo monosežiga ekonomsko upravičljiva naložba, energetska učinkovita ter okoljsko in družbeno sprejemljiva. Ekonomski kazalci naložbe so pri normalnem stanju (realni denarni tok) naslednji: neto sedanja vrednost projekta (NSV) je 8.278.973,42 EUR; interna stopnja donosnosti (ISD) je 9,81 %; enostavna doba vračanja sredstev je 7,69 leta. Učinkovitost in uspešnost naložbe smo izračunali s kazalcem gospodarnosti ali ekonomičnosti (E), ki je 1,036; kazalec donosnosti in rentabilnosti naložbe (D) 55,19 % ter kazalec rentabilnosti vseh sredstev naložbe (Do) 3,59 %. Končni cilj nam predstavlja podati najboljšo razpoložljivo tehnologijo zgorevanja, ki se je že uveljavila, kot primer dobre prakse v evropskih državah ter glede na že obstoječo predhodno obdelavo blata ovrednotiti energetske in ekonomske učinke.

Ključne besede: blato iz komunalnih čistilnih naprav, termična predelava blata, monosežig blata, energetske učinke, ekonomska upravičljivost naložbe

An integrated approach to setting up a mono-incineration plant for sewage sludge

Abstract

Increasing amounts of sludge as a by-product at a municipal sewage treatment plant represents such a challenge, for which it is important to use an integrated approach with certain sustainable goals when implementing long-term solutions. Thermal treatment process of sewage sludge using mono-incineration technology, which enables the recycling of nutrients and the efficient use of the energy generated during the combustion process, has been recognized as an acceptable and promising way of further dealing with sludge. This type of technology follows the legal requirements of the European Union, which, due to depleted phosphorus reserves, focus on the extraction or its recycling (the degree of phosphorus recovery from ash with mono-incineration technology > 90%). The article describes an integrated approach that has a significant impact on the acceptability and sustainability of the investment. We conclude that the thermal processing of sewage sludge using mono-incineration technology is an economically viability investment, energy efficient and environmentally and socially acceptable. The economic indicators in the normal situation (real cash flow): the project's net present value (NPV) is 8,278,973.42 EUR; the internal rate of return (IRR) is 9.81%; the simple payback period is 7.69 years. The efficiency and effectiveness of the investment was calculated with using the economy indicator (E), which is 1,036; an indicator of return and viability of the investment (P) of 55,19 % and an indicator of the profitability of all investment assets (Pi) 3,59 %. The ultimate goal is to present the best available combustion technology, which has already been established, as an example of good practice in European countries, and to evaluate the energy and economic effects based on the already existing sludge pretreatment.

Key words: sewage sludge, thermal sludge treatment, sludge mono-combustion, energy effects, economic viability of investment

1 Uvod

Blato iz komunalnih čistilnih naprav (v nadaljevanju blato iz KČN) smo prepoznali kot zanesljiv in obnovljiv vir z možnostjo snovne in energetske izrabe, pri čemer z ustrežno obdelavo blata zagotovimo povečanje možnosti recikliranja le-tega. Odpadek prepoznamo kot stranski produkt našega bivanja, kar pomeni, da je njegovo nastajanje konstantno. Prav to, pa nam predstavlja tovrstne izzive pri reševanju problematike s količinami, ki bodo glede na trenutni trend v prihodnosti še naraščale. Povečanju količin blata iz KČN lahko pripišemo novim zakonskim omejitvam, povečanju števila prebivalstva, hkrati pa tudi še neurejeni strategiji ravnanja z blatom iz KČN v Sloveniji, saj se je blato v glavnini predelovalo (do druge ½ 2019, Madžarska in druge) zunaj naših meja. Ker v Sloveniji celovitega ravnanja z blatom iz KČN še nismo uspeli doseči, je smiselno vpeljati dolgoročno okoljsko rešitev, ki bo tako družbeno, energetsko, kot ekonomsko sprejemljiva. Pri upoštevanju strateških dokumentov in direktiv, katere je Evropska Unija sprejela na področju ravnanja z blatom iz KČN in naše zakonodaje v Republiki Sloveniji, lahko prispevamo k samozadostnosti naše države na področju ravnanja z blatom, hkrati pa s trajnostno zasnovano naprave prispevamo k energetski samozadostnosti večje KČN z objekti za obdelavo in termično predelavo blata. V Programu ravnanja z odpadki in programu preprečevanja odpadkov v Republiki Sloveniji 2022 je termična predelava blata iz KČN in biološka predelava tovrstnega odpadka predvidena v povezavi s skladiščenjem pepela za kasnejšo rekuperacijo fosforja (MOP, 2022). Blato tako predstavlja odličen vir hraniv (predvsem dušik in fosfor), katera je po termični predelavi blata s tehnologijo monosežiga možno reciklirati iz trdnih preostankov (pepela) po sežigu blata, s čimer zagotavljamo trajnostno rabo virov. Pri upoštevanju celostnega pristopa za vpeljevanje dolgoročnih rešitev v Sloveniji je tako pomembno, da je tehnologija termične predelave blata v nadaljevanju okoljsko, energetsko, ekonomsko in družbeno sprejemljiva.

2 Materiali in metode dela

Za izračune ekonomske upravičljivosti tehnologije so bili uporabljeni lastni ocenjeni podatki vlaganj v investicijo ter predvideni lastni ocenjeni prihodki in odhodki, ki jih načrtujemo na podlagi poslovnega izida komunalnega podjetja X.

Prispevek temelji na teoretični obravnavi, kjer smo z induktivno in komparativno metodo analizirali stanje predhodnih raziskav obravnavanega področja. V okviru prispevka smo uporabili tako slovensko kot tujo literaturo navezujočo na termično predelavo blata, ki vključuje celostni pristop pri vzpostavitvi določene tehnologije na že obstoječi KČN s predhodno obdelavo blata. Področje raziskovanja vključuje pomembne dejavnike, kot so okoljska in trajnostna sprejemljivost, energetska učinkovitost ter ekonomska ovrednotenost naložbe, saj so tudi ključni za zagotovitev trajnostne zasnove objekta. Pri ekonomskem delu naloge smo s statično metodo ocenili in izračunali enostavno dobo vračanja naložbe. Absolutne denarne kategorije (NSD) in stopnje (ISD) smo izračunali z uporabo dinamične metode, pri čemer smo upoštevali časovno komponento ter metodo interpolacije in metodo diskontiranja. V nadaljevanju je po tujih raziskavah povzet celostni pristop, ki je temelj obravnave pri vključitvi tehnologije kot je monosežig.

3 Tehnološki proces in kakovost

3.1 Obdelava blata in njegova kakovost

Namen obdelave je zmanjšanje volumna blata, znižanje organske snovi v blatu in uničenje patogenih bakterij. Odvisno od tehnologije čiščenja komunalne odpadne vode, blato lahko predhodno fizikalno zgotimo pri določeni stopnji čiščenja na KČN oz. v za to namenjenem zgoščevalcu ali zalogovniku blata. S fizikalnim zgoščanjem dosegamo približno od 1 do 3 % vsebnosti suhe snovi (v nadaljevanju ss) v blatu, z ustreznimi zgoščevalci in mehansko opremo tudi do 6 % ss. Stabilizacija blata se izvaja v anaerobnih (brez prisotnosti kisika) ali aerobnih pogojih (prisotnost kisika). Anaerobna stabilizacija poteka v gniliščih pri mezofilnih ali termofilnih pogojih, kjer kot produkt nastaja bioplina, katerega lahko tekom proizvodnega procesa na KČN izrabimo za pridobivanje električne ali toplotne energije. Pri anaerobni stabilizaciji je delež vsebnosti ss v blatu okoli 4,5 %. Aerobna stabilizacija blata poteka v bioloških reaktorjih na KČN s podaljšanim ali dodatnim prezračevanjem, pri čemer so obratovalni stroški višji, kot pri anaerobni stabilizaciji (Dichtl, 2018). Pri nadaljnjem mehanskem oz. strojnem

zgoščanju se najpogosteje uporabljajo centrifuge, tračne preče ali komorne filtrske stiskalnice. Proces zgoščanja temelji na boljši separaciji blata od vode, običajno z dodajanjem kemijskih sredstev, pri čemer dosežemo vsebnost ss od 20 – 30 %. Tako, kot pri ostali strojno – tehnološki opremi, tudi pri sušenju uporabimo za to ustrezno tehnologijo (npr. sušilni boben), kjer dosežemo vsebnost ss od 90 – 95 %. Končni produkt je stabiliziran biološko razgradljiv odpadki, ki ustrezno obdelan ne predstavlja nevarnosti okolju in ljudem (Roš et. al., 2005). Ustrezno obdelano blato pri določeni vsebnosti ss tretiramo, kot pripravljeno blato na monosežig.

Kakovost blata in njegova sestava je odvisna od vira nastanka komunalne odpadne vode, tehnologije čiščenja komunalne odpadne vode in obdelave blata. Blato poleg nekaterih hraniv (P, N, K, Ca, Mg, Zn ipd.) vsebuje tudi del organskega onesnaženja, ki ni biorazgradljivo; visoke koncentracije težkih kovin (Cd, Cr, Pb, Mn, Hg itd.), mikroplastiko, patogene mikroorganizme, hormonsko aktivne snovi in druge pripravke različnih učinkovin (Kwapinski et. al., 2021).

3.2 Monosežig blata iz komunalnih čistilnih naprav

Celostni pristop pri vpeljevanju tehnologij, kot je monosežig zajema zakonodajno področje na ravni Evropske unije in naše države, analizo in pregled trenutnega stanja ravnanja z blatom in predvidene količine blata za termično predelavo, termično predelavo blata s tehnologijo monosežiga vzporedno z drugimi možnimi alternativami, lokacijsko zasnovo, oceno in analizo blata (kot goriva), tehnološki opis termične predelave blata, energetske učinke z možno izrabo električne in toplotne energije, zahteve po najboljši razpoložljivi tehnologiji (BAT), pregled vsem možnih tveganj z okoljskega, družbenega, energetskega in ekonomskega vidika, upoštevanje ciljev trajnostnega razvoja in finančno analizo s predstavljenimi ekonomskimi kazalci.

Termična predelava blata iz KČN predstavlja več različnih postopkov predelave kot so piroлиза, uplinjanje, sosežig in monosežig. Pri procesu monosežiga blato predstavlja edino vhodno surovino, medtem ko se pri sosežigu, kot gorivo porablja blato skupaj z drugimi gorivi. Pri iskanju dolgoročnih rešitev za ravnanje z blatom iz KČN je smiselno upoštevati tudi morebitno zaostrovanje zakonodaje v prihodnosti (primeri drugih tujih držav; Nemčija), ki se usmerja v zmožnost pridobivanja fosforja (Roskosch, 2021). Za doseganje visoke ravni varstva okolja je pri načrtovanju in obratovanju naprave za termično predelavo blata pomembno vključevanje najboljše razpoložljive tehnologije (BAT), kot to določa Direktiva o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzor onesnaževanja) (2010/75/EU). Monosežig blata po Uredbi o odpadkih sledi predelavi po »R1«, katere namen je uporaba kot gorivo ali drugače za pridobivanje energije (Uredba o odpadkih, 2022).



Slika 1: Model krožnega gospodarstva
Vir: Lasten model

Predstavljen je model krožnega gospodarstva, v katerega smo vključili začetek nastajanja komunalne odpadne vode, čiščenje komunalne odpadne vode in obdelavo blata na KČN, nadaljnjo termično predelavo s tehnologijo monosežiga, kjer se pri določenem tehnološkem postopku trdni preostanki po sežigu ločijo z namenom nadaljnjega recikliranja oz. rekuperacije fosforja, ki predstavlja pomembno hranivo gnojila, ki je kot tako visokokakovostno in konkurenčno na trgu.

Zakonska določila

Investicija termične predelave blata iz KČN s tehnologijo monosežiga sledi ciljem trajnostnega razvoja skladno z Direktivo o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov (2018/2001/EU), katere glavni cilj je spodbujanje večje uporabe energije iz obnovljivih virov, ki predstavlja pomemben del pri zmanjševanju emisij toplogrednih plinov in Direktivo o odpadkih (2008/98/ES) za doseganje ciljev hierarhije ravnanja z odpadki.

Direktiva o industrijskih emisijah (2010/75/EU) določa in ureja pravila o celovitem preprečevanju in nadzorovanju onesnaževal oz. onesnaževanju okolja, ki je posledica industrijskih dejavnosti ter določa pravila za preprečevanje ali v kolikor to ni izvedljivo, zmanjševanje emisij v zrak, vodo in tla, preprečevanje nastajanja odpadkov, da bi dosegli visoko stopnjo varovanja okolja kot celote.

Uredba sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov v skladu z Direktivo o industrijskih emisijah (2010/75/EU) določa pogoje za pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja za obratovanje, mejne vrednosti emisije snovi v zrak in ukrepe za nadzor emisije snovi v zrak, mejne vrednosti emisije snovi pri odvajanju odpadne vode in ukrepe za nadzor emisije snovi pri odvajanju odpadne vode iz naprav za čiščenje odpadnih plinov, pravila ravnanja z odpadki in ostanki, pogoje obratovanja in zahteve za obratovalni monitoring emisije snovi v zrak in emisije snovi pri odvajanju odpadne vode (Uradni list RS, št. 8/16, 116/21 in 44/22 – ZVO-2). Prav tako se v slovenskem pravnem redu sklicujemo na krovni Zakon o varstvu okolja (ZVO-2), ter ostala podzakonska določila, ki urejajo predmet posameznega sklopa za preprečevanje onesnaževanja okolja oz. odpravljanje le tega na viru onesnaženja.

3.3 Tehnološki opis delovanja naprave

Monosežigalnica je zasnovana v kombinaciji s predhodnim sušenjem blata, kasneje zgorevanjem v stacionarni peči z zvrtno plastjo in najsodobnejšim čiščenjem dimnih plinov (Wiechmann et. al., 2013). Pri taki napravi je potreben 24-urni nadzor, vodenje tehnološkega postrojenja in spremljanje obratovanja naprave. Naprava je zasnovana kot večstopenjska in vključuje naslednje stopnje:

- Sprejem blata, kjer je nameščen zalogovnik, namenjen vmesnemu skladiščenju in obdelava izpušnih plinov (tudi neprijetnih vonjav) iz zalogovnika,
- sušenje blata do ustrezne vsebnosti suhe snovi,
- vmesno skladiščenje posušenega blata v zalogovniku,
- vnos blata z vmesno obdelavo odpadnega zraka (vodna para),
- zgorevanje v stacionarni peči s tehnologijo v zvrtnem sloju,
- energetska predelava s pomočjo parne turbine (parni kotel) in generatorjem,
- vrečasti filter za predhodno separacijo pepela (izločanje tudi prašnih delcev),
- vrečasti filter za ločevanje ostalih reakcijskih produktov in doziranje dodatkov (sorbentov),
- sistem za recirkulacijo pepela,
- dimnik z merilno postajo za merjenje ter spremljanje emisij in
- transport ter skladiščenje preostalega materiala nastalega pri monosežigu (Senegačnik, 2019).

Zgorevanje v peči z zvrtno plastjo

Samostojno zgorevanje v peči z zvrtno plastjo poteka s primešanjem posušenega (približno 90 % ss) in dehidriranega blata (približno 20 – 30 % ss), pri kalorični vrednosti okoli 4.500 kJ/kg. V primeru, da zadostne kalorične vrednosti ne dosegamo, je energijo potrebno dodatno dovajati, po navadi s primarnim (predgretim) zrakom (do 500 °C). Pri vstopu v kurišče mešanica posušenega in dehidriranega blata vsebuje od 40 – 50 % ss, kar pomeni, da za doziranje dehidriranega blata še ne dosegamo zadostne kalorične vrednosti, zato se blato pred vstopom v kurišče še dodatno osuši (Schnell et. al., 2020). Posušeno blato se v peč dovaja na višji višinski razliki, kjer je nameščen tudi

silos (vmesno zalogovnik), nižje pa se preko transporterja dovaja dehidrirano blato. Nastala toplotna energija, ki nastaja med zgorevanjem se v kotlu prenaša v parni sistem (turbino z električnim generatorjem), preko katerega se pretvori v uporabno energijo (paro). Stacionarno zgorevanje v zvrtničeni plasti se je uveljavilo kot najbolj preizkušena tehnološka metoda (Avstrija, Nemčija, Poljska), z manjšimi emisijami zgorevanja (HUBER Technology, 2022).



Slika 2: Stacionarna peč s tehnologijo v zvrtničenem sloju
Vir: Zürich, 2015

Glavne komponente take peči so zgorovalna komora, dno s šobami, ki so zaprtega in odprtega tipa, lebdeča cona in odses nastalega pepela. Značilnost take sežigalnice je intenzivno mešanje trdnih delcev (peščene plasti in goriva) s predgretim (primarnim) zrakom, kar omogoča dobro porazdelitev zgorovalnega zraka in blata. Največja zgorovalna temperatura je od 850 do 950 °C (Sludge2energy, 2022). Dno zgorovalne komore v odprti izvedbi predstavlja prednost, ker omogoča izločanje tujkov v procesu zgorevanja brez prekinitvev in poseganja v njeno obratovanje. Predgreti (primarni) zrak se dovaja skozi šobe na dnu zgorovalne komore, kjer se tvori peščena posteljica in kjer se vzdržuje lebdeča cona z mešanico blata, pepela in (kremenovega) peska. V kolikor niso zagotovljeni pogoji za popolno zgorevanje produktov, se v lebdečo cono nad zvrtničeno plastjo dovaja dodatni (sekundarni) zrak (Schnell et. al., 2020).

Čiščenje dimnih plinov

Pri čiščenju dimnih plinov na napravi za termično predelavo blata s tehnologijo monosežiga, sledimo naslednjim tehnološkim postopkom:

- Zmanjševanje izpustov dušikovih oksidov (NO_x) s tehnologijo SNCR (selektivna nekatalitska redukcija), ki se izvaja pri temperaturni med 900 – 1.200 °C. Poteka neposredno v kurišču, kjer se kot reagent uporablja vodna raztopina sečnine ali 25% raztopina amonijaka (Senegačnik, 2019).
- Predhodno ločevanje pepela, kjer se elektrofilterski pepel skupaj z izpušnimi plini odvede iz zgorovalne komore in se izloča v kotlu za izkoriščanje odpadne toplote ali v vrečastem filtru. Pri tem postopku se pepel, ki je bogat s fosforjem loči pred dodajanjem sorbenta, kar omogoča lažje recikliranje le-tega (Schnell et. al., 2020).
- Zmanjševanje (vezava) onesnaževal, kot so žveplov oksid, klorovodikova kislina, dioksini, težke kovine itd. Sorbenti (aktivno oglje, apneni hidrat) se vbrizgavajo ločeno po predhodnem ločevanju in se dozirajo v odvisnosti od vrednosti emisij za kotlom in prisotnih onesnaževal v prečiščenem plinu (Senegačnik, 2019).
- Odstranjevanje adsorpcijskih sredstev in onesnaževal v drugem vrečastem filtru.

- Odstranjen material se v drugem vrečastem filtru s pomočjo sistema recirkulacije trdnih snovi vrača nazaj v reaktor, kar v nadaljevanju omogoča visoko učinkovitost ločevanja onesnaževal in zmanjšanje potreb po dodajanju sorbenta. V vrečastem filtru nastajajo trdne snovi, od katerih se le del izloči kot odpadni material, ki se dovaja v zaboju (silos za odpadni material po sežigu). Preostali odpadki (nevarni), ki niso ustrezni za recikliranje fosforja, se odlagajo na za to urejenem odlagališču (Schnell et. al., 2020).
- Pred dimnikom z merilno postajo emisij snovi (plinov) se preko dvostopenjskega pralnika še dodano odstranijo preostale snovi, kot sta npr. klorovodikova kislina, amonijak itd., ki jih dimni plini vsebujejo (Senegačnik, 2019).
- Izpust prečiščenih plinov poteka skozi dimnik, kjer je nameščena naprava za konstantno merjenje in spremljanje stanja morebitnih koncentracij onesnaževal v prečiščenih plinih.

4 Rezultati

4.1 Energetski učinki

Termična predelava blata s tehnologijo monosežiga omogoča, da blato iz KČN lahko učinkovito pretvorimo v uporabno energijo, ki jo lahko porabimo za predhodno obdelavo blata (npr. sušenje) ali v drugem tehnološkem sklopu na KČN. V okviru energijske bilance energetski donos (izhodna energija; nastanek električne in toplotne energije) predstavlja monosežig blata, nastala električna in toplotna energija pa se kot vhodna energija lahko v sklopu obdelave blata porabi pri mehanskem – strojnem zgoščanju in sušenju (Schnell et. al., 2020). Pri procesu zgorevanja blata nastane več toplotne, kot električne energije, prav tako je odjem toplotne energije (n 70 %) bolj učinkovit kot odjem električne energije (n 20 %) (Wagner et. al., 2020). V primeru viška proizvedene električne ali toplotne energije je smiselno upoštevati tudi pregled drugih potencialnih možnosti porabe energije, med katere spadajo odjem energije industrijskim porabnikom, ogrevanje objektov, kjer se porablja toplotna energija (za sušenje lesnih sortimentov, rastlinjaki) ali odjem toplotne energije v sistem daljinskega ogrevanja do končnih porabnikov (Ding et. al., 2021).

Za zagotovitev energetske samozadostnosti se odpadna toplota v obliki pare, ki nastane pri procesu monosežiga blata, koristno uporabi za pridobivanje električne energije. Energetska učinkovitost takšnega delovanja tako omogoča prihranek obratovalnih stroškov, ki nastajajo kot posledica porabe energentov (npr. zemeljski plin). Proizvodnja zmogljivost naprave za monosežig ni odvisna od zmogljivosti KČN, temveč od predvidenih količin blata za termično predelavo. Pri tem upoštevamo količine blata, ki nastanejo na KČN in/ali so pripeljane iz drugih KČN, kjer se proces termične predelave blata ne izvaja.

4.2 Ekonomska ovrednotenost naložbe

Umestitev monosežigalnice je smiselna na KČN z zmogljivostjo večjo od 50.000 PE, kjer že poteka predhodna obdelava blata. Predpostavljamo, da se blato iz vseh manjših KČN, kjer termična predelava ni predvidena in se ne izvaja, predhodno obdelava in nadalje transportira na večjo KČN, kjer se izvaja termična predelava blata z monosežigom. Pri tem upoštevamo tudi upravičenost naložbe v tehnologijo obdelave blata, glede na velikost KČN in količine nastalega blata, kjer termična predelava ni predvidena. Transport blata iz manjših KČN na nadaljnjo obdelavo oz. predelavo je pogojen z določeno kapaciteto (velikost zabojev) oz. s številom odvozov, kar pomeni, da z ustrezno (mehansko – strojno) obdelavo blata dosežemo transport večjih količin, kot bi jih sicer in posledično zmanjšanje stroškov transporta. Stroški, povezani z blatom, ki nastajajo na KČN, so tako odvisni od tehnologije čiščenja komunalne odpadne vode, kvalitete blata, cene prevzema, predelave in odstranjevanja predhodno zgoščenega blata (v nekaterih evropskih državah med 180 in 300 €/tono) (Lentjes, 2020).

Izdelali smo ekonomsko analizo, kjer smo prikazali različne ekonomske kazalnike na primeru investicije. Menimo, da je cena tehnologije oz. višina naložbe odvisna od zmogljivosti naprave za monosežig, predhodne obdelave in količine blata ter lokacijske zasnove. Višino naložbenih sredstev predstavlja lastna ocena predvidenih sredstev.

V grobem so predstavljeni ocenjeni odhodki in prihodki z naložbeno vrednostjo pri realnem stanju, tveganjih in naložbi z družbenimi koristmi:

Tabela 1: Vrednosti naložbe z odhodki in prihodki pri različnih stanjih

Naložba	Odhodki [€/leto]	Prihodki [€/leto]	Investicijska sredstva [€]
Sedanja vrednost naložbe (realni denarni tok)	18.050.000	20.000.000	15.000.000
Naložba s tveganjem (+2,5% odhodki in naložba, -1% prihodki)	18.501.250	19.800.000	15.375.000
Naložba s tveganjem (-3% prihodki)	18.050.000	19.400.000	15.000.000
Naložba s tveganjem (+3% odhodki)	18.591.500	20.000.000	15.000.000
Naložba s tveganjem (+3% naložba)	18.050.000	20.000.000	15.450.000
Naložba s CBA (+2,5% prihodki)	18.050.000	20.500.000	15.000.000

Vir: Lastne kalkulacije

Glede na državno zakonsko ureditev ravnanja z blatom predvidevamo, da se interes v tehnologijo kaže predvsem pri komunalnih podjetjih. Prihodke in odhodke smo v grobem ocenili iz dejavnosti in storitev izvajanja javne službe (IJS), glede na poslovni izid ravnanja s komunalno, industrijsko in padavinsko odpadno vodo za podjetje X. Skupne prihodke predstavljajo prihodki iz storitev ter drugih dejavnosti IJS družbam na domačem trgu, prihodke iz naslova državne oz. občinske podpore in druge poslovne prihodke. Skupni odhodki pa predstavljajo stroške blaga in materiala (stroški materiala in pomožnega materiala, stroški energije, stroški nadomestnih delov, stroški drobnega inventarja), stroške storitev (stroški podizvajalcev in strojnih storitev, najem delovne sile, storitve po naročilu kupca, stroški transportnih storitev, stroški vzdrževanja), stroške dela (stroški plač, stroški socialnih zavarovanj, drugi stroški dela), stroške nastavitve tehnologije in amortizacijski stroške.

Primerjalna analiza denarnih tokov

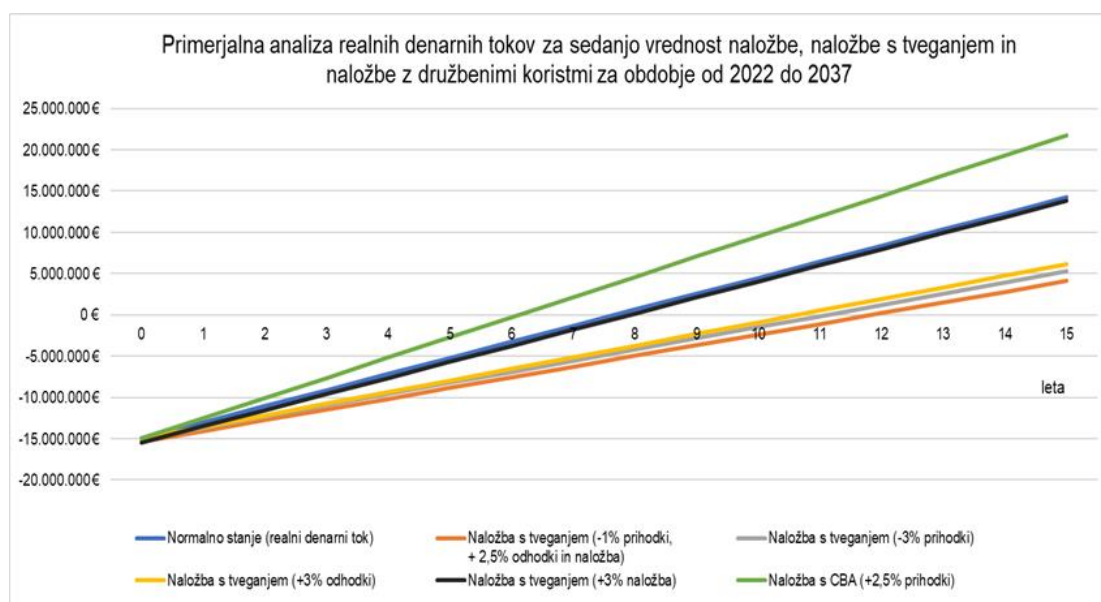
Denarni tok prikazuje vrednost naložbe, stroške ter učinke, ki jih beležimo kot prihodke in odhodke v času življenjske dobe projekta (Papler, 2017). Doba vračanja investicijskih sredstev nam prikazuje določeno časovno obdobje, ko kumulativa čistih denarnih tokov med obratovanjem naložbe doseže vsoto investicijskih sredstev, pri čemer doba vračanja ne sme biti daljša od ekonomske dobe naložbe (Radek, 2014).

Enostavno dobo vračanja pri različnih denarnih tokovih smo izračunali po naslednji formuli:

$$EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{s_d - s_o}$$

Realni denarni tok: 7,69 let

Družbeni denarni tok: 6,12 let



Slika 3: Kumulativni skupni donos pri različnih naložbenih vrednostih za obdobje od 2022 do 2037
Vir: Lastne kalkulacije

Slika 3 nam prikazuje naraščanje grafa v odvisnosti od stanja denarnih tokov in dobre vračanja investicijskih sredstev za petnajstletno obdobje. Pri realnem denarnem toku (normalno stanje) je točka preloma oz. doba vračanja investicijskih sredstev med sedmim in osmim letom (7,69), pri družbenem denarnem toku (naložba s CBA +2,5% prihodki) pa v dobrem šestem letu (6,12).

Najdaljša doba vračanja investicijskih sredstev (11,84) je pri naložbi s tveganjem (-1% prihodki, +2,5% odhodki in naložbi).

Metoda sedanje vrednosti naložbe (NSV)

Pri metodi NSV smo investicijske izdatke in donose diskontirali na začetni termin (t_0), pri čemer smo jih ustrezno vključili v časovno komponento tako, da so zneski donosov in investicijskih izdatkov v različnih časovnih enotah primerljivi. Pri tem smo vsoti diskontiranih donosov odšteli investicijske izdatke. Ocenjujemo, da bi za sredstva naložena pri banki X dobili 3 % obrestno mero, katero smo v nadaljevanju upoštevali pri izračunu NSV. Kot rezultat smo dobili oceno, koliko denarja bi potrebovali danes, da bi v določenem času pri naložbi z določeno donosnostjo dosegli prihodnjo vrednost.

Neto sedanjo vrednost projekta smo izračunali po naslednji formuli:

$$SV = \sum_i^n \left(\frac{Sd - So}{(1 + r)^i} \right) = 0$$

Tabela 2: Metoda sedanje vrednosti naložbe pri diskontni stopnji $r = 3\%$

Indeks	Leto	Skupaj donosi	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 3\%$	Diskontni faktor	Skupni donos pri diskont. faktorju $r = 3\%$	Skupni odhodki pri diskont. faktorju $r = 3\%$
0	2022	0	15.000.000	1	1	0	15.000.000
1	2023	20.000.000	18.050.000	1,030	0,97	19.417.476	17.524.272
2	2024	20.000.000	18.050.000	1,061	0,94	18.851.918	17.013.856
3	2025	20.000.000	18.050.000	1,093	0,92	18.302.833	16.518.307
4	2026	20.000.000	18.050.000	1,126	0,89	17.769.741	16.037.191
5	2027	20.000.000	18.050.000	1,159	0,86	17.252.176	15.570.089
6	2028	20.000.000	18.050.000	1,194	0,84	16.749.685	15.116.591
7	2029	20.000.000	18.050.000	1,230	0,81	16.261.830	14.676.302
8	2030	20.000.000	18.050.000	1,267	0,79	15.788.185	14.248.837
9	2031	20.000.000	18.050.000	1,305	0,77	15.328.335	13.833.822
10	2032	20.000.000	18.050.000	1,344	0,74	14.881.878	13.430.895
11	2033	20.000.000	18.050.000	1,384	0,72	14.448.426	13.039.704
12	2034	20.000.000	18.050.000	1,426	0,70	14.027.598	12.659.907
13	2035	20.000.000	18.050.000	1,469	0,68	13.619.027	12.291.172
14	2036	20.000.000	18.050.000	1,513	0,66	13.222.356	11.933.176
15	2037	20.000.000	18.050.000	1,558	0,64	12.837.239	11.585.608
Skupaj		300.000.000	285.750.000			238.758.702	230.479.728
SV		Sd - So =	14.250.000			8.278.973,42	

Vir: Lastne kalkulacije

$$SV = Sd - So = 238.758.702 \text{ EUR} - 230.479.728 \text{ EUR} = 8.278.974 \text{ EUR} > 0$$

Ugotovili smo, da je $NSV > 0$, kar pomeni, da je vsota donosov večja od vsote odhodkov ($Sd > So$). Sedanja vrednost projekta znaša 8.278.973,42 EUR, kar pomeni, da je naložba rentabilna.

Interna stopnja donosnosti (ISD)

Z metodo ISD smo ocenili učinkovitosti projekta z vidika družbe in vidika investitorja. Metoda diskontiranja in metoda interpolacije nam je bila v pomoč, pri določitvi diskontne stopnje (r), katero smo računali toliko časa, dokler ni bila sedanja vrednost projekta enaka 0 oz. smo se ji najbolj približali, pri tem pa so se izenačili vsi donosi in odhodki projekta v celotni življenjski dobi.

Pri metodi ISD je diskontna stopnja nepoznana, kar pomeni, da mora biti za izračun izpolnjen naslednji pogoj:

$$0 = \sum_i^n \left(\frac{Sdi - Soi}{(1+r)^i} \right) = NSV$$

ISD je izračunana iz vrednosti prihodkov in odhodkov med 9 in 10 % diskontno stopnjo.

Tabela 3: Metoda interne stopnje donosnosti pri diskontni stopnji r = 9 %

Indeks	Leto	Skupaj donosi	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja r = 9 %	Diskontni faktor	Skupni donos pri diskont. faktorju r = 9 %	Skupni odhodki pri diskont. faktorju r = 9 %
0	2022	0	15.000.000	1	1	0	15.000.000
1	2023	20.000.000	18.050.000	1,090	0,92	18.348.624	16.559.633
2	2024	20.000.000	18.050.000	1,188	0,84	16.833.600	15.192.324
3	2025	20.000.000	18.050.000	1,295	0,77	15.443.670	13.937.912
4	2026	20.000.000	18.050.000	1,412	0,71	14.168.504	12.787.075
5	2027	20.000.000	18.050.000	1,539	0,65	12.998.628	11.731.262
6	2028	20.000.000	18.050.000	1,677	0,60	11.925.347	10.762.625
7	2029	20.000.000	18.050.000	1,828	0,55	10.940.685	9.873.968
8	2030	20.000.000	18.050.000	1,993	0,50	10.037.326	9.058.686
9	2031	20.000.000	18.050.000	2,172	0,46	9.208.556	8.310.721
10	2032	20.000.000	18.050.000	2,367	0,42	8.448.216	7.624.515
11	2033	20.000.000	18.050.000	2,580	0,39	7.750.657	6.994.968
12	2034	20.000.000	18.050.000	2,813	0,36	7.110.695	6.417.402
13	2035	20.000.000	18.050.000	3,066	0,33	6.523.573	5.887.525
14	2036	20.000.000	18.050.000	3,342	0,30	5.984.929	5.401.399
15	2037	20.000.000	18.050.000	3,642	0,27	5.490.761	4.955.412
Skupaj		300.000.000	285.750.000			161.213.769	160.495.426
SV		Sd - So =	14.250.000				718.342,44

Vir: Lastne kalkulacije

Tabela 4: Metoda interne stopnje donosnosti pri diskontni stopnji r = 10 %

Indeks	Leto	Skupaj donosi	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja r = 10 %	Diskontni faktor	Skupni donos pri diskont. faktorju r = 10 %	Skupni odhodki pri diskont. faktorju r = 10 %
0	2022	0	15.000.000	1	1	0	15.000.000
1	2023	20.000.000	18.050.000	1,100	0,91	18.181.818	16.409.091
2	2024	20.000.000	18.050.000	1,210	0,83	16.528.926	14.917.355
3	2025	20.000.000	18.050.000	1,331	0,75	15.026.296	13.561.232
4	2026	20.000.000	18.050.000	1,464	0,68	13.660.269	12.328.393
5	2027	20.000.000	18.050.000	1,611	0,62	12.418.426	11.207.630
6	2028	20.000.000	18.050.000	1,772	0,56	11.289.479	10.188.754
7	2029	20.000.000	18.050.000	1,949	0,51	10.263.162	9.262.504
8	2030	20.000.000	18.050.000	2,144	0,47	9.330.148	8.420.458
9	2031	20.000.000	18.050.000	2,358	0,42	8.481.952	7.654.962
10	2032	20.000.000	18.050.000	2,594	0,39	7.710.866	6.959.056
11	2033	20.000.000	18.050.000	2,853	0,35	7.009.878	6.326.415
12	2034	20.000.000	18.050.000	3,138	0,32	6.372.616	5.751.286
13	2035	20.000.000	18.050.000	3,452	0,29	5.793.288	5.228.442
14	2036	20.000.000	18.050.000	3,797	0,26	5.266.625	4.753.129
15	2037	20.000.000	18.050.000	4,177	0,24	4.787.841	4.321.026
Skupaj		300.000.000	285.750.000			152.121.590	152.289.735
SV		Sd - So =	14.250.000				-168.144,96

Vir: Lastne kalkulacije

NSV donosov je pri 9 % diskontni stopnji 718.342,44 EUR, pri 10 % diskontni stopnji pa -168.144,96 EUR. ISD smo izračunali po naslednji formuli:

$$\text{ISD pri normalnem stanju} = r_p + (r_n - r_p) \frac{\text{NSD}_p}{\text{NSD}_p - \text{NSD}_n} = 9 + (10 - 9) \frac{718.342,44}{718.342,44 - (-168.144,96)} = 9,81\%$$

Izračun potrjuje, da bi projekt prinesel »dobičke oz. realne prihodke«.

Primerjalna analiza donosov, interne stopnje donosnosti ter kazalnikov učinkovitosti in uspešnosti pri posameznih naložbenih vrednostih

V tabeli 5 je predstavljena primerjalna analiza ekonomskih kazalnikov, ki prikazujejo donosnost, ekonomičnost in rentabilnost vlaganja sredstev.

Tabela 5: Primerjalna analiza ekonomskih kazalnikov

Naložba	Donos (Sd-So) v EUR [€]	Interna stopnja donosnosti [ISD v %]	Kazalnik gospodarnosti in ekonomičnosti [E]	Kazalnik donosnosti in rentabilnosti [D v %]	Kazalnik donosnosti odhodkov [Do v %]	Enostavna doba vračanja [leta]
Normalno stanje (realni denarni tok)	8.278.973,42	9,81	1,036	55,19	3,59	7,69
Naložba s tveganjem (-1% prihodki, +2,5% odhodki in naložba)	129.393,19	3,12	1,001	0,84	0,06	11,84
Naložba s tveganjem (-3% prihodki)	1.116.212,37	4,01	1,005	7,44	0,48	11,11
Naložba s tveganjem (+3% odhodki)	1.814.581,57	4,63	1,008	12,10	0,77	10,65
Naložba s tveganjem (+3% naložba)	7.828.973,42	9,30	1,034	50,67	3,39	7,92
Naložba s CBA (+2,5% prihodki)	14.247.940,96	14,07	1,062	94,99	6,18	6,12

Vir: Lastne kalkulacije

Naložba z družbenimi koristmi (CBA) je naložba, ki v primerjavi z drugimi predstavljenimi naložbami prinaša največji donos, njena ISD je za 3,61 odstotne točke višja od naložbe v normalnem stanju (realni denarni tok). Interna stopnja donosnosti med normalnim stanjem (realni denarni tok) in naložbi s tveganjem (-1% prihodki, +2,5% odhodki in naložba) odstopa za 7,47 odstotne točke. Kazalniki gospodarnosti ali ekonomičnosti med posameznimi naložbami so v vseh primerih $E > 1$ in nakazujejo na manjšo potrošnjo v prihodnje in večjo ekonomsko učinkovitost v poslovnem procesu. Vsi kazalniki donosnosti in rentabilnosti so $D > 0$, kar pomeni da so vse prikazane naložbe rentabilne. Kazalniki donosnosti odhodkov so v vseh primerih $Do > 0$, kar pomeni da so tudi v tem primeru naložbe rentabilne. Menimo, da naložbe s tveganjem (-1% prihodki, +2,5% odhodki in naložba) v nadaljevanju ne bi upoštevali, kot upravičljivo oz. rentabilno, saj so njeni kazalniki najnižji (se komaj ohranijo nad mejo likvidnosti).

4.3 Okoljski in družbeni vidik

Iskanje dolgoročnih okoljskih rešitev je ključno za zagotavljanje ciljev trajnostnega razvoja. Strateška trajnostna usmeritev narekuje, da se osredotočamo na povečanje recikliranja hraniv in obnavljanju virov, pri čemer izbiramo med inovativnimi in okoljsko zasnovanimi tehnologijami, ki jih v nadaljevanju lahko optimiziramo glede na okoljske zahteve in lokalne potrebe (Kacprzak et. al., 2017). Pri izboru tehnologije je potrebno upoštevati tudi druge trajnostne načine ravnanja z blatom oz. potencialne alternativne možnosti ponovne uporabe in odlaganja, ki bi jih lahko v nadaljevanju glede na morebitne zakonske spremembe, navezujoče na okoljske, ekonomske, energetske ali družbene smernice, lahko prilagodili (Spinosa, et. al., 2021). Preprečevanje onesnaževanja zraka, tal in voda je ključno pri usklajevanju tehnologij, kot je monosežig, s katerim bi rešili ekološki problem ravnanja z blatom in preprečili nepremišljeno obremenjevanja okolja z njim. Ohranitev zdravega življenjskega okolja je ključni cilj za kakovostno bivanje v njem, zato je pomembno, da je tehnološki proces termične predelave blata s tehnologijo monosežiga skrbno nadzorovan z meritvami vseh emisij, ki lahko škodljivo vplivajo na okolje in zdravje ljudi.

5 Diskusija

Termična predelava blata s tehnologijo monosežiga se je v evropskih državah že uveljavila, kot prepoznana dolgoročna rešitev ravnanja z blatom, ki zagotavlja visoko snovno in energetsko učinkovitost in je preverjen način termične predelave. Predstavljen model krožnega gospodarstva zagotavlja trajnostno naravnano in konkurenčno gospodarstvo, ki sledi razvojnim ciljem zmanjševanja potreb po primarnih surovinah in povečanju izkoriščanja sekundarnih surovin ter odpadkov. Odpadno blato iz KČN zaradi svojih lastnosti in sestave predstavlja potencialni vir energetske in snovne izrabe, pod pogojem, da blato ni preobremenjeno s težkimi kovinami (uporaba blata na kmetijske površine). Na podlagi pregledane literature ugotavljamo, da je recikliranje hraniv (rekuperacija fosforja) možno izvajati le v sklopu termične predelave blata s tehnologijo monosežiga. Kot najboljša razpoložljiva tehnologija se je uveljavila tehnologija zgorevanja v stacionarni peči z zvrtnim slojem, ki je opisana v podpoglavju 3.2. Kot produkt pri zgorevanju nastaja pepel, bogat s fosforjem, ki je primeren za nadaljnje recikliranje oz. obdelavo (dodatek za neposredno uporabo v kmetijstvu in kot dodatek sredstvu za gnojenje) ob upoštevanih predpisanih mejnih vrednosti posameznih onesnaževal. S predstavljenimi tehnologijami prispevamo k samozadostnosti Republike Slovenije na področju ravnanja z blatom iz KČN, kar pomeni, da smo od drugih tujih držav, ki so in še blato sprejemajo, stroškovno neodvisni.

6 Zaključek

Naložba, kot je termična predelava blata s tehnologijo monosežiga predstavlja okoljsko naložbo, pri kateri so stroški običajno višji od koristi, ker k investiciji pristopamo, kot k reševanju ekološkega problema v državi. Pri investicijskih odločitvah je potrebno presojati tudi z vidika, ali so denarni prelivs večji od denarnih odlivov, razen v primerih, kjer se soočamo z okoljskim problemom.

Menimo, da je termična predelava blata s tehnologijo monosežiga nujno potrebna za zagotovitev dolgoročne rešitve dispozicije blata v Republiki Sloveniji. Obratovanje in učinkovito vodenje take naprave bi omogočalo energetsko samozadostnost na KČN in prispevalo k ekonomski neodvisnosti. Za doseganje visoke ravni varstva okolja se v celotno tehnološko postrojenje termične predelave blata, vključni najboljša razpoložljiva tehnologija (BAT).

Literatura in viri

Agencija Republike Slovenije za okolje. Kazalci okolja: Blato iz komunalnih čistilnih naprav (online). 2016. (citirano 1.3.2022). Dostopno na naslovu: <http://kazalci.arso.gov.si/sl/content/blato-iz-komunalnih-cistilnih-naprav-2>.

Dichtl, N. Sludge Treatment and Disposal. Simpozij z mednarodno udeležbo: Vodni dnevi. 2018.

Ding, A., Zhang, R., Huo Hao N., He, X., Ma, J., in Li, G. Science of the Total Environment: Life cycle assessment of sewage sludge treatment and disposal based on nutrient and energy recovery: A review (online). 2021. (citirano 2.11.2022). Dostopno na naslovu: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144451>.

Đurđević, D., Blečić, P. in Jurić, Ž. Energies: Energy Recovery from Sewage Sludge: The Case Study of Croatia (online). 2019. (citirano 10.10.2022). Dostopno na naslovu: <https://doi.org/10.3390/en12101927>.

HUBER Technology. HUBER Solution for On-Site Sludge Incineration - Concepts of thermal sewage sludge utilisation (online). 2022. (citirano 12.10.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.huber.de/solutions/sludge-treatment/thermal-utilisation.html>.

Kacprzak, M., Neczaj, E., Fijałkowski, K., Grobelak, A., Grosser, A., Worwag, M. Environmental Research: Sewage sludge disposal strategies for sustainable development (online). 2017. (citirano 14.3.2022). Dostopno na naslovu: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.03.010>.

Kwapinski, W., Kolinovic, I., Leahy, J. Waste and Biomass Valorization. Sewage sludge thermal treatment technologies with a focus on phosphorus recovery: A review. 2021.

Lentjes, D. GmbH: Technologies for the incineration of municipal sewage sludge. 2020.

Program ravnanja z odpadki in program preprečevanja odpadkov Republike Slovenije (2022). Ministrstvo za okolje in prostor, april 2022.

Papler, D. Metodologija za ekonomsko ovrednotenje upravičenosti naložbe. 2022.

Papler, D., Bojnec, Š. Naložbe v trajnostni razvoj energetike. Univerza na Primorskem: Fakulteta za management Koper. 2012.

Radek, Z. Finančna ocena naložbene priložnosti z uporabo dinamičnih metod neto sedanje vrednosti in interne stopnje donosnosti na primeru vlaganja v komunalno infrastrukturo (online). 2014. (citirano 8.8.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:doc-Z4SD4GGH/8eb43baf-f7d2-4d07-bf57-de3ec4586868/PDF>.

Roskosch, A. Workshop on Sludge management in the Danube Region for a greener EU: Legislation and experience in Germany. 2021.

Roš, M., Simončič, M., Šostar Turk, S. Maribor: Priprava in čiščenje vod. 2005.

Schnell, M., Horst, T., Quicker, P. Journal of Environmental Management: Thermal treatment of sewage sludge in Germany. 2020. (citirano 25.1.2022). Dostopno na naslovu: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110367>.

Senegačnik, A. Sežig in sosežig odpadkov: Osnovne značilnosti energijske izrabe odpadkov - Vpliv sežiganja odpadkov na okolje in zdravje (online). 2018, str. 9-25. (citirano 10.7.2022). Dostopno na naslovu: <https://akcijadanes.si/wp/wp-content/uploads/2020/02/8-srecanje-o-kemijski-varnosti-vpliv-seziganja-odpadkov-na-okolje-in-zdravje-2019-splet.pdf>.

Sludge2energy. Sludge2energy by Huber&WTE (online). 2022. (citirano 4.8.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.sludge2energy.de/sewage-sludge/>.

Spinosa, L., Doshi, P. Journal of Environmental Management: Re-thinking sludge management within the Sustainable Development Goal 6.2. (online). 2021. (citirano 4.8.2022). Dostopno na naslovu: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112338>.

Wiechmann, B., Dienemann, C., Kabbe, C., Brandt, S., Vogel, I., Roskosch, A. Sewage sludge management in Germany (online). 2013. (citirano 10.7.2022). Dostopno na naslovu: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/sewage_sludge_management_in_germany.pdf.

Zürich, S. Zentrale Klärschlamm-verwertung . Die Wirbelschichtverbrennung. 2015.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food

Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Vrednotenje okoljskih omejitev lokalne skupnosti po metodi Okoljskega prostora (OP)

dr. Štefan Žun

Šolski center Kranj, Slovenija, stefan.zun@sckr.si

Izvelek

V proizvodnem in potrošniškem procesu potekajo pretvorbe energije in pretvorbe v snovnih tokovih po naravnih zakonih, pri čemer se najbolj približamo zakonom termodinamike. Ob upoštevanju drugega glavnega zakona termodinamike, zaključimo, da so gospodarski sistemi ponor energije in snovi, saj se energija in snovi v teh sistemih zelo razpršita in je tem tokovom zelo težko slediti. V primerjavi termodinamičnega sistema in naravnega ekosistema je možno zaključiti, da tako kot je termodinamičen sistem stabilen, če je izoliran in za premik iz ravnovesne lege potrebuje energijo, ki prihaja preko meje sistema, tako potrebujemo pri naravnem sistemu vir zunanje energije, ki je na Zemlji energija Sonca. V obstoječem politično-gospodarskem prostoru se prepletajo nacionalni interesi in interesi kapitala, zmanjševanje okoljskega prostora dodatno povzroča politične učinke. Privilegirane skupnosti želijo svoj položaj proti ostalim zadržati. Zagovorniki metode OP razlagajo okoljski prostor v smislu okoljskega stališča, kot absolutne omejitve naravnih virov. Upoštevanje OP lahko pripomore k razvoju tehnologij zmanjševanja vplivov na podnebne spremembe, zaščiti biotsko raznovrstnost. Nosilci sprememb bi morale biti vlade, mednarodne organizacije in nevladne organizacije. Gospodarski sistem lahko obravnavamo kot termodinamičen sistem z odprto mejo. Snovni tokovi in tokovi energije lahko prehajajo preko meje sistema. Gospodarski sistemi presegajo svoje naravne meje, kar je mogoče zaradi razpoložljivosti visoko kakovostne energije fosilnih goriv. Takšna oblika razvoja ne predstavlja trajnostnega razvoja človeške družbe.

Ključne besede: trajnostni razvoj, okoljski prostor, lokalna skupnost, okoljske omejitve

Evaluation of environmental constraints of the local community by the method Environmental Space

Abstract

In every production and consumption process, energy conversions and conversions in material flows take place according to the laws of nature, with we closest to the laws of thermodynamics. If we try to rely on the second main law of thermodynamics, then we can conclude that economic systems are a sink of energy and matter, or energy and matter in these systems are very dispersed and it is very difficult to follow these currents. In comparison with the thermodynamic system and the natural ecosystem, it can be concluded that just as a thermodynamic system is stable if it is isolated and needs energy coming from the system boundary to move from equilibrium, so we need a source of external energy on Earth, solar energy. In

the existing political and economic space, national interests and the interests of capital are intertwined, and the reduction of the environmental space further causes political effects. All privileged communities want to maintain their position against others. Proponents of the OP method can interpret environmental space primarily in terms of the environmental point of view, as absolute limitations of natural resources. Compliance with the OP can contribute to the development of technologies to reduce climate change impacts, protect biodiversity and accelerate the development of alternative energy sources. These changes should be driven by governments, international organizations and non-governmental organizations. The economic system can be considered as an open-bound thermodynamic system. Material flows and energy flows may cross the system boundary. Economic systems go beyond their natural limits, which is possible due to the availability of high-quality fossil fuel energy. Such a form of development does not represent the sustainable development of human society.

Key words: sustainable development, environmental space, local community, environmental restrictions

1 Uvod

Metoda OP se sklicuje na razvoj, ki lahko zagotavlja črpanje virov sedanji generaciji na tak način, da bodo prihodnje generacije lahko še vedno črpale te vire. Zato je treba uvesti pristop na konceptu pravičnosti, ki zagovarja pravično delitev virov, tako znotraj sedanje generacije kot tudi medgeneracijsko. Pri slednjem velja predvsem zagotavljanje možnosti trajnostnega razvoja prihodnjih generacij. Metoda OP ni zasnovana kot statistično orodje, ampak je povezana z razumevanjem kompleksnega okoljskega problema in kot izvajanje načela pravičnosti. Metoda OP obravnava tudi snovne tokove v sistemih. Pojem okoljski prostor predstavlja vire, ki so na voljo iz obnovljivih in iz neobnovljivih virov, v tolikšni meri, da ne povzročamo nesprejemljivih tveganj v okolju. Upoštevati moramo omejitve virov in potrebo po pravični delitvi med državami na svetovni ravni in med socialnimi skupinami na regionalni ravni. Koncept OP vključuje načelo, da ima vsako **človeško bitje pravico do enakega deleža sredstev**, posega pa tudi v območje socialnega okolja.

Metoda OP upošteva tudi **načelo pravične porazdelitve in porabe sredstev na globalni ravni**, upoštevajoč tudi pomembnost lokalnih virov. Pri takem pristopu je nujno upoštevati globalno pomembnost nekaterih virov, kot so rudna bogastva, energija, kava, začimbe, žita. Pozorni pa smo tudi na pomembnost lokalnih virov, kot so zelenjava in kakovost vode. Pri tem upoštevamo tudi načelo **soodvisnosti**.

Poglavitna ovira uveljavljanja metode OP na lokalni ravni je, da večina ljudi v lokalni upravi še vedno razmišlja o stalni gospodarski rasti, in kot navajajo posamezni avtorji, psihologija zanikanja glede na omejitve rasti (Mittler, 2007). Naslednje ovire so: neozaveščenost prebivalcev o nujnosti trajnostnega razvoja, pomanjkanje sredstev za uvajanje metode OP in razdrobljenost lokalnih politik, ki onemogočajo izvajanje skupne celostne politike trajnostnega razvoja.

Za gospodinjstva upoštevamo tiste dejavnosti, na katere sami lahko vplivamo pri rabi virov (Spangenberg, 2002) in sicer: stanovanja, prehrana in mobilnost.

Velikost dohodka gospodinjstev vpliva na vedenjske vzorce posameznikov in s tem tudi na okolje. Ta kazalnik je mogoče posredno uporabiti tudi pri določevanju OP pri različnih poselitvenih tipih. Na primer gradnja enodružinskih hiš ima za posledico večjo porabo prostora in s tem povezano težjo organizacijo učinkovitega javnega prevoza, kar pomeni, da je treba gradnjo stanovanjskih sosesk načrtovati hkrati z načrtovanjem zelenih površin in kolesarskih poti.

Ne glede na tip poselitve v lokalnih skupnostih, je metoda OP primerna kot orodje ozaveščanja. Na primer, nova bolnišnica vpliva na povečanje prometa, večje površine zazidanih površin, hkrati pa poveča stopnjo zdravstvene varnosti (Mittler, 2007).

2 Metoda OP kot orodje za načrtovanje politike in ukrepanje ter kot splošen referenčni okvir

Metoda OP vključuje tudi osnovo načela **previdnosti**, ki upošteva omejitve porabe tistih virov, ki bi vplivali na delovanje ekosistemov, ki so bistveni za človeško družbo (zrak, voda in biomasa). V tem pogledu ima metoda OP veliko večjo vrednost kot metode, ki upoštevajo samo nosilno kapaciteto okolja. Metoda OP upošteva tudi kritično obremenitev in direktno povezavo, da je končna raba odvisna od rabe virov (Mastino in sod., 2004, Bacci, 2002). Treba je upoštevati načelo **samozadostnosti**, preprečiti preobremenjenost naravnih ekosistemov in zmanjšati eksterne stroške. Pri takem pristopu se upošteva globalno pomembnost nekaterih virov in ob upoštevanju načela soodvisnosti, tudi pomembnost lokalnih virov.

Velikost OP je opredeljena kot $\frac{\text{količina naravnih virov}}{\text{prebivalca}}$, kar omogoča primerljivost na globalni, državni in lokalni ravni. Zaradi takšne oblike kazalca nanj vpliva tudi demografska dinamika, kar lahko predstavlja določene težave pri dolgoročnem načrtovanju in napovedovanju, saj se zaradi različnih vzrokov lahko število prebivalstva spremeni v zelo kratkem času.

Metoda OP različna načela prevaja v operativno obliko in določa jasno, trdno in enostavno podlago za ocenjevanje trajnostnega ravnanja politik na okoljskem, ekonomskem in socialnem področju. V bistvu določa mejne vrednosti ključnih kazalcev, ki so izračunani glede na njihovo predvideno omejenost in tudi glede na njihovo pravično porazdelitev. Na ta način je mogoče (Mastino in sod., 2004):

- kvantitativno oceniti cilje trajnostnega razvoja,
- predstaviti strategije za doseganje teh ciljev in usmerjanje podjetij ter širše javnosti,
- določiti vmesne cilje kratkoročnih in dolgoročnih obdobj, kar koristi vrednotenju doseženega v posameznem mandatu,
- usmerjati razvoj in sprejemati odločitve v smeri doseganja zastavljenih ciljev.

Pri uporabi metode OP je pomembno, da lahko sledimo finančnim, snovnim in energijskim tokovom.

Metoda OP upošteva povezavo med proizvodnjo in porabo posameznega sistema. Poraba fosilnih goriv je vrednotena z emisijami CO₂, pri čemer želimo doseči cilj zmanjšanja za faktor 10 v trideset letih (Mastino in sod., 2004). To je tista vrednost, ki je uravnotežena s človeškimi vplivi in okoljem. Na takšen način lahko količinsko opredeljen kazalec uporabimo za načrtovanje okoljskih, ekonomskih in socialnih politik.

2.1 Energija

Pri opredelitvi rabe energije po metodi OP upoštevamo naslednje dejavnike (Mastino in sod., 2004):

- merjenje emisij CO₂, ki so posledica rabe fosilnih goriv,
- količino porabljenega materiala in porabljene površine za postavitev sončnih sistemov, saj je zaradi teh dejavnikov omogočena raba sončne energije,
- stroške razgradnje odpadkov in tudi odsluženih energetske obratov.

Raba končne energije je v primerjavi s količino primarne energije majhna. Potrebno je povečati učinkovitost rabe energije in postopno opuščati uporabo drage primarne energije za ceneno končno rabo, na primer električni kotli za ogrevanje in energijsko neučinkovite stavbe.

Pri metodi OP je bila določena mera za rabo energije, torej tolikšna raba fosilnih goriv, da se ne poruši ravnotežje glede atmosferskega CO₂. Mejno vrednost CO₂ 450 ppmv naj bi dosegli leta 2050 (Mastino in sod., 2004). Glede na pričakovano rast bi bilo potrebno za 50 % zmanjšati porabo fosilnih goriv. Takšno zmanjšanje je mogoče doseči po etapah, pri čemer globalna temperatura ne sme naraščati več kot 0,1⁰ C na desetletje, upoštevati pa je treba tudi prilagoditvene sposobnosti ekosistemov (Mastino in sod., 2004).

2.2 Neobnovljivi viri

Z metodo OP določimo vrednosti pridobivanja predvsem mineralnih surovin (razen fosilnih goriv) v tolikšnem obsegu, da ne povzročamo nepopravljive škode v okolju. Črpanje teh virov ni odvisno samo od njihove dostopnosti v naravnih nahajališčih, ampak tudi s stroški, povezanimi z njihovim pridobivanjem, predelavo in transportom. Pogosto so ti stroški večji kot stroški samega pridobivanja. Ekološke obremenitve ocenjujemo s primerjavo, koliko materiala se porabi za pridobitev surovine. Gradbeni materiali obremenjujejo okolje s faktorjem 10, fosfati s faktorjem 34, baker s faktorjem 100 in plemenite kovine, kot so srebro, zlato in platina, pa s faktorjem 350.000 (Mastino in sod., 2004).

2.3 Raba zemljišč

Pri rabi zemljišč (Mastino in sod., 2004), zagotavljamo 10 % delež namenjen zavarovanim območjem in 10 % za zagotovitev biotske raznovrstnosti in preprečevanja hidrološke škode ter upravljanja z vodnimi viri. Po nekaterih študijah (FAO, 2010, Mastino in sod., 2004), bi lahko na prostoru Evrope pridelali dovolj hrane za svoje potrebe na 70 % zemljišč, ki so sedaj namenjene kmetovanju. Za doseg tega cilja bi morali zmanjšati porabo mesa za 50 do 70 %, kar pa priporočajo tudi prehranska združenja. Veriga za pridelavo mesa je veliko bolj intenzivna od verige za pridelovanje rastlinske hrane, preračunane na energijsko enoto hrane.

Površine, ki jih zasedajo pozidane površine, naj ne bi presegale 8 % površine, vključevati pa bi morale tudi nujne površine, namenjene ekološkimi koridorjem, tudi zaradi hitrih podnebnih sprememb.

2.4 Kmetijska proizvodnja

Kmetijske prakse, ki so bile v preteklosti sprejete so bile usmerjene v povečevanje vhodnih energij in snovi v sistem kmetovanja. Želeli smo povečati hektarske donose. Podrobne analize takšnega ravnanja kažejo na negativne posledice v funkcijah ekosistema, zmanjšanje biotske raznovrstnosti in rodovitnosti tal, hkrati pa ustvarja veliko kemičnih snovi, ki se širijo v skoraj vse ekosisteme.

Vedno večja poraba mesa, proizvodnja hrane v rastlinjaki in nepotreben transport hrane, vedno bolj zmanjšujejo učinkovitost prehrabnih verig. Proizvodnja ene energijske enote hrane je na primer povezana s porabo 500 enot energije v rastlinjaku (Mastino in sod., 2004).

2.5 Gozd

Popolnoma naj bi zaščitili 10 %, delno pa 10 % gozdne površine, na katerih bi bile endemične vrste. Tu bi bilo dovoljeno sekati na koncu življenjskega cikla drevesnih vrst, posek pa bi v celoti nadomestili z ponovnim pogozdovanjem (Mastino in sod., 2004). Z upoštevanjem letnega prirastka bi lahko zadovoljili letne potrebe na tem področju. Takšno ravnanje bi zmanjšalo porabo lesa iz tropskih gozdov. Izkoriščanje tropskih gozdov, ki so hkrati tudi velik ponor CO₂, ni trajnostno, dodatna težava pa je v tem, da je v tropskih gozdovih prisotna večina živalskih in rastlinskih vrst na Zemlji.

Novo gozdne plantaže, ki so v večini monokulture, ne morejo nadomestiti izsekanih tropskih gozdov. Na novo zasajeni gozdovi imajo večji letni prirastek, vendar se zmanjša biološka raznolikost in zmožnost zagotavljanja vseh potrebnih funkcij naravnih ekosistemov, kot so vpliv na podnebne razmere, nadzor pretoka vode, proizvodnja in varstvo tal in varstvo biotske raznovrstnosti.

2.6 Voda

Vodne vire obravnavamo kot regionalne vire, kljub temu, da se globalno trguje z izdelki, za katere porabimo veliko vode. Podnebne spremembe, kot so sprememba količine, frekvence in intenzivnost padavin, so posledica sprememb v vodnem krogu. Potrebno je natančno oceniti razpoložljivost vodnih virov in omejiti porabo na vrednost 10 % učinkovite razpoložljivosti. Preprečiti moramo prekomerno izkoriščanje, ki lahko vodi v pomanjkanje pitne vode.

3 Vrednosti okoljskega prostora za MO Kranj

3.1 Emisije CO₂, ki so posledica proizvodnje energije

Podatki se nanašajo na leto 2020 preračunani tudi na obdobje do leta 2008 in na podatke za leto 2020. Letna količina CO₂ obremenitve znaša 14,8 t/preb. (Lokalni energetski koncept MO Kranj, 2008, Surs, 2020).

Zmogljivosti ponora CO₂ na lokalni ravni je določena na osnovi predhodnih študij in v literaturi priporočenih smernic. Glede na velikost gozdnih površin in povprečne absorpcijske sposobnosti CO₂ srednje starega gozda, ki je 4,6 kg/m²/leto, celotna gozdna površina v MO Kranj predstavlja ponor za 377.430 t/leto za CO₂. Posledično se ta CO₂ porabi za proizvodnjo 3 kg biomase/m²/leto.

3.2 Cement

Podatki o porabi cementa v MO Kranj niso direktno dostopni. Poraba cementa je ocenjena glede na domačo proizvodnjo betona v Sloveniji. Za uvoz in izvoz so dostopni samo finančni podatki. Ocenjena poraba cementa v letu 2020 je 1078 kg/preb. (SURS, Proizvodnja in prodaja industrijskih proizvodov in storitev po Nomenklaturi industrijskih proizvodov (NIP), Slovenija, 2020).

3.3 Jeklo

Poraba valjanih jeklenih izdelkov je bila leta 2020 za MO Kranj ocenjena glede na razmerje BDP in porabe valjanih izdelkov na državni ravni in znaša 186 kg/leto/prebivalca. Regionalna poraba jeklenih izdelkov je bila ocenjena po enakem načinu in sicer glede na proizvodnjo uvoz in izvoz (avtomobilov, gospodinjskih aparatov), in znaša 481 kg/leto/prebivalca. (SURS, Proizvodnja in prodaja industrijskih proizvodov in storitev po Nomenklaturi industrijskih proizvodov (NIP), Slovenija, 2020).

3.4 Aluminij

Skupna poraba na ravni države znaša 12,3 kg/leto na prebivalca (SURs, Proizvodnja in prodaja industrijskih proizvodov in storitev po Nomenklaturi industrijskih proizvodov (NIP), Slovenija, 2020).

3.5 Klor

Poraba klora je ocenjena na vrednost 10,4 kg/leto na prebivalca (SURs, Proizvodnja in prodaja industrijskih proizvodov in storitev po Nomenklaturi industrijskih proizvodov (NIP), Slovenija, 2020).

3.6 Zavarovana območja

Zavarovanih površin je bilo v letu 2008 in se kasneje niso spreminjala, v MO Kranj 2.927 ha, kar predstavlja 19,4 % celotne površine lokalne skupnosti (Strategija trajnostnega razvoja Mestne občine Kranj 2008–2023, 2009).

3.7 Pozidana zemljišča

Pozidana zemljišča predstavljajo 1.626 ha, kar je 10,78 % celotne površine lokalne skupnosti in 0,03 ha/prebivalca (Strategija trajnostnega razvoja Mestne občine Kranj 2008–2023, 2009).

3.8 Neto potreba po zemljiščih

Ta kazalec je bil ocenjen po metodi ekoloških sledi, glede na ekološki primanjkljaj, ocenjujemo, da je neto primanjkljaj 2,38 gha/prebivalca.

3.9 Les

Ocena porabe lesa za različne namene v industriji, je bila za leto 2020 na prebivalca 1094 kg/leto, kar je 1,36 m³/leto (SURs, Proizvodnja in prodaja industrijskih proizvodov in storitev po Nomenklaturi industrijskih proizvodov (NIP), Slovenija, 2020).

3.10 Voda

Količina naravnih vodnih virov v MO Kranj je ocenjena na dobro, količina prodane vode je 3.300.654 m³ kar je 60 m³/preb, k temu pa je potrebno dodati še 33 % izgub kar pomeni, da dejanska porabe voda znaša 79 m³/preb. (Letno poročilo za leto 2020, 2021, Komunala Kranj d.o.o.).

Tabela 1: MO Kranj - Vrednosti OP (2020)

Kazalec OP	Vrednost kazalca OP za MO Kranj
Emisije CO ₂	14,8 t/leto na preb.
Cement	1078 kg/leto na preb.
Jeklo	667 kg/leto na preb.
Aluminij	12,3 kg/leto na preb.
Klor	10,4 kg/leto na preb.
Zavarovane površine	2.927 ha, 0,06 ha/preb, 19,4 %
Pozidane površine	1.626 ha, 0,03 ha/preb, 10,78 %
Neto potreba po površini	2,38 ha/preb.
Les	1,36 m ³ /preb.
Voda	79 m ³ /preb.

4 Primerjava velikosti vrednosti OP med MO Kranj in mednarodnimi podatki

Oceno OP lokalne skupnosti MO Kranj smo primerjali s povprečnimi vrednostmi držav EU. S takšnim primerjanjem lahko načrtujemo scenarije za trajnostni razvoj lokalne skupnosti. Pri primerjavi kazalcev OP s povprečjem držav EU ugotovimo naslednje (Fighting climate change together - International Data Spaces 2022):

- visoke vrednosti OP so v energetske sektorju, nad povprečjem EU,
- nadpovprečne vrednosti OP za cement,
- izredno visoke vrednosti za jeklene proizvode,
- nizke vrednosti za aluminij,
- nizke vrednosti za klor,
- razmeroma uravnotežene vrednosti OP za rabo zemljišč,
- visoke vrednosti OP za les in
- glede na porabo vode, visoke vrednosti OP za vodo.

Prve splošne rezultate je potrebno analizirati v okviru lokalne skupnosti, ugotoviti njihove trende in določiti smeri trajnostnega razvoja. Ocenimo lahko, da je treba zmanjšati rabo virov, zlasti porabo energije in klora. Zmanjšanje porabe naravnih virov naj bo posledica bolj učinkovite rabe in posledično zmanjšanje količine odpadkov in povečanje recikliranja. Prav tako bi zmanjšali transportne poti s čim večjim izkoristkom lokalnih virov.

Ocena velikosti OP kaže potrebo po razvoju trajnostnih politik po učinkovitejši rabi energije in snovnih tokov s faktorjem zmanjšanja 4 za srednjeročne načrte in za faktor zmanjšanja 10 za dolgoročne cilje. Usmerjali naj bi se v zaprte kroge proizvodnje in porabe in uvajali učinkovite gospodarske sisteme, vse to pa bi pripomoglo k višji kakovosti življenja in k manjši porabi materiala. Metoda OP omogoča načrtovanje trajnostnih politik in spremljanje njihovih učinkov.

4.1 Analiza okoljskega prostora prebivalcev MO Kranj glede na poselitvena območja

Raba **energije** (emisije CO₂) se glede na poselitvena območja razlikuje predvsem glede na naslednje možnosti:

- možnost daljinskega ogrevanja v nekaterih področjih strnjenega mestnega jedra,
- povečanje transportnih poti med urbanem središčem in tradicionalnim podeželjem,
- možnost cenovno privlačnega javnega mestnega prevoza v strnjene mestnem jedru in posameznimi deli suburbaniziranega območja,
- za posamezne večje kotlovnice v celotni občini se pojavljajo posamezni načrti za preureditev kotlovnice na lesno biomaso,
- večja izraba lesne biomase za ogrevanje na območju tradicionalnega podeželja,
- na suburbaniziranem območju se pojavlja problem energetske učinkovitosti stavb v zasebni lasti,
- v strnjene mestnem jedru se pojavlja problem energetske učinkovitosti stavb v javni lasti,
- na suburbaniziranem območju se načrtuje plinifikacija.

Porabo **cementa** lahko razdelimo po naslednjih porabah:

- na območju tradicionalnega podeželja se gradi več individualnih objektov za potrebe kmetijstva in tudi javne infrastrukture, predvsem ceste,
- na suburbaniziranem območju se v primerjavi s tradicionalnem podeželjem gradi manj javnih cest, manj gospodarskih objektov, več obrtniških delavnic in več individualnih hiš,
- v strnjene mestnem jedru se gradi največ javnih objektov, komunalne infrastrukture, stanovanj, poslovnih objektov in trgovskih središč, poraba cementa je v strnjene mestnem jedru v primerjavi z ostalima območjema poselitve največja, vendar pa je na tem območju izkoristek gradenj največji tako z energijskega kot tudi s prostorskega stališča.

Razliko porabe **jeklenih izdelkov** bi lahko glede na poselitvena območja razdelili glede na porabo v gradbeništvu in industriji. Industrija je v veliki večini prisotna na suburbaniziranem območju. To je ob levem in desnem bregu reke Save od Gorenje Save do Zarice.

Pri porabi **aluminija** je podobno kot pri jeklenih izdelkih. Ne moremo pa razdeliti porabe izdelkov za enkratno uporabo glede na poselitvena območja, saj je poraba odvisna od posameznikov in ne od lastnosti poselitvenih območij.

V MO Kranj je največja poraba **klora** v kmetijstvu, kar pomeni na območju tradicionalnega podeželja.

Zavarovana območja večinoma ležijo na območju tradicionalnega podeželja in predstavljajo 19,4 % celotne površine lokalne skupnosti MO Kranj.

Mestno jedro vključuje strme konglomeratne stene, vodne in obvodne habitate v lastno urbanistično strukturo, saj leži med rekama Savo in Kokro. Kanjon Kokre je naravna znamenitost zaradi nastanka, značilnih površinskih procesov, pestrega živalstva in rastlinstva v reki in ob njej.

Kljub osrednji ravninski in prometno gospodarsko obremenjeni legi, je v MO Kranj precejšen del zavarovanih območij narave, varovanih gozdov in območij NATURA 2000 (Poročilo o stanju okolja V MO Kranj, 2007).

Pozidana zemljišča predstavljajo 1.626 ha, kar je 10,78 % celotne površine lokalne skupnosti, kar predstavlja 0,03 ha/prebivalca. Med pozidane površine prištevamo tudi parke in vrtove, pri vrednotenju ekoloških sledi smo pri določitvi biokapacitete upoštevali 10 % pozidane površine. Mesto Kranj (prirejeno po Žun, 2013) se je v zadnjih nekaj desetletjih zaradi naravnih razmer in občinske urbanistične politike najbolj razširilo proti vzhodu, kjer je nastalo veliko območje stanovanjskih blokov Planina in nakupovalna središča na Primskovem. Na območju Planina-jug je nastalo novo trgovsko središče in stanovanjski objekti, na severnem delu pa se je gradnja nadaljevala v sklopu izobraževalno-športnega središča.

Kazalec **neto potrebe po zemljiščih** je bil ocenjen po metodi ekoloških sledi. Glede na ekološki primanjkljaj 5,58 gha/preb. ocenjujemo, da je neto primanjkljaj 2,15 ha/prebivalca (40 % ekološkega primanjkljaja) (prirejeno po Žun, 2013).

Porabe **lesa** za različne namene v industriji ne moremo razdeliti glede na poselitvena območja. Lesno predelovalne industrije na območju MO Kranj ni. Glede poseka lesa na območju MO Kranj je težava enaka kot v celotni Sloveniji saj se veliko lesa se nepredelanega izvozi.

Količina naravnih **vodnih virov** v MO Kranj, ki so večinoma na območju tradicionalnega podeželja, je bila ocenjena glede na podatke podjetja Komunala Kranj d.o.o. na 308 l/s, kar je 187 m³/preb./leto. V primerjavi z mestnim prebivalstvom bi bila lahko poraba pitne vode v obmestnih naseljih večja zaradi različnih aktivnosti prebivalcev v poletnih mesecih. Individualna gradnja ima hkrati tudi velike možnosti za zbiranje in uporabo deževnice.

Pregled izdatnosti obstoječih vodnih virov pokaže na veliko (zadostno) izdatnost vodnih virov na območju MO Kranj in ne kaže potrebe po povečevanju izkoriščanja teh virov. Povečevanje izkoriščanja obstoječih vodnih virov in iskanje novih je napačen netrajnosti pristop, aktivnosti je treba usmeriti k trajnostni rabi vodnih virov, predvsem k zmanjševanju porabe ter potrebe čiščenja vode in izkoriščenosti načrpane vode. Količina naravnih vodnih virov v MO Kranj je bila ocenjena glede na podatke Komunale Kranj na 308 l/s, kar je 187 m³/prebivalca na leto. Komunala Kranj d.o.o. načrpa letno 109,05 m³/preb. (Letno poročilo za leto 2020).

Literatura

Bacci, L., 2002. Sistemi locali in Toscana. Modelli e percorsi territoriali dello sviluppo regionale. FrancoAngeli, http://sviluppolocale.formez.it/rap100informa/rap100informa_2002-11-18.html (Citirano 7.4.2019).

Environmental Data Space: Fighting climate change together - International Data Spaces, (Citirano 10.8.2022).

FAO, 2010, <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (Citirano 25.3. 2011).

Mastino, G., Buscema, I., Molinario, G., Ingino, F., 2004. Environmental space of Tuscany Region, Regione Toscana, Friends of the earth, 97 str.

Foote J., Midgley G., Ahuriri-Driscoll A., Hepi M., Earl-Goulet J.,

Systemic evaluation of community environmental management programmes, 1 January 2021, Pages 207-224, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221720304471> (23.7.2022)

Letno poročilo za leto 2020, 2021. Komunala Kranj, Microsoft Word - Letno poročilo 2020_direktor s pripombami revizorja KONČNI (komunala-kranj.si) (Citirano 10.8.2022)

Mittler D., Pages 353-365 | Published online: 02 May 2007, Environmental space and barriers to local sustainability: Evidence from Edinburgh, Scotland

Spangenberg, J.H., 2002. Environmental space and the prism of sustainability: frameworks for indicators measuring sustainable development, Ecological Indicators 2, str.295- 309.

Strategija trajnostnega razvoja Mestne občine Kranj 2008–2023. 2009. MO Kranj, 118 str.

SURS, Proizvodnja in prodaja industrijskih proizvodov in storitev po Nomenklaturi industrijskih proizvodov (NIP), Slovenija, 2020.

Taako Edema G., Kiemo K., Andama E., An evaluation of the environmental impact assessment practice in Uganda: challenges and opportunities for achieving sustainable development

Published online 2020 Sep 2021, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7505666/> (20.7.2022)

Wang X., Meng Q., Zhangac L., Hu D., Evaluation of urban green space in terms of thermal environmental benefits using geographical detector analysis

International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, Volume 105, 25 December 2021, 102610, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0303243421003172> (5.8.2022)

Žun, Š., Merjenje in vrednotenje trajnostnega razvoja lokalnih skupnosti z metodo ekoloških sledi in okoljskega prostora : doktorsko delo, Ljubljana, 2013

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Med vizijo in resničnostjo vpliva epidemije in energetske krize na ceno električne energije

doc. dr. Drago Papler

Biotehniški center Naklo, Slovenija, drago.papler@bc-naklo.si

Izvleček

Trg z električno energijo je po 20-letnem obdobju razvoja, ko se je ločila tržna dejavnost trgovine s prodajo električne energije in upravljanje infrastrukture, doživel leta 2022 energetska kolaps. Vizija odprtja trga z električno energijo 15. aprila 2001 je temeljila na prostem pretoku blaga in storitev, konkurenčnosti dobaviteljev in znižanja cen električne energije. Ko so se tržni deli javnih podjetij preoblikovali v samostojne družbe pred desetimi leti, so postali cilj plenilskih trgovcev, ki so s spajanjem konkurenčnih podjetij postopno ustvarili nov monopol. Konkurenca na energetskem trgu se je zmanjšala, epidemija COVID-19 pa je z zastojem življenja in s pomanjkanjem ekonomskih dobrin povzročila ukrepanje vlad za blažitev krize. Posledice so se odrazile v povpraševanju in ponudbi ter dvigovanjem cen življenjskih dobrin in nujnih potreb kot je električna energija. Vojna v Ukrajini je sprožila pomanjkanje energetskih dobrin in reakcijo na energetskih borzah. Val podražitev in energetske krize je pokazal ranljivost držav Evropske unije ter resničnost novih obzorij. Cene električne energije za gospodinjstva so se v obdobju 2012–2021 povečale za 7,21 %, cene električne energije za negospodinjstva (poslovni odjem) pa so se povečale za 5,43 %. V obdobju po prvem valu epidemije COVID-19, ko se je leta 2020 življenje zaustavilo, pa je vse pomembnejša električna energija dobila novo vrednost. V obdobju 2020 do polovice leta 2022 so se nominalne cene električne energije za gospodinjstva povečale za 3,19 %, realne cene pa so zaradi inflacije padle za 7,35 %; cene električne energije za negospodinjstva (poslovni odjem) pa so se povečale za 84,85 %, realne cene pa za 45,80 %. Dobava energije za gospodinjstva je iz 34,3 % (leta 2018) dosegla 49,5 % delež končne cene (leta 2022), v strukturi pa je bil delež za uporabo omrežja zmanjšan iz 34,9 % (leta 2018) na 23,1 %. Celotne dajatve so se iz 30,9 % (leta 2018) zmanjšale na 27,4 % (leta 2022). Zaskrbujoča je struktura končne cene električne energije za negospodinjstva (poslovni del), kjer je delež dobavitelja energije iz polovice povečal na 68,9 %, delež za uporabo omrežja pa je iz petine pred desetletjem padel na 7,2 %. Korelacijska analiza je pokazala močno povezanost cen električne energije s cenami zemeljskega plina in naftnih derivatov.

Ključne besede: električna energija, gospodinjstvo, poslovni odjem, cena, statistična analiza, korelacijska analiza, regresijska analiza

Between vision and reality: the impact of epidemic and the energy crisis on the price of electricity

Abstract

After 20 years of development, when the commercial activities of electricity trading and infrastructure management were separated, the electricity market is set for an energy collapse in 2022. The vision for the opening of the electricity market on 15 April 2001 was based on the free movement of goods and services, competition between suppliers and a reduction in electricity prices. When the market parts of the public utilities were transformed into independent companies ten years ago, they became the target of predatory traders who gradually created a new monopoly by merging competing companies. Competition in the energy market declined, and the COVID-19 epidemic, with its stagnation of life and scarcity of economic goods, led governments to take action to mitigate the crisis. The consequences were reflected in demand and supply, and in the rising prices of essential goods and necessities such as electricity. The war in Ukraine triggered shortages of energy commodities and a reaction on energy markets. The wave of price rises and the energy crisis has shown the vulnerability of the countries of the European Union and the reality of new horizons. Electricity prices for households increased by 7.21% between 2012 and 2021, while electricity prices for non-households (business consumption) increased by 5.43%. However, in the aftermath of the first wave of the COVID-19 epidemic, when life came to a standstill in 2020, the all-important electricity has taken on a new value. In the period 2020 to mid-2022, nominal electricity prices for households increased by 3.19%, while real prices fell by 7.35% due to inflation; electricity prices for non-households (business consumption) increased by 84.85%, while real prices fell by 45.80%. The supply of energy to households went from 34.3% (in 2018) to 49.5% of the final price (in 2022), while the share of grid use in the structure decreased from 34.9% (in 2018) to 23.1%. Total charges decreased from 30.9% (in 2018) to 27.4% (in 2022). The structure of the final electricity price for non-households (business part) is worrying, with the energy supplier's share rising from half to 68.9% and the share for grid use falling from a fifth a decade ago to 7.2%. Correlation analysis has shown a strong correlation between electricity prices and prices of natural gas and oil products.

Key words: electricity, household, business consumption, price, statistical analysis, correlation analysis, regression analysis

1 Uvod

Poraba električne energije v gospodinjstvih se spreminja glede na opremljenost z gospodinjstvenimi aparati in glede na letni čas. Zaradi večje konkurence med prodajalci električne energije se spreminjajo cene za energijo. Država kot lastnik elektroenergetske infrastrukture določa cene za uporabo omrežja, prispevke in davke, ki jih povečuje. Kljub cenejši energiji, prihaja do večjega mesečnega obroka za gospodinjstvenega odjemalca. Zato problem analiziramo v daljšem časovnem obdobju.

Analizo gibanja končne cene električne energije izvedemo za različne porabniške skupine v gospodinjstvih in negospodinjstvih (poslovni odjem) v Sloveniji v obdobju 2012–2022. Ugotavljamo deleže, ki predstavljajo liberaliziran tržni del (cena energije), reguliran infrastrukturni del (cena za uporabo omrežja) in obvezne državne dajatve v prometu z električno energijo (dajatve, trošarina in davek na dodano vrednost). S popolnim odprtjem trga električne energije 1. julija 2007 je država dokončno izgubila nadzor nad urejanjem cen dobave električne energije gospodinjstvenemu odjemalcem. Dobava energije gospodinjstvom je postala tržna kategorija, odjemalci pa so dobili možnost izbire in zamenjave dobavitelja.

Povečanje davkov na energijo (in druge elemente zelene davčne reforme) vidimo kot preventive. Umetno, z davki povečane cene napovedujejo stanje v prihodnosti in silijo uporabnike, da svoje ravnanje pravočasno prilagodijo prihodnjemu stanju. Večji priliv v proračun bo koristen za aktivne ukrepe pri izboljšanju energetske tehnologije, obnovljivih virov energije in za ustvarjanje perspektive revnejšim prebivalcem (v državi in izven) vključno z lajšanjem revščine, splošne in energetske (Tomšič, 2010).

Z namenom blažitev posledic ukrepov zaradi izrednih razmer ter zaradi ohranitve finančne stabilnosti v Republiki Sloveniji zaradi virusa SARS-CoV-2 (COVID-19) je Vlada RS z Odlokom o začasni oprostitvi plačila prispevka za zagotavljanje podpor proizvodnji električne energije v soproizvodnji z visokim izkoristkom in iz obnovljivih virov energije za končne odjemalce odjemne skupine nizke napetosti brez merjenja moči in gospodinjstvenega odjemalca električne energije (UL RS 32/2020) začasno od 1. marca 2020 do 31. maja 2020 določila oprostitev plačila prispevka za zagotavljanje podpor proizvodnji električne energije v soproizvodnji z visokim izkoristkom in iz obnovljivih virov energije. Agencija za energijo je objavila Tarifne postavke za omrežnine elektrooperaterjev (Uradni list RS, št. 31/2020 z dne 20. 3. 2020) s katerimi je za obdobje od 1. marca 2020 do 31. maja 2020 upoštevala olajšavo za obračunsko moč na nizki napetosti brez merjenja moči in za gospodinjstvo (SODO 2020). Trgovci so z namenom, da zmanjšajo posledice epidemije koronavirusa oziroma negativne učinke, s katerimi se soočajo njihovi kupci, znižali ceno električne energije za obdobje treh mesecev in sicer za marec, april in maj 2020, na primer GEN-I za 15 %, nekateri drugi trgovci so tej akciji sledili. Prihranki na računih za električno energijo v obdobju epidemije COVID-19 so se odražali v letu 2020 (Papler, 2021).

Med vizijo in resničnostjo novih obzorij je liberalizacija trga električne energije v času epidemije COVID-19 in energetske krize zaradi vojne v Ukrajini, doživela fiasko in stres. Energenti so soodvisno povezani, zato je pomanjkanje zemeljskega plina iz uvoza iz Rusije, povzročilo verižno reakcijo porasta cen energentov na trgu.

2 Pregled literature

Liberalizacija trga in širitev variabilnih obnovljivih virov energije v energetiki je z vidika dinamike cen električne energije postala bolj negotova, zaradi česar so cene električne energije postale zelo nestanovitne, z nenadnimi in nepričakovanimi skoki cen. Zato je razvoj bolj natančnih tehnik modeliranja in napovedovanja cen izziv za vse udeležence na trgu in regulativne organe. Ciareta, Martinez in Nasirov (2022) predlagajo pristop k napovedovanju, ki temelji na uporabi podatkov o dražbah za prilagajanje krivulj ponudbe in povpraševanja po električni energiji. Natančneje prilagodimo linearne (LinX-Model) in logistične (LogX-Model) krivulje zgodovinskim prodajnim in nakupnim krivuljam z ibernskega trga z električno energijo, da bi ocenili strukturne parametre iz podatkov o dražbah in nakupih.

Medtem, ko se je večina držav nedvoumno zavezana trendu liberalizacije, se je madžarska vlada odločila po zaključku liberalizacijskih reform, ponovno regulirati cene električne energije za gospodinjstva. Takšne razmere so edinstvena priložnost za preučevanje cenovnih učinkov naknadnega procesa regulacije. Szoke, Hortay in Fakas (2021) so preučevali madžarski trg z električno energijo.

Razlikujejo tri glavna regulativna obdobja: prehodni sistem med letoma 2004 in 2008, popolnoma liberaliziran sistem med letoma 2008 in 2010 ter postliberalizirani režim od leta 2010 do danes. Uporabljen je bil vektorski avtoregresijski model za oceno razmerja med različnimi maržami. Rezultati kažejo, da so bile v prehodnem obdobju marže neodvisne, medtem ko je bila v dereguliranem obdobju med njimi razvidna medsebojna odvisnost, v tretjem pa so na marže izvajalcev univerzalne storitve vplivale le marže trgovcev. Ugotovitve so lahko v podporo državam, ki nameravajo spremeniti regulativni okvir trga z električno energijo.

Povečanje deleža vetrne in sončne energije je privedlo do večjih odstopanj v proizvodnji električne energije. Schoniger in Morawetz (2021) povzemata, da to ne vodi nujno do večje variabilnosti cen električne energije, ampak – odvisno od oblike krivulje ponudbe in variance proizvodnje iz obnovljivih virov – lahko privede do manjše variance cen. Z razširitvijo pristopa so Wozabal et al. (2016) na podlagi rezultatov panelnega modela in regresije za posamezno državo za sedem od devetih analiziranih evropskih držav potrdili povezavo v obliki črke U med deležem električne energije iz obnovljivih virov in razpršenostjo cen.

Gabrijeli, Wuthrich Blume in Sansavini (2022) so predlagali model, ki temelji na podatkih za dolgoročno napovedovanje tržnih cen električne energije, ki temelji na Fourierjevi analizi. Električna energija je razčlenjena na komponente, ki vodijo do njenega osnovnega razvoja, ki so opisane s pomočjo amplitudami glavnih frekvenc Fourierove vrste in komponentami, ki vodijo k visoki nestanovitnosti cen, ki so opisane s preostalimi frekvencami. Prve se napovedujejo z regresijskim modelom, ki kot vhodne podatke uporablja letne vrednosti ustreznih energijskih in tržnih količin, kot je proizvodnja električne energije, cene in povpraševanje.

Na podlagi edinstvenih podatkov o švedskih gospodinjstvih so izmerili cenovno elastičnost povpraševanja po električni energiji za gospodinjstva z obvezno nelinearno distribucijsko tarifo, pri kateri se gospodinjstvom zaračunava strošek na podlagi njihove najvišje porabe v mesecu in kjer so mejne spodbude zelo velike (Lanot in Vesterberg, 2021).

3 Material in metode dela

3.1 Material

Za analizo cen zemeljskega plina so bili uporabljeni letni podatki Statističnega urada RS (SURS) in Ministrstva za infrastrukturo (MZI) za obdobje 2012–2021 in za maloprodajne cene zemeljskega plina v drugem trimesečju (2. kvartal) leta 2022 na portalu <https://www.energetika-portal.si/> (7.9.2022).

3.2 Nominalna in realna cena električne energije

Za izračun realne cene električne energije je bil izveden izračun deflatorja HICP, harmonizirane stopnje inflacije, ki temelji na harmoniziranem indeksu življenjskih potrebščin. Tabela 1 prikazuje indekse cen, verižni indeks in deflator HICP za bazno leto 2010 in bazno leto 2020. Deflator HICP (2020) v nadaljevanju uporabimo za preračun nominalne cene v realno ceno električne energije.

Tabela 1: Izračun deflatorja HICP

<i>Leto</i>	<i>HICP Indeks cen</i>	<i>HICP Verižni indeks</i>	<i>Deflator HICP Bazno leto 2010</i>	<i>Deflator HICP Bazno leto 2020</i>
2010	102,1	1,021	1,000	0,896
2011	102,1	1,021	1,021	0,915
2012	102,8	1,028	1,050	0,941
2013	101,9	1,019	1,070	0,958
2014	100,4	1,004	1,074	0,962
2015	99,2	0,992	1,065	0,955
2016	99,8	0,998	1,063	0,953
2017	101,6	1,016	1,080	0,968
2018	101,9	1,019	1,101	0,986
2019	101,7	1,017	1,119	1,003
2020	99,7	0,997	1,116	1,000
2021	102,0	1,020	1,138	1,020

Vir: Eurostat (2022), izračuni dr. Drago Papler

3.3 Metodologija

Statistična analiza deflatorja HICP je bila izvedena s primerjavo cen električne energije z izračuni indeksa s stalno osnovo (I_t) in verižnega indeksa (V_t).

Kot metodo za ugotavljanje gibanja cen električne energije smo uporabili statistično analizo. Testiranje smo izvedli z indeksi s stalno osnovo in verižnimi indeksi ter v nadaljevanju z regresijsko analizo. Uporabili smo podatke o cenah porabniških skupin za industrijo (od Ia do Ig) in o cenah porabniških skupin za gospodinjstva (Da do De) (tabela 2).

Tipični negospodinjjski – poslovni odjemalci (industrija) so po karakteristikah z vidika količine letne porabe električne energije razvrščeni v šest porabniških skupin (IA do IF), kar prikazuje tabela 3.

Tabela 2: Standardne porabniške skupine za gospodinjstvo za električno energijo

Oznaka	Interval letne porabe	Opis
DA	<1.000 kWh	letna poraba, manjša od 1.000 kWh
DB	1.000 ≤ kWh < 2.500	letna poraba od 1.000 kWh do manj kot 2.500 kWh
DC	2.500 ≤ kWh < 5.000	letna poraba od 2.500 kWh do manj kot 5.000 kWh
DD	5.000 ≤ kWh < 15.000	letna poraba od 5.000 kWh do manj kot 15.000 kWh
DE	≥ 15.000 kWh	letna poraba nad 15.000 kWh

Opomba: DA do DE so definirane glede na interval letne porabe

Vir: SURS (2022)

Tabela 3: Standardne porabniške skupine za negospodinjstvo za električno energijo

Oznaka	Interval letne porabe	Opis
IA	<20 MWh	letna poraba, manjša od 20 MWh
IB	20 ≤ MWh < 500	letna poraba od 20 MWh do manj kot 500 MWh
IC	500 ≤ MWh < 2.000	letna poraba od 500 MWh do manj kot 2.000 MWh
ID	2.000 ≤ MWh < 20.000	letna poraba od 2.000 MWh do manj kot 20.000 MWh
IE	20.000 ≤ MWh < 70.000	letna poraba od 20.000 MWh do manj kot 70.000 MWh
IF	70.000 ≤ MWh < 150.000	letna poraba od 70.000 MWh do manj kot 150.000 MWh

Opomba: IA do IF so definirane glede na interval letne porabe

Vir: SURS (2022)

Tekoče (nominalne) cene porabniških skupin za industrijo deflacioniramo z indeksom HICP. To je harmonizirana stopnja inflacije, ki temelji na harmoniziranem indeksu življenjskih potrebščin (Eurostat, 2022). Struktura elementov končne cene je bila izračunana z deleži (%).

Obdelava podatkov je bila izvedena z multivariatnimi statističnimi metodami (Kachigan, 1991) in orodjem statističnim paketom SPSS (Norušis, 2002).

Korelacijska analiza je bila uporabljena za ugotovitev smeri in moči korelacijskega koeficienta, ki izraža stopnjo linearne odvisnosti med analiziranimi spremenljivkama.

Z regresijsko analizo smo ocenjevali cenovno funkcijo. Ugotavljali smo gibanje in medsebojno povezanost odvisne in pojasnjevalne spremenljivke. Za dokazovanje postavljenih domnev je bil uporabljen statistični test za določitev odvisnosti oziroma neodvisnosti spremenljivk, kadar želimo ugotoviti ali ugotovljene frekvence statistično značilno odstopajo od pričakovanih, kritičnih vrednosti. Vse vrednosti P-testa, ki so manjše od 0,05, pomenijo statistično značilno vrednost razlik na določenem dejavniku.

Pogosto uporabljena mera povezanosti v regresijski analizi je koeficient determinacije R^2 . Ta daje kvantifikacijo deleža variance odvisne spremenljivke, določenega z njenim odnosom z neodvisno spremenljivko. Koeficient R^2 lahko zavzema vrednosti, ki varirajo med 0 (odstotnost učinka) in 1 (popoln učinek, vsa pojasnjena varianca je posledica neodvisne spremenljivke) (Bachman idr., 2005).

Kot metodo ocenjevanja cenovne funkcije smo uporabili multiplo regresijsko analizo. Za ocenjevanje

cenovne funkcije smo uporabili podatke o cenah plina in drugih energentov (Papler, Bojnec, 2015). Za ocenjevanje cenovne funkcije uporabimo podatke o realni prodajni ceni električne energije ter cene substitutov: realnih cen zemeljskega plina in realnih cen naftnih derivatov.

4 Rezultati raziskave

4.1 Cene električne energije za gospodinjiski odjem

Maloprodajna cena električna energija za povprečnega gospodinjanskega odjemalca v Sloveniji je v letu 2021 znašala 161,35 EUR/MWh, v drugem trimesečju (2. kvartalu) leta 2022 pa je bila 156,84 EUR/MWh.

Nominalna cena električne energije se je na segmentu gospodinjanskega odjema v obdobju pred epidemijo 2012–2019 v povprečju povečala za 6,36 %, v obdobju prvega vala epidemije 2019–2020 se je cena znižala za 5,05 %, v obdobju drugega vala epidemije 2020–2021 se je cena povečala za 6,16 %, v obdobju energetske krize 2020–2022* (2. kvartal april-junij) se je cena povečala za 3,19 %.

V obdobju 2012–2021 se je nominalna cena električne energije za gospodinjstvo povečala za 7,21 %. V obdobju 2012–2022* se je nominalna cena električne energije za gospodinjstvo povečala za 4,21 % (tabela 4).

Tabela 4: Nominalna in realna cena električne energije za gospodinjstvo v obdobju 2012–2022, povprečje nacionalni nivo D – Slovenija

Leto	Cena za gospodinjstvo (EUR/MWh)		Indeks glede na leto 2020 = 100	
	Nominalna cena	Realna cena	Nominalna cena	Realna cena
2012	150,50	159,72	99,0	105,1
2018	158,54	160,92	104,3	105,9
2019	160,07	159,91	105,3	105,2
2020	151,99	151,99	100,0	100,0
2021	161,35	158,34	106,2	104,2
2022*	156,84	140,82	103,2	92,7
Obdobje 2012-19	106,36	100,12	PRED EPIDEMIJO COVID-19	
Obdobje 2019-20	94,95	95,05	EPIDEMIJA 1	
Obdobje 2020-21	106,16	104,18	EPIDEMIJA 2	
Obdob. 2020-22*	103,19	92,65	ENERGETSKA KRIZA 2021–2022*	
Obdob. 2012-21	107,21	99,14	10-LETNO OBDOBJE 2012–2021	
Obdob. 2012-22*	104,21	88,17	11-LETNO OBDOBJE 2012–2022*	
Razlika 2012-19	6,36 %	+0,12 %	Sprememba pred epidemijo COVID	
Razlika 2019-21	-5,05 %	-4,95 %	Sprememba EPIDEMIJA 1	
Razlika 2020-21	+6,16 %	+4,18 %	Sprememba EPIDEMIJA 2	
Razlika 2020-22*	+3,19 %	-7,35 %	Sprememba ENERGETSKA KRIZA	
Razlika 2012-21	+7,21 %	-0,86 %	Sprememba ENERGETSKA KRIZA	
Razlika 2012-22*	+4,21 %	-11,83 %	Sprememba ENERGETSKA KRIZA	

Opomba: Povprečne letne cene tekočega leta (januar do december), *Povprečne maloprodajne cene drugega trimesečja (april–junij 2022).

Vir: SURS (2022), izračuni dr. Drago Papler

Realna cena električne energije (upoštevani deflator HICP) se je na segmentu gospodinjanskega odjema v obdobju pred epidemijo 2012–2019 v povprečju povečala za 0,12 %, v obdobju prvega vala epidemije 2019–2020 se je cena znižala za 4,95 %, v obdobju drugega vala epidemije 2020–2021 se je cena povečala za 4,18 %, v obdobju energetske krize 2020–2022* (2. kvartal april-junij) se je cena znižala za 7,35 %.

V obdobju 2012–2021 se je realna cena električne energije za gospodinjstvo znižala za 0,86 %. V obdobju 2012–2022* pa se je realna cena električne energije za gospodinjstvo znižala za 11,83 % (tabela 4).

Med porabniškimi skupinami za gospodinjstvo so se povečale cene električne energije v obdobju 2012–2018: za 43,96 % pri porabniški skupini DA, za 14,64 % pri porabniški skupini DB, za 5,62 % pri porabniški skupini DC, za 0,25 % pri porabniški skupini DD; cena se je znižala za 1,39 % pri porabniški skupini DE.

V obdobju 2012–2021 so se cene električne energije povečale za 45,05 % pri porabniški skupini DA, za 19,21 % pri porabniški skupini DB, za 9,58 % pri porabniški skupini DC, znižale za 3,06 % pri porabniški skupini DD in za 1,12 % povečale pri porabniški skupini DE.

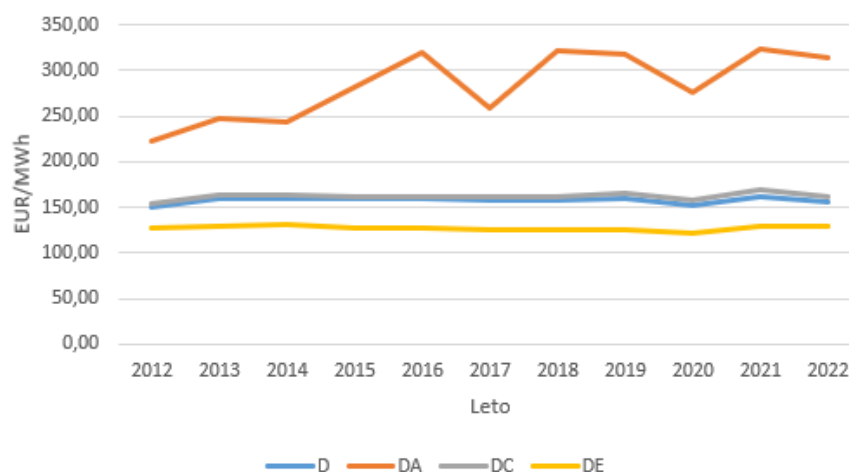
V obdobju 2012–2022* (2. kvartal april–junij) so se cene električne energije povečale za 40,12 % pri porabniški skupini DA, za 15,00 % pri porabniški skupini DB, za 5,49 % pri porabniški skupini DC in za 1,81 % pri porabniški skupini DE; cena se je znižala za 0,11 % pri porabniški skupini DD (tabela 5, slika 1).

Tabela 5: Končna cena električne energije za gospodinjstva v obdobju 2012–2022, po standardnih porabniških skupinah, Slovenija (EUR/kWh)

Leto	D (EUR/MWh)	DA (EUR/MWh)	DB (EUR/MWh)	DC (EUR/MWh)	DD (EUR/MWh)	DE (EUR/MWh)
2012	150,50	223,55	175,63	153,89	140,18	127,53
2018	158,54	321,83	201,34	162,54	140,53	125,76
2019	160,07	317,34	203,20	164,96	142,80	124,80
2020	151,99	275,23	187,22	157,14	139,17	121,90
2021	161,35	324,26	209,37	168,63	144,47	128,96
2022*	156,84	313,33	201,98	162,34	140,02	129,84
Obdobje 2012–2018 (%)	5,34	43,96	14,64	5,62	0,25	-1,39
Obdobje 2012–2021 (%)	7,21	45,05	19,21	9,58	3,06	1,12
Obdobje 2012–2022*(%)	4,21	40,12	15,00	5,49	-0,11	1,81

Opomba: Povprečne letne cene tekočega leta (januar do december), *Povprečne maloprodajne cene drugega trimesečja (april–junij 2022).

Vir: SURS (2022), izračuni dr. Drago Papler



Slika 1: Cena električne energije za gospodinjstvo v Sloveniji

Struktura maloprodajnih cen električne energije za gospodinjstvo se je v obdobju 2012–2022 postopno spreminjala. V tabeli 6 je prikazana maloprodajna cena za povprečnega gospodinjanskega porabnika po posameznih postavkah na računu.

Tabela 6: Struktura končne cene električne energije za gospodinjstvo, povprečje nacionalni nivo D – Slovenija za leto 2012, 2018 – 2022 (%)

<i>Leto</i>	<i>Energija</i>	<i>Uporaba omrežja</i>	<i>Dajatve, trošarina, DDV</i>	<i>Končna cena</i>
2012	60,97	55,51	34,01	150,50
2018	54,31	55,26	48,96	158,54
2019	57,55	53,25	49,26	160,07
2020	62,02	46,77	43,20	151,99
2021	64,31	48,53	48,51	161,35
2022*	70,70	36,21	42,93	156,84
<i>Indeks It 2012-22</i>	127,4	65,2	126,2	104,2
<i>Indeks It 2020-21</i>	103,7	103,8	112,3	106,2
<i>Indeks It 2021-22</i>	120,8	74,6	88,5	97,2

Vir: SURS (2022), izračuni dr. Drago Papler

Postavka cena za dobavo električne energije, ki se določa prosto na trgu, je v letu 2018 za povprečnega gospodinjstvskega odjemalca znašala 54,31 EUR/MWh in se je v obdobju do leta 2021 zvišala za 18,4 % na 64,31 EUR/MWh in do leta 2022 (2. kvartal) povečala še za 9,9 % na 70,70 EUR/MWh. V obdobju 2018–2022* se je cena za dobavo energije povečala za 44,3 %. Pri tem niso upoštevane podražitve dobaviteljev električne energije v 3. kvartalu 2022 (julij – september 2022) in politike Vlade RS za blažitev rasti cen energentov zaradi energetske krize, ki jo je povzročila vojna v Ukrajini in špekulacije na tujih energetskih borzah, ki so se prenesle tudi na slovenski elektroenergetski trg. Omrežnina (za distribucijo in meritve) je v letu 2018 znašala 55,26 EUR/MWh (brez DDV) in se je v obdobju do leta 2021 znižala za 12,2 % na 48,53 EUR/MWh in do leta 2022 še znižala za 25,4 % na 36,21 EUR/MWh. V obdobju 2018–2022* se je cena za uporabo omrežja skupno znižala za 34,5 %, kar se odraža na zmanjšanju vlaganj v elektroenergetsko infrastrukturo ter težave pri priklopu novih proizvodnih virov (zamude pri priklopu sončnih elektrarn) in preobremenjenost elektrodistribucijskega omrežja zaradi številnih priklopov toplotnih črpalk in omejenega razvoja omrežja za vključevanje polnilnic za električna vozila.

Tabela 7: Struktura končne cene električne energije za gospodinjstvo, povprečje nacionalni nivo D – Slovenija za leto 2012, 2018 – 2022 (%)

<i>Leto</i>	<i>Energija</i>	<i>Uporaba omrežja</i>	<i>Dajatve, trošarina, DDV</i>	<i>Končna cena</i>
2012	40,2	36,9	22,6	100,0
2018	34,3	34,9	30,9	100,0
2019	36,0	33,0	30,8	100,0
2020	40,8	30,8	28,4	100,0
2021	39,9	30,1	30,1	100,0
2022*	49,5	23,1	27,4	100,0
<i>Indeks It 2012-22</i>	27,4	-34,8	26,2	100,0
<i>Indeks It 2020-21</i>	3,7	3,8	12,3	100,0
<i>Indeks It 2021-22</i>	20,8	-25,4	-11,5	100,0

Opomba: Povprečne letne cene tekočega leta (januar do december), *Povprečne maloprodajne cene drugega trimesečja (april–junij 2022).

Vir: SURS (2022), izračuni dr. Drago Papler

Zaračunane dajatve (prispevek za obnovljive vire energije, prispevek za energetske učinkovitost, trošarina in DDV) so v letu 2018 znašale 29,31 EUR/MWh, leta 2020 so se znižale za 11,2 % (ukrep Vlade RS COVID-19) na 43,20 EUR/MWh. Leta 2021 so se dajatve povečale za 12,3 % na vrednost 48,51 EUR/MWh. Leta 2022 (2. kvartal) so se dajatve znižale za 11,5 % na 42,93 EUR/MWh. V obdobju 2018–2022* so se skupno vse dajatve znižale za 12,3 %; septembra 2022 pa je bil s sklepom Vlade RS znižana stopnja davka na dodano vrednost (DDV) iz 22 % na 9,5 %, kar pomeni dodatno znižanje za 12,5 odstotnih točk. Izpad dohodka bo v proračunu Republike Slovenije in pri prispevku

za obnovljive vire energije iz katerega se financirajo subvencionirane cene za odkup električne energije iz zgrajenih proizvodnih virov OVE IN SPTE.

V letu 2022 (2. kvartal) je delež postavke dobava električne energije za gospodinjstva, ki pripada dobavitelju, v strukturi končne cene povprečnega negospodinjkega odjemalca znašal 49,5 % (leta 2018 34,3 %), delež omrežnine 23,1 % (leta 2018 34,94 %), delež dajatev 27,4 % (leta 2018 30,9 %) končne maloprodajne cene (tabela 7).

4.2 Negospodinjki (poslovni) odjem

Maloprodajna cena za povprečnega negospodinjkega (poslovnega) odjemalca v Sloveniji je v letu 2021 znašala 115,70 EUR/MWh, v drugem trimesečju (2. kvartalu) pa se je povečala na 198,22 EUR/MWh.

Nominalna cena električne energije se je na segmentu negospodinjkega (poslovnega) odjema v obdobju pred epidemijo 2012–2019 v povprečju znižala za 7,20 %, kar je posledica delovanja konkurenčnega trga; v obdobju prvega vala epidemije 2019–2020 se je cena povečala 5,29 %, v obdobju drugega vala epidemije 2020–2021 se je cena povečala za 7,90 %, v obdobju energetske krize 2020–2022* (2. kvartal april-junij) se je cena povečala za 84,85 % (tabela 8).

Tabela 8: Nominalna in realna cena električne energije za negospodinjstvo (poslovni odjem) v obdobju 2012–2022*, povprečje nacionalni nivo D – Slovenija

Leto	Cena za negospodinjstvo (EUR/MWh)		Indeks glede na leto 2020 = 100	
	Nominalna cena	Realna cena	Nominalna cena	Realna cena
2012	109,74	113,12	102,3	105,5
2018	96,41	98,93	89,9	92,3
2019	101,84	102,55	95,0	95,6
2020	107,23	107,23	100,0	100,0
2021	115,70	109,05	107,9	101,7
2022*	198,22	156,34	184,9	145,8
Obdobje 2012-19	92,80	90,66	PRED EPIDEMIJO COVID-19	
Obdobje 2019-20	105,29	104,56	EPIDEMIJA 1	
Obdobje 2020-21	107,90	101,70	EPIDEMIJA 2	
Obdob. 2020-22*	184,85	145,80	ENERGETSKA KRIZA 2021–2022*	
Obdob. 2012-21	105,43	96,40	10-LETNO OBDOBJE 2012–2021	
Obdob. 2012-22*	180,63	138,21	11-LETNO OBDOBJE 2012–2022*	
Razlika 2012-19	-7,20 %	-9,34 %	Sprememba pred epidemijo COVID	
Razlika 2019-21	+5,29 %	+4,56 %	Sprememba EPIDEMIJA 1	
Razlika 2020-21	+7,90 %	+1,70 %	Sprememba EPIDEMIJA 2	
Razlika 2020-22*	+84,85 %	+45,80 %	Sprememba ENERGETSKA KRIZA	
Razlika 2012-21	+5,43 %	-3,60 %	Sprememba ENERGETSKA KRIZA	
Razlika 2012-22*	+80,63 %	+38,21 %	Sprememba ENERGETSKA KRIZA	

Opomba: Povprečne letne cene tekočega leta (januar do december), *Povprečne maloprodajne cene drugega trimesečja (april–junij 2022).

Vir: SURS (2022), izračuni dr. Drago Papler

V obdobju 2012–2021 se je realna cena električne energije za negospodinjstvo (poslovni odjem) povečala za 5,43 %. V obdobju 2012–2022* pa se je realna cena električne energije za negospodinjstvo (poslovni odjem) povečala za 80,63 %.

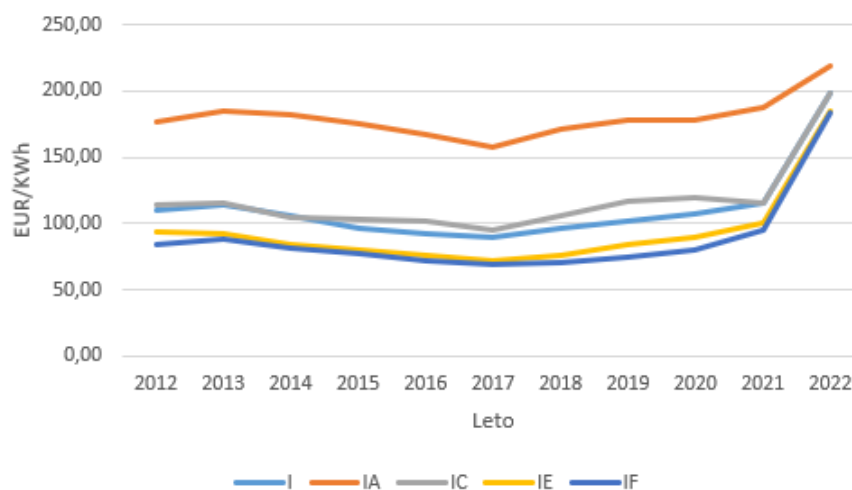
Realna cena električne energije (upoštevani deflator HICP) se je na segmentu negospodinjkega (poslovnega) odjema v obdobju pred epidemijo 2012–2019 v povprečju znižala za 9,34 %, kar je posledica delovanja konkurenčnega trga; v obdobju prvega vala epidemije 2019–2020 se je cena povečala 4,56 %, v obdobju drugega vala epidemije 2020–2021 se je cena povečala za 1,70 %, v obdobju energetske krize 2020–2022* (2. kvartal april-junij) se je cena povečala za 45,80 % (tabela 8, slika 2).

Tabela 9: Končna cena električne energije za negospodinjstvo (poslovni odjem) v obdobju 2012–2022, po standardnih porabniških skupinah, Slovenija (EUR/kWh)

Leto	I (EUR/MWh)	IA (EUR/MWh)	IB (EUR/MWh)	IC (EUR/MWh)	ID (EUR/MWh)	IE (EUR/MWh)	IF (EUR/MWh)
2012	109,74	176,27	135,6	113,43	101,24	93,20	83,95
2013	114,25	185,43	137,95	115,66	103,5	91,90	87,85
2014	105,84	181,88	129,32	104,51	92,68	83,60	81,04
2015	96,88	175,14	128,04	103,64	90,34	79,54	77,67
2016	92,61	167,66	126,31	102,37	87,27	76,28	71,47
2017	88,98	157,95	120,26	95,48	82,06	72,42	69,17
2018	96,41	171,28	129,04	105,31	88,40	75,75	70,70
2019	101,84	178,73	138,38	116,67	98,49	83,85	74,30
2020	107,23	177,55	141,06	119,52	104,46	89,06	80,03
2021	115,70	187,09	137,33	115,46	103,7	100,35	94,67
2022*	198,22	218,68	189,70	198,28	186,42	185,33	182,93
Obdobje 2012-22 (%)	80,63	24,06	39,90	74,80	84,14	98,85	117,90
Obdobje 2012-21 (%)	5,43	6,14	1,28	1,79	2,43	7,67	12,77
Obdobje 2012-18 (%)	-12,15	-2,83	-4,84	-7,16	-12,68	-18,72	-15,78

Opomba: Povprečne letne cene tekočega leta (januar do december), *Povprečne maloprodajne cene drugega trimesečja (april–junij 2022); za porabniški skupini I5 in I6 podatki niso razkriti.

Vir: SURS (2022), izračuni dr. Drago Papler



Slika 2: Cena električne energije za negospodinjstvo (poslovni odjem) v Sloveniji

V obdobju 2012–2021 se je realna cena električne energije za negospodinjstvo (poslovni odjem) znižala za 5,43 %. V obdobju 2012–2022* pa se je realna cena električne energije za negospodinjstvo (poslovni odjem) povečala za 80,63 %.

Med porabniškimi skupinami za negospodinjstvo (poslovni odjem) so se znižale cene električne energije v obdobju 2012–2018: za 2,83 % pri porabniški skupini IA, za 4,84 % pri porabniški skupini IB, za 7,16 % pri porabniški skupini IC, za 12,68 % pri porabniški skupini ID, za 18,72 % pri porabniški skupini IE in za 15,78 % pri porabniški skupini IF.

V obdobju 2012–2021 so se cene za negospodinjstvo povečale: za 6,14 % pri porabniški skupini IA, za 1,28 % pri porabniški skupini IB, za 1,79 % pri porabniški skupini IC, za 2,43 % pri porabniški skupini ID za 7,67 % pri porabniški skupini IE in za 12,77 % pri porabniški skupini IF.

V obdobju 2012–2022* (2. kvartal) so se cene za negospodinjstvo povečale: za 24,06 % pri porabniški skupini IA, za 39,90 % pri porabniški skupini IB, za 74,80 % pri porabniški skupini IC, za 84,14 % pri porabniški skupini ID, za 98,85 % pri porabniški skupini IE in za 117,90 % pri porabniški skupini IF (tabela 9).

Struktura maloprodajnih cen električne energije za negospodinjstvo (poslovni odjem) se je v obdobju 2012–2022 postopno spreminjala. V tabeli 10 je prikazana maloprodajna cena za povprečnega negospodinjstvskega porabnika po posameznih postavkah na računu.

Tabela 10: Struktura končne cene električne energije za negospodinjstvo (poslovni odjem), povprečje nacionalni nivo I – Slovenija za leto 2012, 2018 – 2022 (%)

<i>Leto</i>	<i>Energija</i>	<i>Uporaba omrežja</i>	<i>Dajatve, trošarina, DDV</i>	<i>Končna cena</i>
2012	59,89	24,07	25,78	109,7
2018	48,41	18,70	29,31	96,41
2019	53,14	18,19	30,50	101,84
2020	57,89	17,79	31,55	107,23
2021	62,26	19,07	34,36	115,70
2022*	136,66	14,18	47,37	198,22
<i>Indeks It 2012-22</i>	228,2	58,9	183,7	180,6
<i>Indeks It 2020-21</i>	107,5	107,2	108,9	107,9
<i>Indeks It 2021-22</i>	219,5	74,4	137,9	171,3

*Opomba: Povprečne letne cene tekočega leta (januar do december), *Povprečne maloprodajne cene drugega trimesečja (april–junij 2022).*

Vir: SURS (2022), izračuni dr. Drago Papler

Postavka cena za dobavo električne energije, ki se določa prosto na trgu, je v letu 2018 za povprečnega negospodinjstvenega odjemalca (poslovni odjem) znašala 48,41 EUR/MWh (brez DDV) in se je v obdobju do leta 2021 zvišala za 28,6 % na 62,26 EUR/MWh in se do leta 2022 (2. kvartal) povečala še za 119,5 % na 136,66 EUR/MWh. V obdobju 2018–2022* se je cena za dobavo energije povečala za 182,2 %.

Omrežnina (za distribucijo in meritve) je v letu 2018 znašala 18,70 EUR/MWh (brez DDV) in se je v obdobju do leta 2021 povečala za 2,0 % na 19,07 EUR/MWh. Leta 2022 (2. kvartal) se je cena za uporabo omrežja znižala za 25,6 % na 14,18 EUR/MWh. V obdobju 2018–2022* se je cena za uporabo omrežja skupno znižala za 24,2 % (tabela 10).

Zaračunane dajatve (prispevek za obnovljive vire energije, prispevek za energetske učinkovitost, trošarina in DDV) so v letu 2018 znašale 29,31 EUR/MWh, leta 2020 so se povečale za 7,6 % na 31,55 EUR/MWh. Leta 2021 so se dajatve povečale za 8,9 % na vrednost 34,36 EUR/MWh. Leta 2022 (2. kvartal) so se dajatve ponovno povečale za 37,9 % na 47,37 EUR/MWh. V obdobju 2018–2022* so se skupno vse dajatve povečale za 61,6 %. Vlada Republike Slovenije je v septembru 2022 sprejela ukrepe za blažitev energetske krize.

Tabela 11: Struktura končne cene električne energije za negospodinjstvo (poslovni odjem), povprečje nacionalni nivo I – Slovenija za leto 2012, 2018 – 2022 (%)

<i>Leto</i>	<i>Energija</i>	<i>Uporaba omrežja</i>	<i>Dajatve, trošarina, DDV</i>	<i>Končna cena</i>
2012	54,6	21,9	23,5	100,0
2018	50,2	19,4	30,4	100,0
2019	52,2	17,9	29,9	100,0
2020	54,0	16,6	29,4	100,0
2021	53,8	16,5	29,7	100,0
2022*	68,9	7,2	23,9	100,0
<i>Indeks It 2012-22</i>	128,2	-41,1	83,7	100,0
<i>Indeks It 2020-21</i>	7,5	7,2	8,9	100,0
<i>Indeks It 2021-22</i>	119,5	-25,6	37,9	100,0

Vir: SURS (2022), izračuni dr. Drago Papler

V letu 2022 (2. kvartal) je bil delež postavke dobava električne energije za negospodinjstva (poslovni odjem), ki pripada dobavitelju, v strukturi končne cene povprečnega negospodinjstvenega odjemalca znašal 68,9 % (leta 2018 50,2 %), delež omrežnine 7,2 % (leta 2018 19,4 %), delež dajatev 23,9 % (leta 2018 30,4 %) končne maloprodajne cene (tabela 11).

4.3 Korelacijska analiza

Koeficiente korelacije lahko pojmujeemo kot mere velikosti učinka. Najbolj uporabljena mera povezanosti v kontigenčnih tabelah je Pearsonov koeficient, ki varira med 0 (odstotnost učinka) in 1 (zgornja meja) (Bachman idr., 2005). Predznak korelacijskega koeficienta nam pove smer linearne povezanosti med spremenljivkama. Absolutna vrednost korelacijskega koeficienta izraža stopnjo linearne odvisnosti med spremenljivkama. Korelacijska analiza je pokazala močnejšo pozitivno linearno povezanost med spremenljivkama cena električne energije za negospodarstvo (poslovni odjem) in energenti: cena kurilnega olja (ELKO) v industriji (Personov koeficient 0,806), cena kurilnega olja (ELKO) v gospodinjstvu (0,697), UNP autoplin (0,671) in zemeljski plin industrija (0,657) (tabela 12).

Tabela 12: Korelacijska analiza spremenljivk cen energentov

<i>Spremenljivka 1 Cena</i>	<i>Spremenljivka 2 Cena</i>	<i>NEGOSPODINJSTVO POSLOVNI ODJEM Pearsonov koeficient</i>
El. energija negospodstvo (poslovni)	ELKO Industrija	0,806
El. energija negospodstvo (poslovni)	ELKO Gospodinjstvo	0,697
El. energija negospodstvo (poslovni)	UNP autoplin	0,671
El. energija negospodstvo (poslovni)	Zemeljski plin industrija	0,657

Vir: SURS (2022), izračuni dr. Drago Papler

Povezanost je statistično pomembna, saj je $p < 0,05$.

4.4 Regresijska analiza

Ocenjena cenovna funkcija kaže, da povečanje cene zemeljskega plina za industrijo za odstotek povečuje prodajno ceno električne energije za industrijo za 0,30 %.

Povečanje cene naftnega derivata, bencin EURO-95 za odstotek povečuje prodajno ceno električne energije za gospodinjstvo za 0,20 % (tabela 13). Cena električne energije za negospodinjstvo (poslovni odjem) je statistično značilna, cena električne energije za gospodinjstvo pa statistično ni značilna.

Tabela 13: Regresijska analiza energentov

<i>Električna energija industrija</i>	<i>Vrednost (B)</i>	<i>t-statistika</i>	<i>Sig.</i>
Konstanta	10,416	23,890	0,000
Zemeljski plin industrija	0,301	2,578	0,033
AdjR ²	0,386		
F	6,647		
<i>Električna energija gospodinjstvo</i>	<i>Vrednost (B)</i>	<i>t-statistika</i>	<i>Sig.</i>
Konstanta	11,260	24,284	0,000
Bencin EURO-95	0,207	2,375	0,055
AdjR ²	0,411		
F	3,787		

Vir: SURS (2022), izračuni dr. Drago Papler

5 Zaključek

Vpliv epidemije COVID-19 in energetske krize se je odražal med vizijo energetskih politik in špekulativnega odziva na energetskih borzih, kar se je odrazilo v spremembah v povpraševanju po energentih ter rastjo cen energentov.

Nominalne povprečne cene električne energije za gospodinjstvo so se v obdobju 2020–2021 povečale za 6,2 %, v obdobju 2021–2022* so se zmanjšale za 2,8 %. Povprečne cene za negospodinjstvo (poslovni odjem) so se v obdobju 2020–2021 povečale za 7,9 %, v obdobju 2021–2022* pa za 71,3 %. V strukturi končne cene za električno energijo se je povečal delež za energijo, prispevke in dajatve, zmanjšal pa se je delež za uporabo omrežja.

Korelacijska analiza kaže korelacijsko povezanost med spremenljivko električno energijo za poslovni odjem in spremenljivkami: zemeljskim plin industrija, UNP autoplina ter ekstra lahko kurilno olje ELKO (gospodinjstvo in industrija).

Regresijska analiza kaže medsebojno povezanost odvisne in pojasnjevalnih spremenljivk; odvisna spremenljivka cene električne energije v gospodinjstvu je pozitivno povezana s ceno bencina EURO-95; cene električne energije za negospodinjstvo (poslovni odjem) so pozitivno povezane s ceno zemeljskega plina za industrijo.

Od 1. septembra 2022 je začela veljati regulacija cen električne energije in zemeljskega plina za zaščitene skupine odjemalcev. Za vse odjemalce električne energije, zemeljskega plina, daljinskega ogrevanja in kupce lesa za kurjavo je bila sočasno znižana stopnja DDV na 9,5 %. Državni zbor je na izredni seji 13. septembra 2022 soglasno sprejel paket zakonov, ki jih je Vlada RS pripravila v luči aktualnih zaostrenih razmer na energetskih trgih. Gre za novele zakona o oskrbi s plini, zakona o ukrepih za obvladovanje kriznih razmer na področju oskrbe z energijo ter zakona o poročanju za posle na trgu električne energije in plina.

Literatura in viri

Ciarreta Aitor, Martinez Blanca in Nasirow Shahriyar. (2022). Forecasting electricity prices using bid data. *International Journal of Forecasting*. Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2022.05.011>. Published by Elsevier B.V. on behalf of International Institute of Forecasters.

Direktiva Sveta (EGS) 90/377/EEC o preglednosti cen plina in električne energije, 29.6.1990.

Direktiva 2008/92/ES Evropskega parlamenta o enotnem postopku Skupnosti za večjo preglednost cen plina in električne energije (Ur. l. EU L 298).

Energetika Portal (2022). Sprejet sveženj energetske zakonodaje zaradi zaostrenih razmer na energetskih trgih. Pridobljeno s: <https://www.energetika-portal.si/nc/novica/n/sprejet-svezenj-energetske-zakonodaje-zaradi-zaostrenih-razmer-na-energetskih-trgih/> (14.9.2022)

Energetski zakon (EZ-1), uradno prečiščeno besedilo (2019). Uradni list RS, št. 60/2019, 8.10.2019. Pridobljeno s <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO6665>

Eurostat (2022). *Harmonised Indices of Consumer Prices (HICP)*. Pridobljeno s: [Database - Harmonised Indices of Consumer Prices \(HICP\) - Eurostat \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&plugin=1) (22.11.2022)

Gabrielli Paolo, Wuthrich Moritz, Blume Steffen, Sansavini Giovanni (2021). Data-driven modelling for long-term electricity price forecasting. *Energy* 244 (2022) 1213107. Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.1213107>. Published by Elsevier Ltd.

Kachigan, S. K. (1991). *Multivariate statistical analysis: a conceptual introduction* (2nd ed.). New York: Radius.

Lanot Gauthier in Vesterberg Mattias (2021). The price elasticity of electricity demand when marginal incentives are very large. *Energy Economics* 104 (2021) 105604. Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105604>. Published by Elsevier B.V.

MZI (2022). V veljavi sveženj regulacije cen elektrike in plina ter znižane stopnje DDV na energente. Dostopno: <https://www.energetika-portal.si/nc/novica/n/v-veljavi-regulirane-cene-elektrike-in-plina/> (02.09.2022).

Norušis, M. J. (2002). *SPSS 11.0 guide to data analysis*. Upper Saddle River (NJ): Prentice Hall.

Odlok o začasni oprostitvi plačila prispevka za zagotavljanje podpor proizvodnji električne energije v soproizvodnji z visokim izkoristkom in iz obnovljivih virov energije za končne odjemalce odjemne skupine nizke napetosti brez merjenja moči in gospodinjske odjemalce električne energije. Uradni list RS, št. 32/2020 (20.3.2020). Pridobljeno s <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ODLO2021>

Papler Drago and Bojnec Štefan. (2010b). Determinants of electricity consumption in Slovenia. V: *An enterprise odyssey: from crisis to prosperity - challenges for government and business: proceedings*. Zagreb: Faculty of Economics & Business, University of Zagreb, str. 226-234.

Papler Drago in Štefan Bojnec. 2010. Ekonomska uspešnost in trajnostni razvoj Gorenjske turistične destinacije. V *Kakovost in inovativnost v turizmu in gostinstvu: zbornik prispevkov 2. mednarodne znanstveno-strokovne konference, Slovenija, Bled, 11.-12. 02. 2010*, ur. Emira Premrov in Tadeja Krašna, 353–363. Bled: Višja strokovna šola za gostinstvo in turizem.

Papler Drago in Bojnec Štefan. (2014a). Analiza gibanja cen električne energije v gospodinjstvih v Evropski uniji = Analysis of electricity price development in households in European Union. V: MUŠIČ, Katarina (ur.), KOCIPER, Tina (ur.), SIKOŠEK, Marijana (ur.). *Turizem in management : na poti k uspešni poslovni prihodnosti : [večavtorska monografija : proceedings]*. Koper: Založba Univerze na Primorskem, str. 697-709.

Papler Drago in Bojnec Štefan. (2014b). Analiza gibanja cen električne energije v industriji v Evropski uniji = Analysis of electricity price development in industry in European Union. V: MUŠIČ, Katarina (ur.), KOCIPER, Tina (ur.), SIKOŠEK, Marijana (ur.). *Turizem in management : na poti k uspešni poslovni prihodnosti : [večavtorska monografija : proceedings]*. Koper: Založba Univerze na Primorskem, str. 711-722.

Papler Drago in Bojnec Štefan (2015). *Učinki liberalizacije trga električne energije*. Koper: Fakulteta za management, 2015. 211 str., ilustr., tabele. Znanstvene monografije Fakultete za management Koper. ISBN 978-961-266-191-5. ISSN 1855-0878. <http://www.fm-kp.si/zalozba/ISBN/978-961-266-191-5.pdf>

Papler Drago. (2021). Energetsko knjigovodstvo koristno za spremljanje stroškov in kontrole porabe električne energije. 2. konferenca Visoke šole za trajnostni razvoj B&B Izzivi trajnostnega razvoja, Kranj, maj 2021.

Portal EU (2022). Prednostne naloge Evropske unije za obdobje 2019–202. Dostopno: https://european-union.europa.eu/priorities-and-actions/eu-priorities_sl (3.9.2022).

SURS 2022. *Cene električne energije za gospodinjske in negospodinjske odjemalce, Slovenije, letno*. Statistični urad Republike Slovenije. Pridobljeno s <https://pxweb.stat.si/SiStatDPodrocja/Index/186/energetika> (16.10.2022).

Schoniger Franziska in Morawetz Ulrich B. (2021). What comes down must go up: Why fluctuating renewable energy does not necessarily increase electricity spot price variance in Europe. *Energy Economics 111* (2022). 106069. Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.106069>. Published by Elsevier B.V.

Szoke Tamas, Hortay Oliver in Fakas Richard (2021). Price regulation and supplier margins in the Hungarian electricity markets. *Energy Economics 94* (2021) 105098. Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105098>. The Authors. Published by Elsevier B.V.

Šuster Erjavec, H. in Južnik Rotar, L. (2013). Analiza podatkov s SPSS (2. izd.). Celje: Fakulteta za komercialne in poslovne vede.

Tomšič, Mihael G. (2010). *Hubertova hipoteza o koncu nafte: kaj nam pove in česa ne*. Umanotera, Slovenska fundacija za trajnostni razvoj, Ljubljana.

UL RS (2022b). Zakon o nujnem ukrepu na področju davka na dodano vrednost za omilitev dviga cen energentov (Ur. l. RS, št. 114/2022).

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Priložnosti izboljševanja kompetenc študentov na primeru projektov MUNERA 3 in DIGIAGRI

Milena Maček Jerala

Biotehniški center Naklo, Višja strokovna šola, Slovenija, milena.jerala@bc-naklo.si

Melita Ana Maček

Biotehniški center Naklo, Višja strokovna šola, Slovenija, melita-ana.macek@bc-naklo.si

Izvleček

V članku predstavimo aktivnosti, ki jih za razvoj in izboljševanje kompetenc izvaja Kompetenčno-karierno središče. Na primeru dveh evropskih projektov izpostavimo nekaj priložnosti, ki jih imajo študenti višješolskih študijskih programov. S projektom MUNERA 3 so zaposleni posamezniki lahko brezplačno dvignili svojo izobrazbeno raven in pridobili kompetence v različnih višješolskih programih ali pa izboljšali kompetence na področju velnesa in kozmetike v študijskih programih za izpopolnjevanje na področju višjega strokovnega izobraževanja. S projektom DIGIAGRI bodo lahko predavatelji in mentorji praktičnega izobraževanja nadgradili pedagoška in digitalna znanja, študenti pa bodo pridobili dodatne digitalne kompetence in del prakse izvedli na daljavo.

Ključne besede: kompetence, projekt MUNERA 3, projekt DIGIAGRI, karierni center

Opportunities to improve students' competences through MUNERA 3 and DIGIAGRI projects

Abstract

This article presents the activities carried out by the Competence and Career Centre to develop and improve competences. Using the example of two European projects, we highlight some of the opportunities for students in higher education. The MUNERA 3 project has enabled working individuals to raise their educational level and acquire competences in various higher vocational educational programmes free of charge, or to improve their competences in the field of wellness and cosmetics in study programmes for further training in higher vocational education. The DIGIAGRI project will allow lecturers and practical training tutors to upgrade their pedagogical and digital skills, while students will gain additional digital competences and will be able to carry out part of their practical training remotely.

Key words: competences, MUNERA 3 project, DIGIAGRI project, career centre

1 Uvod

Danes živimo v t. i. okolju VUCA, ki predstavlja novo poslovno resničnost, zato je razvoj vseživljenjskih znanj oziroma kompetenc pomemben tako za posameznika kot za podjetje. VUCA je akronim, ki izhaja iz ameriške vojske in opisuje bojno okolje z besedami volatilitnost (*volatility*), negotovost (*uncertainty*), kompleksnost (*complexity*) in dvoumnost (*ambiguity*). To je okolje, ki ga zaznamujejo stalen, hiter in nepredvidljiv razvoj, v katerem nikoli ne veš, kaj te čaka (Veingerl Čič, 2021).

Ključne značilnosti trga dela v 21. stoletju so namreč:

- povečana mobilnost delavcev, prisotne so masovne migracije narodov,
- spreminja se definicija in z njim vrednotenje dela – vse več je občasnih zaposlitev,
- trajanje obstoječih zaposlitev je negotovo,
- vse manj je delovnih mest, ki bi posamezniku omogočala karierno napredovanje pri istem delodajalcu,
- vse več ljudi opravlja več poklicev hkrati,
- povečuje se socialna neenakost in eksistenčna negotovost,
- glavni izziv današnjega časa za posameznika je prilagoditev na negotove razmere (Projektna skupina VKO, 2015).

Kompetenco lahko najsplošneje opredelimo kot uporabo znanja, sposobnosti in zmožnosti posameznika, z namenom da opravi določeno delo oziroma doseže določen rezultat. Na razvoj kompetenc posameznika skupno vplivajo: (1) znanja – kot celote informacij in izkušenj, ki jih posameznik poseduje, (2) sposobnosti – ki predstavljajo specifične tehnične zmožnosti, ki omogočajo posamezniku izvedbo naloge, ter (3) zmožnosti – ki predstavljajo uspešno uporabo znanja in sposobnosti v določeni situaciji (npr. ob opravljanju določenega dela). Najsplošneje lahko kompetence posameznika opredelimo kot osebne kompetence, ki predstavljajo temelj za izvedbo dane naloge, ter strokovne oz. poklicno specifične kompetence, ki predstavljajo znanja in sposobnosti za izvedbo določene naloge v praksi delovanja organizacij oz. tudi širše (Potočan in Nedelko, 2022).

Raziskave kažejo, da delodajalci zaznavajo številna področja kompetenc, ki jih diplomanti ne obvladajo dovolj dobro. Izobraževalni sistem in še posebej višje šole imajo pomembno vlogo v razvoju kompetenc diplomantov. Poleg splošnih in poklicno specifičnih kompetenc so ključne za uspešen nastop posameznika na trgu dela karierni kompetence. Pet ključnih kariernih kompetenc je razmislek o karieri in lastnih sposobnostih, razmislek o motivih, raziskovanje trga dela, upravljanje kariere in mreženje (Perinčič, 2012).

2 Metodologija

V teoretičnem delu smo predstavili aktivnosti, ki jih za razvoj in izboljševanje kompetenc izvaja Kompetenčno-karierno središče, v empiričnem (raziskovalnem) delu pa smo predstavili nekaj številčnih in vsebinskih podatkov iz konkretnih projektov ter priložnosti, ki jih imajo ob tem študenti.

3 Prostor za razvijanje kompetenc

Kompetenčno-karierno središče (*Competence & Career Centre* oz. CCC) na Višji strokovni šoli Biotehniškega centra Naklo deluje z namenom vseživljenjske karierni orientacije v skladu z merili NAKVIS-a (Nacionalne agencije Republike Slovenije za kakovost v visokem šolstvu) in Metodologijo spremljanja kariernih centrov na višjih strokovnih šolah Skupnosti VSŠ. Gre za informiranje, svetovanje in usmerjanje študentov in diplomantov na področju osebnega in strokovnega razvoja, pripravo za trg dela in navezovanje stikov z delodajalci, omogočanje fleksibilnosti zaposlovanja, uresničevanje zahtev in potreb po vseživljenjskem učenju, povezovanje s trgom dela in sodelovanje s širšim okoljem. Na Višji strokovni šoli smo običajno znani entiteti kariernega centra dodali tudi besedo kompetence in vzpostavili Kompetenčno-karierno središče ali CCC. Povod za to je bila raziskava o akademski motivaciji in učnih strategijah študentov v višji strokovni šoli, ki je izpostavila potrebo po tovrstnih aktivnostih (Maček Jerala, 2019). V študijskem letu 2021/22 smo promovirali brezplačen študij v okviru projekta MUNERA 3, izvedli brezplačne karierni delavnice Odkrivanje

interesov (18. 1. 2022), Uporaba družbenih omrežij pri iskanju zaposlitve (25. 1. 2022), Zaposlitveni razgovor (7. 2. 2022), ki so bile predstavljene tudi v sklopu *European Vocational Skills Week 2022*. Študente in diplomante vključujemo v različne nacionalne in mednarodne projekte z aktualnimi digitalnimi kompetencami (npr. DIGIAGRI) ter zanje izvajamo brezplačno ocenjevanje spretnosti odraslih SVOS (Spletni vprašalnik ocenjevanje spretnosti). Poleg tega sodelujemo v raziskavah spremljanja zaposlenosti in zaposljivosti, sodelujemo z organizatorico praktičnega izobraževanja in z delodajalci (npr. borza delodajalcev, usposabljanje mentorjev ipd.), o svojih aktivnostih obveščamo kandidate za študij, ažurno nadgrajujemo vsebine v spletni učilnici »Karierni center« in študente ter diplomante obveščamo o aktualnih kariernih sejmih in dogodkih Skupnosti VSS in drugih izvajalcev (aktivnosti so predstavljene na spletni strani). Za Skupnost VSS posodabljam e-učilnico slovenskih višješolskih kariernih svetovalcev. CCC smo promovirali na informativnih dneh, na uvodnih dneh, na borzi delodajalcev, delodajalcem gorenjske regije in višjim strokovnim šolam na 11. konferenci Kakovost v višjih strokovnih šolah (Maček Jerala, 2022).

3.1 Karierne delavnice

V zadnjih dveh letih smo študente in diplomante povabili na več brezplačnih kariernih delavnic. Po dve je oktobra 2021 in 2022 v sklopu projekta Razvoj vseživljenjske karierne orientacije in svetovanja v višjem strokovnem izobraževanju organizirala Skupnost VSS, tri pa samoiniciativno vodja CCC. Namen kariernih delavnic je, da študenti pridobijo realno samozavest in povečajo občutek lastne vrednosti. Strokovno in poklicno izobraževanje zagotavljata kakovostno strokovno in praktično znanje za začetek dela, po končanem šolanju je omogočena takojšnja zaposlitev ali pa nadaljevanje izobraževanja, omogočena je samozaposlitev oz. odlična osnova za začetek uspešne kariere in samostojnosti. S kariernimi delavnicami spodbujamo analizo trga dela, potreb delodajalcev, igro vlog na razgovorih za delo, informacije o študentovem vedenju, čustveni moči, interesih in veščinah, odkrivanje lastnih interesov z različnimi vprašalniki, spoznavanje različnih poklicev, spoznavanje delodajalcev skozi družbena omrežja.

Karierne delavnice CCC so bile letos organizirane v treh sklopih:

1. Odkrivanje poklicnih interesov: Diplomanti in študenti višješolskih študijskih programov so preizkusili spletni diagnostični inštrument, ki ponuja zanesljive in veljavne ocene spretnosti za odrasle vseh starosti. Poklicni interesi sporočajo, kaj nas zanima, veseli, v kaj smo pripravljeni vlagati energijo in čas.
2. Uporaba družbenih omrežij pri iskanju zaposlitve: Vse več delodajalcev je prisotnih tudi na družbenih omrežjih. Študenti so izkoristili različna omrežja za raziskovanje trga dela, analiziranje potreb in spoznavanje delodajalcev, različnih poklicev, lastno predstavitev, gradnjo osebne znamke, profesionalno mreženje, iskanje prostih delovnih mest in učenje.
3. Zaposlitveni razgovor: Študenti so razvijali veščine iskanja zaposlitve ter se preizkusili na zaposlitvenem razgovoru.

3.2 Lokalna točka SVOS

Smo lokalna točka SVOS. Spletni vprašalnik ocenjevanje spretnosti je spletni diagnostični inštrument, ki ponuja zanesljive in veljavne ocene spretnosti za odrasle vseh starosti na več področjih. Opisna poročila o kognitivnih procesih (matematične, besedilne, digitalne spretnosti – naloge, ki se nanašajo na zmožnost uporabe tehnologij pri reševanju problemov in opravljanju zahtevnih nalog) bodo študentom pomagala pri odločitvah za nadaljnje učenje in izobraževanje. Pri nekognitivnih procesih pa bodo videli, kako se njihovi interesi ujemajo s trenutno ali želeno zaposlitvijo, kakšna je stopnja pripravljenosti za iskanje novih zaposlitvenih priložnosti in razvoj kariere, prejeli pa bodo tudi priporočila o zdravem življenjskem slogu (ACS, 2022).

4 Projekt MUNERA 3

Operativni program za izvajanje kohezijske politike je strateški dokument, s katerim je Republika Slovenija v sodelovanju z Evropsko komisijo določila prednostna področja, potrebe, izzive, cilje ter predvidene rezultate in učinke ukrepov za programsko obdobje 2014–2020. Za upravljanje Operativnega programa 2014–2020 v skladu z načelom dobrega finančnega poslovanja je odgovoren Organ upravljanja – to vlogo izvaja Služba Vlade Republike Slovenije za razvoj in

evropsko kohezijsko politiko (SVRK). Posredniški organ je resorno ministrstvo, ki opravlja naloge, določene v slovenski kohezijski Uredbi, kar zajema naloge v okviru načrtovanja evropske kohezijske politike ter načina izbora in izvajanja operacij – to vlogo izvaja Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport (MIZŠ). Upravičenec je pravna ali fizična oseba, katere operacija je bila odobrena, izvaja operacijo in je odgovorna za njeno izvedbo. Déležniki in potek komunikacije v projektu so predstavljeni na Sliki 1.



Slika 1: Déležniki in potek komunikacije v projektu

Vir: <https://www.eu-skladi.si/portal/sl/ekp/izvajanje/opis-sistema-1>, 2. 9. 2022

Projekt MUNERA 3 je na javni razpis Izvajanje programov nadaljnega poklicnega izobraževanja in usposabljanja 2018–2022 prijavil Šolski center Nova Gorica. Namen projekta MUNERA 3 je bil povečati vključenost zaposlenih v programe nadaljnega poklicnega izobraževanja in usposabljanja ter izboljšati njihove kompetence zaradi potreb na trgu dela, večje zaposljivosti in mobilnosti med področji dela ter osebnega razvoja in delovanja v sodobni družbi. Cilj projekta pa je bil izboljšanje kompetenc zaposlenih za zmanjšanje neskladij med usposobljenostjo in potrebami trga dela. V okviru projekta je 86 konzorcijskih partnerjev za zaposlene izvajalo programe usposabljanja in izpopolnjevanja, programe za pridobitev dodatnih kvalifikacij, programe za pridobitev višje strokovne izobrazbe ter prekvalifikacije na področju srednjega strokovnega izobraževanja ter višjega strokovnega izobraževanja na strokovnih področjih tehnike, biotehnike ter storitev. V okviru mednarodne institucije UNESCO-UNEVOC je bil projekt izbran kot primer odlične učne prakse ter inovacije v poklicnem in strokovnem izobraževanju. Posneli bodo podkast o MUNERI 3 in sledila bo diseminacija MUNERE 3 kot primera dobre prakse na globalni ravni. V okviru projekta je bila oblikovana tudi mreža strokovnjakov, ki so pripravljene nadalje sodelovati pri poučevanju in predajanju znanj (MUNERA 3, 2022).



Slika 2: Logotipi projekta MUNERA 3

Vir: MUNERA 3, 2022

Strokovno koordiniranje in svetovanje konzorcijskim partnerjem je poleg skupnih srečanj in forumske komunikacije obsegalo redno individualno komunikacijo s partnerji v živo, preko videokonferenc, telefona in e-pošte.

V sklopu strokovnega koordiniranja so bili organizirani naslednji skupni dogodki – na nekatere od njih smo vabili tudi naše študente:

- zaključna konferenca 29. 9. 2022 na Brdu pri Kranju,
- strokovni timbuilding 7. 4. 2022 na gradu Turjak,
- 11. 6. 2021 online dogodek »Izzivi in priložnosti medinstitucionalnega sodelovanja na področju razvoja človeških virov«, organizirali Gospodarska zbornica Slovenije, SRIP Tovarne prihodnosti, KOC Tovarne prihodnosti, Munera 3,
- webinarji 11. 12. 2020 »Trajnostni razvoj in rešitve v podporo okolju in družbi« (tehnika); 15. 12. 2020 »Kriptovalute in zgodnje učenje angleščine nas združita v e-Simbiozo« (storitve); 26. 1. 2021 »Priložnosti in izzivi ob okrepanju v kmetijstvu, živilstvu, gostinstvu in turizmu« (biotehnika),
- online delavnici za partnerske šole 19. 11. 2020 in 2. 12. 2020,

- strokovna konferenca »Veščine na moji vseživljenjski karierni poti« 12. 12. 2019 v Laškem,
- 5. konferenca NetPRO, 12. 4. 2019 v hotelu Lev Ljubljana,
- srečanje 13. 2. 2019 na Bledu (dogodek Skupnosti višjih strokovnih šol RS),
- srečanje 29. 1. 2019 na Bledu (dogodek Zveze srednjih šol in dijaških domov Slovenije),
- srečanje »Sodobna družba in gospodarstvo« 25. 10. 2018, BIC Ljubljana,
- srečanje z MIZŠ in Upravnim odborom Skupnosti VSS, 28. 8. 2018,
- usposabljanje e-Ma LJ, 14. 11. 2018, usposabljanje EKP 2014-2020, IS e-MA, 13. 6. 2019,
- CPI metodologija študijskih programov za izpopolnjevanje, Ljubljana, 21. 3. 2019,
- delavnica SRIP ToP RČV 11. 2. 2021 in 4. 3. 2021.

V BC Naklo smo poleg koordinacije 20 zahodnih višjih šol odgovorno sodelovali pri vseh aktivnostih vodilnega partnerja, vključno s pripravo prijavnice dokumentacije, z izvedenimi promocijskimi aktivnostmi, pripravo statistike študentov in podrobne analitike zahodnih višjih šol, pripravo podatkov za nadzorni odbor in MIZŠ. Intenzivno je bilo tudi delo pri promociji in organizaciji strokovne in zaključne konference, natečaju Moja Munerina zgodba, iskanju usposabljanj, ki so primerna za snemanje videa, prenosih sredstev, zbiranja primerov dobrih praks in svetovanju šolam pri pripravi poročil. Kot smo dobili povratno informacijo s strani partnerskih višjih šol, je 44 sodelujočih v e-učilnici Zahod – Višje šole (ZVŠ) izjemno pohvalilo urejeno in vsebinsko bogato e-učilnico s prijavnico dokumentacijo, finančnimi podatki, evidencami, predizpolnjeno dokumentacijo za poročanje, osnutki dokumentov, forumskimi obvestili, gradivi za svetovalno podporo in online delo. Kot zelo uporabna se je izkazala funkcionalnost slovarja z odgovori na pogosta vprašanja, ki omogoča brskanje po bazi odgovorov z uporabo kazala oz. iskanjem po ključnih besedah. Strokovni koordinatorji smo predlagali popravke spletne strani in soustvarjali vsebine za sekcijo novic. V namene promocije projekta smo pomagali pri izvedbi strokovne in zaključne konference ter webinarjev. Objavljali smo na družbenem omrežju Twitter (od 49 objavljenih tvitov jih je več kot 40 pripravila in objavila Milena Maček Jerala) in na družbenem omrežju Instagram (od 175 objavljenih jih je več kot 110 pripravila in objavila Milena Maček Jerala, ki je za višje šole pripravila tudi izhodišča za promocijo na Instagramu). Na družbenih omrežjih smo promovirali tudi dosežke naših študentov.

4.1 Programi usposabljanja

Biotehniški center Naklo je v okviru Munerinih usposabljanj tesno sodeloval z Ljubljanskimi mlekarjami. Mateja Tišler, direktorica upravljanja s kadri v Ljubljanskih mlekarjah, je prejela prestižno priznanje Kadrovskega manager leta 2022 za odličnost delovanja na kadrovskega področju. Med izvedenimi projekti je poudarila vzpostavitev Mlekarske akademije, s katero so v Ljubljanskih mlekarjah uspešno znižali fluktuacijo sodelavcev v proizvodnji in raven kakovosti. Pri pripravi in izvedbi usposabljanja Mlekarska akademija so sodelovali z Biotehničkim centrom Naklo in Izobraževalnim centrom Piramida. Mlekarska akademija je izredno pomembna za Slovenijo, saj nadomešča praznino po zaprtjih formalnih mlekarskih živilskih izobraževanj, daje pa tako dobre rezultate, da so jo znotraj skupine Lactalis razširili v več držav.

4.2 Višješolski programi

Področje višješolskega izobraževanja je za kohezijsko regijo Vzhodna Slovenija (KRVS) koordiniral Šolski center Novo mesto, za kohezijsko regijo Zahodna Slovenija (KRZS) pa Biotehniški center Naklo. V Tabeli 1 je prikazano število zaposlenih študentov, katerim je bil omogočen brezplačen višješolski študij v okviru projekta MUNERA 3, v Tabeli 2 pa analitika vpisanih v kohezijski regiji Zahodna Slovenija.

V okviru projekta MUNERA 3 smo v BC Naklo omogočili brezplačen študij 43 zaposlenim študentom, 9 od njih jih je tudi diplomiralo. Diplomantka Maja Milovanović je bila nagrajena na natečaju Moja Munerina zgodba, diplomant Marko Gasser pa je postal župan Železnikov.

Tabela 1: Pregled vpisanih študentov in udeležencev študijskih programov za izpopolnjevanje s kazalnikom rezultata po posameznih višjih šolah Kohezijske regije Zahodna Slovenija

Z. š.	Naziv višje šole	Število vseh vključitev v VŠŠ	Število vseh diplom	Kazalnik rezultata (delež diplomantov) v %
1	Šolski center Nova Gorica	39	11	28,21 %
2	B&B izobraževanje in usposabljanje, d. o. o.	38	16	42,11 %
3	B2 izobraževanje in informacijske storitve, d. o. o.	21	12	57,14 %
4	Biotehniški center Naklo	43	9	20,93 %
5	Biotehniški izobraževalni center Ljubljana	63	15	23,81 %
6	Center za poslovno usposabljanje, Višja strokovna šola Ljubljana	25	17	68,00 %
7	VŠŠ EDC Kranj	30	21	70,00 %
8	ERUDIO izobraževalni center	18	5	27,78 %
9	GEA College CVŠ, Družba za višješolsko izobraževanje - Center višjih šol, d. o. o.	11	1	9,09 %
10	Izobraževalni center energetskega sistema Višja strokovna šola	20	7	35,00 %
11	Izobraževalni center Geoss, d. o. o.	28	13	46,43 %
12	Izobraževalni center Memory, d. o. o.	43	24	55,81 %
13	LAMPRET CONSULTING, d. o. o., Višja strokovna šola	11	7	63,64 %
14	Šolski center Kranj	56	17	30,36 %
15	Šolski center Ljubljana	23	15	65,22 %
16	Šolski center Srečka Kosovela Sežana	29	2	6,90 %
17	Šolski center Škofja Loka	4	0	0,00 %
18	Šolski center za pošto, ekonomijo in telekomunikacije Ljubljana	36	12	33,33 %
19	Višja strokovna šola za gostinstvo, velnes in turizem Bled	34	9	26,47 %
20	Višja strokovna šola za kozmetiko in velnes Ljubljana*	51	0	0,00 %
	Skupaj	623	213	34,19 %

*Na Višji strokovni šoli za kozmetiko in velnes Ljubljana so izvajali le študijske programe za izpopolnjevanje na področju višjega strokovnega izobraževanja, ob koncu projekta so bili udeleženci v fazi zaključevanja praktičnega izobraževanja pri delodajalcih.

Vir: Zbrani podatki projekta MUNERA 3

Svetovalna podpora na višjih strokovnih šolah je potekala na treh nivojih – pred vključitvijo posameznikov, med izobraževanjem in z motiviranjem za zaključek izobraževanja. Pred vključitvijo so se posvetili vprašanju o njihovi trenutni izobrazbi, znanju, sposobnostih, željah, interesih, izkušnjah, veščinah, delu na trenutnem delovnem mestu. Udeležencem so večinoma svetovali individualno, izjemoma skupinsko, termine so prilagajali posameznikom. Največkrat je svetovanje potekalo osebno, po telefonu, e-pošti ali zlasti v času protikovidnih ukrepov preko videokonferenčnih sistemov. Višje šole so spremljale napredek študentov periodično ob oddaji zahtevkov in če se je dinamika opravljanja izpitov ustavila, so s posamezniki opravili svetovalni razgovor. Pri nekaterih je bilo opaziti, da nimajo razvitih učnih navad. Običajno je šlo za spremljanje in spodbujanje posameznika k zaključevanju študijskih obveznosti, priznavanje formalno pridobljenega znanja in praktičnega izobraževanja, svetovanje glede praktičnega izobraževanja ter pomoč pri izdelavi diplomske naloge. Pri svetovanju udeležencem so opazili, da se pogosto pojavlja neuspešna uskladitev vseh obveznosti (študij, služba, družina), padec motivacije in včasih neodzivnost. Konzorcijski partnerji so navajali, da bi svetovanje v prihodnosti lahko izboljšali s kariernimi središči ali svetovalnimi središči, ki bi poleg motiviranja krepila tudi druge potrebne kompetence (npr. digitalno pismenost, mehke veščine, ...). In to je ena od usmeritev, ki jo za naše študente v CCC že izvajamo.

Tabela 2: Podatki o vključenih študentih v višješolske programe v Kohezijski regiji Zahodna Slovenija

Višješolski strokovni programi KRZS	Število vključenih študentov	Število vključenih študentov (moški spol)	Število vključenih študentk (ženski spol)	Število diplom	Število diplom (moški spol)	Število diplom (ženski spol)	Kazalnik rezultata (delež diplomantov) v %	Povprečna starost študentov
1. ekonomist	106	44	62	52	16	36	49,06	39,26
2. elektroenergetika	23	23	0	7	7	0	30,43	32,61
3. fotografija	22	12	10	2	2	0	9,09	35,68
4. gostinstvo in turizem	63	30	33	12	5	7	19,05	34,92
5. gradbeništvo	25	23	2	11	10	1	44,00	37,36
6. hortikultura	13	8	5	3	1	2	23,08	39,23
7. informatika	52	42	10	21	19	2	40,38	34,87
8. logistično inženirstvo	40	30	10	18	13	5	45,00	36,00
9. medijska produkcija	1	1	0	0	0	0	0,00	46,00
10. mehatronika	67	64	3	26	24	2	38,81	31,37
11. naravovarstvo	12	5	7	2	1	1	16,67	35,42
12. oblikovanje materialov	7	4	3	0	0	0	0,00	37,43
13. organizator socialne mreže	12	1	11	5	0	5	41,67	38,75
14. poslovni sekretar	19	1	18	11	0	11	57,89	40,26
15. snovanje vizualnih komunikacij in trženja	1	0	1	0	0	0	0,00	39,00
16. strojništvo	18	16	2	5	5	0	27,78	34,11
17. telekomunikacije	14	14	0	3	3	0	21,43	32,21
18. upravljanje podeželja in krajine	18	6	12	4	2	2	22,22	36,17
19. varovanje	5	4	1	4	3	1	80,00	41,00
20. varstvo okolja in komunala	18	13	5	15	10	5	83,33	37,61
21. živilstvo in prehrana	36	15	21	12	7	5	33,33	34,97
Skupaj	572	356	216	213	128	85	37,24	35,94

Vir: Zbrani podatki projekta MUNERA 3

Študenti so svoje kompetence izboljševali na raznolikih področjih. Na področju VŠŠ je bilo v projekt MUNERA 3 vključenih 1.558 študentov v 28 različnih višješolskih strokovnih programov in 51 udeležencev v treh različnih študijskih programih za izpopolnjevanje na področju višjega strokovnega izobraževanja. Aktivnih je bilo 20 višjih šol v KRZS in 16 višjih šol v KRVS, zastopane so bile vse statistične regije razen zasavske. V KRZS so višje šole izvajale 21 različnih višješolskih strokovnih programov (ekonomist, elektroenergetika, fotografija, gostinstvo in turizem, gradbeništvo, hortikultura, informatika, logistično inženirstvo, medijska produkcija, mehatronika, naravovarstvo, oblikovanje materialov, organizator socialne mreže, poslovni sekretar, snovanje vizualnih komunikacij in trženja, strojništvo, telekomunikacije, upravljanje podeželja in krajine, varovanje, varstvo okolja in komunala, živilstvo in prehrana) ter tri študijske programe za izpopolnjevanje na področju višjega strokovnega izobraževanja (Velnes maser/maserka, Izvajalec/izvajalka ročne limfne drenaže v kozmetiki in velnesu, Aromaterapevt/aromaterapevtka v velneški dejavnosti). V KRVS so višje šole izvajale 23 različnih višješolskih strokovnih programov (avtoservisni menedžment, ekonomist, elektronika, geotehnologija in rudarstvo, gostinstvo in turizem, gozdarstvo in lovstvo, gradbeništvo,

hortikultura, informatika, kozmetika, lesarstvo, logistično inženirstvo, mehatronika, naravovarstvo, organizator socialne mreže, poslovni sekretar, snovanje vizualnih komunikacij in trženja, strojništvo, upravljanje podeželja in krajine, varovanje, varstvo okolja in komunala, velnes, živilstvo in prehrana).

4.3 Študijski programi za izpopolnjevanje na področju višjega strokovnega izobraževanja

V projektu MUNERA 3 so se od oktobra 2021 dalje prvič v Sloveniji izvajali javno veljavni študijski programi za izpopolnjevanje na področju višjega strokovnega izobraževanja. Doslej je sprejetih trinajst programov, študij za zaposlene osebe ob izpolnjevanju vpisnih pogojev je bil sofinanciran v projektu MUNERA 3. Programi so namenjeni izpopolnjevanju, dopolnjevanju, posodabljanju in poglobljanju znanja na isti zahtevnostni ravni. Ovrednoteni so z najmanj 10 in največ 35 kreditnimi točkami. Javno veljavne študijske programe za izpopolnjevanje na področju višjega strokovnega izobraževanja so razvili v okviru projekta Razvoj programov za izpopolnjevanje za nadaljnje poklicno izobraževanje in usposabljanje (PINPIU) na Centru RS za poklicno izobraževanje (MUNERA 3, 2022).

Tabela 3: Podatki o vključenih udeležencih v študijske programe za izpopolnjevanje na področju višjega strokovnega izobraževanja

Študijski programi za izpopolnjevanje na področju višjega strokovnega izobraževanja	Število vključenih udeležencev	Število vključenih udeležencev (moški spol)	Število vključenih udeleženk (ženski spol)	Povprečna starost udeleženca
1. Velnes maser/maserka	17	3	14	30,41
2. Izvajalec/izvajalka ročne limfne drenaže v kozmetiki in velnesu	13	1	12	37,08
3. Aromaterapevt/aromaterapevtka v velneški dejavnosti	21	1	20	35,38
Skupaj	51	5	46	34,16

Vir: Zbrani podatki projekta MUNERA 3

Višja strokovna šola za kozmetiko in velnes Ljubljana, konzorcijski partner projekta MUNERA 3, je izvajala tri študijske programe za izpopolnjevanje na področju višjega strokovnega izobraževanja s področja kozmetike, in sicer Velnes maser/maserka, Izvajalec/izvajalka ročne limfne drenaže v kozmetiki in velnesa in Aromaterapevt/aromaterapevtka v velneški dejavnosti. Vsi trije programi temeljijo na poklicnem standardu Kozmetik tehnolog/kozmetičarka tehnologinja in so bili sprejeti na Strokovnem svetu Republike Slovenije za poklicno in strokovno izobraževanje 18. 12. 2020. Ministrica za izobraževanje, znanost in šport prof. dr. Simona Kustec je vse tri programe sprejela 8. 3. 2021 s tremi odredbami o sprejemu študijskega programa za izpopolnjevanje na področju višjega strokovnega izobraževanja, kjer je v 2. alineji 2. člena navedeno, da se program začne izvajati s študijskim letom 2021/22. V programih so potrebo po novi kvalifikaciji izrazili kozmetični saloni in slovenska velneška podjetja s podporo Višje strokovne šole Šolskega centra Novo mesto in Višje strokovne šole za kozmetiko in velnes Ljubljana.

Vse tri kvalifikacije odgovarjajo trenutnim in bodočim potrebam v starajoči se družbi ter potrebam v podjetništvu in gospodarstvu. Trend razvoja velnes in SPA-storitev je v porastu, trženje zdravstvenega turizma in velnesa je med temeljnimi usmeritvami Slovenske turistične organizacije. V velneških podjetjih zato razvijajo vedno nove produkte in storitve ter bogatijo svojo ponudbo, saj se za velneške storitve odloča vedno širši krog prebivalcev. Velnes velja za zelo hitro razvijajočo se vrsto turistične ponudbe, poimenovan je tudi kot »megatrend«. Zaradi nenehnih novosti v kozmetiki in velnesu, zahtev strank in sodobnega načina življenja so zaposleni v kozmetičnih salonih in velnes centrih primorani po eni strani slediti novostim v stroki, hkrati pa razvijati nove storitve, da (p)ostanejo konkurenčni v panogi, obdržijo stalne stranke ter so privlačni za nove. Sodobni trendi so namreč: skrb za krepitev in ohranjanje zdravja, prekomerna teža in debelost postajata vse večji problem, popularen je duševni in mentalni velnes, skrb za samega sebe (selfnes), v podjetjih iščejo načine, kako bi povečali produktivnost zaposlenih, v porastu je kombinacija visoko kakovostnih zdravstvenih storitev

in SPA (velnes) produktov, vse več je zdravstvenega ali velnes turizma, narašča povpraševanje po avtentičnih in unikatnih velnes tretmajih, trend postajajo SPA-skupnosti, ki ustvarjajo življenjski stil za cele družine, več se povpraševanje po kombiniranih postopkih, masažah s terapijo z zvokom, svetlobo, miselni aerobiki (MUNERA 3, 2022).

Velneška dejavnost ni več omejena samo na zdravilišča, hotele ali velneške centre, ampak se pojavlja veliko širše (v turizmu, v dodatnih dejavnostih v kmetijstvu, v samostojnem podjetništvu, pri oskrbi na domu, v domovih za starejše občane, v medgeneracijskih centrih, podjetjih v obliki skrbi za zdravje in dobro počutje zaposlenih ...), povsod tam, kjer gre za preventivne storitve na področju zdravja, za celosten in zdrav življenjski slog, skrb posameznika za dolgoživost, vitalnost, gibanje, zdravo prehrano ... Današnji modni trend v svetu je, da so ljudje vitki, zato so v kozmetiki in velnesu vedno pogostejše storitve za redukcijo telesne teže in lepši videz posameznika. Glavna dejavnost izvajalca/izvajalke ročne limfne drenaže je, da deluje preventivno in s tem prepreči bolezenska stanja. Zelo je razvita tudi aromaterapija kot holistična veda o uporabi aromatičnih rastlin za namen ohranjanja zdravja in dobrega počutja.

Z dodatnimi poklicnimi znanji bodo zaposleni izboljšali kvaliteto izvajanja storitev ter s tem zvišali konkurenčnost v panogi v številnih podjetjih in organizacijah, ki se ukvarjajo s kozmetično in velneško dejavnostjo.

5 Projekt DIGIAGRI

Razvoj kompetenc tako študentov, predavateljev kot mentorjev bomo krepili tudi v okviru projekta DIGIAGRI. Slovenski in evropski trg delovne sile namreč višjim strokovnim šolam postavlja nove zahteve, pričakuje diplomante, ki so operativni strokovnjaki, prilagodljivi, prevzemajo pobude, se učijo. Višje strokovno izobraževanje kot del terciarnega izobraževanja ima pomembno in posebno vlogo v izobraževalnem sistemu in družbi na splošno. Oboje izhaja iz njegove vloge pri zadovoljevanju potreb trga dela. Študentu velik obseg praktičnega izobraževanja, ki ga opravi pri delodajalcu (v 1. in 2. letniku po 400 ur), omogoča, da že v času študija spozna delovno okolje in sodobne tehnološke procese, s čimer je olajšan njegov prehod na trg dela. Istočasno delodajalec spoznava in izpopolnjuje svoje prihodnje zaposlene že v času njihovega izobraževanja.

Na Višji strokovni šoli Biotehniškega centra Naklo izvajamo štiri višješolske študijske programe: Hortikultura, Naravovarstvo, Upravljanje podeželja in krajine ter Živilstvo in prehrana. Pri študiju je bistvo prepletanje teoretičnega študija s praktičnim izobraževanjem pri delodajalcih. Praktično izobraževanje predstavlja kar 40 % časa organiziranega izobraževanja v posameznem programu in poleg predavateljev so izjemno pomembni tudi mentorji v delodajalskih organizacijah. Praktično izobraževanje je najpomembnejši del višješolskega študijskega procesa, ker je v funkciji oblikovanja ustreznih temeljnih in delovno specifičnih kompetenc, da so diplomanti operativni in prilagodljivi, hkrati pa je priložnost za organizacije, da prepoznavajo obetavne kadre.

V višjih šolah svojo razvojno in inovativno naravnost krepimo tudi z digitalizacijo. Zavedamo se, da bo za prilagajanje spremembam na delovnih mestih, ki jih povzroča digitalizacija, potrebno pridobivanje novih znanj. S projektom DIGIAGRI bomo v določeni meri digitalizirali tudi prakso. Kot vodilni partner izvajamo 30-mesečni evropski projekt DIGIAGRI: Didaktično-digitalno orodje za usposabljanje iz praktičnih vsebin. Projekt poteka v okviru ključnega ukrepa 2 programa Erasmus+ (sodelovalna partnerstva na področju terciarnega izobraževanja). Trije sodelujoči partnerji so: hrvaški Institut za poljoprivredu i turizam, španska Federacion EFA Galicia in slovensko podjetje Medianteractive, Franc Dolenc, s. p.



Slika 2: Logotip projekta DIGIAGRI, Vir: Lasten

Namen projekta DIGIAGRI je nadgraditi pedagoška in digitalna znanja, spretnosti in kompetence predavateljev praktičnega pouka in jih usposobiti za ustrezno pedagoško izvedbo primernih učnih situacij praktičnih vsebin pri poučevanju na daljavo. Cilji so omogočiti izvedbo pouka na daljavo za vse študente, vključno s študenti z učnimi težavami ter iz socialno ogroženih skupin. Prav tako želimo povečati prilagodljivost praktičnega pouka in ga uspešno vključiti v poučevanje na daljavo, v t. i. hibridni način izvajanja pouka. Projekt predstavlja tudi velik potencial za prilagodljivost študija različnim situacijam in izrednim razmeram. Gradiva v projektu bodo dostopna tako na strokovnem/znanstvenem nivoju kot tudi kot t. i. lahko branje. Razvita bodo v angleškem, španskem, hrvaškem in slovenskem jeziku in bodo prosto dostopna na izobraževalni platformi (DIGIAGRI, 2022).

Pričakovani najpomembnejši rezultati projekta so izboljšane pedagoške in digitalne kompetence mentorjev, povečana strokovna samozavest mentorjev, večja odprtost za mednarodno sodelovanje in projektno delo. Študenti bodo razvili digitalne kompetence ter ne glede na način izvedbe pridobili ustrezne poklicne kompetence.

6 Zaključek

V Kompetenčno-kariernem središču VSS se povezujejo študijske, obštudijske, poklicne, karierne, motivacijske in svetovalne dejavnosti. Sodelujejo različni deležniki: študenti, diplomanti, šola, delodajalci in širše okolje. Študente vključujemo v različne nacionalne in mednarodne projekte z namenom brezplačnega formalnega izobraževanja in s tem povezanega razvoja kompetenc, npr. v projektu MUNERA 3 pridobivajo kompetence na področju vseh navedenih višješolskih programov in v projektu DIGIAGRI poleg prakse na daljavo tudi digitalne kompetence.

Literatura in viri

ACS (online). 2022. (citirano 2. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://pismenost.acs.si/svos/>.

DIGIAGRI (online). 2022. (citirano 2. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <http://www.bc-naklo.si/visja-sola/erasmus-projekti-sodelovanje/projekti/projekt-digiagri-erasmus/>.

Maček Jerala, M. *Učna motivacija in učne strategije študentov Višje strokovne šole Biotehniškega centra Naklo*: magistrsko delo. Maribor 2019.

Maček Jerala, M. *Tudi Kompetenčno-karierno središče študente in mentorje pripravlja na medgeneracijsko dinamiko na delovnem mestu*. 2022. (citirano 2. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.linkedin.com>.

MUNERA 3 (online). 2022. (citirano 2. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.munera3.si/>.

Perinčič, N. *Karierni kompas*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za zaposlovanje, 2012.

Potočan, V., in Nedelko, Z. *Management organizacij*: učbenik. Maribor: Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba, 2022. (citirano 2. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/593>.

Projektna skupina VKO. *Teorija izgradnje kariere*. Ljubljana: Zavod RS za zaposlovanje, 2015.

SVOS – Lokalna točka SVOS (online). (2022). (citirano 2. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <http://www.bc-naklo.si/visja-sola/erasmus-projekti-sodelovanje/kompetencno-karierno-sredisce-vss-competence-career-centre-oz-ccc/lokalna-tocka-svos/>.

Veingerl Čič, Ž. *Preživeti v okolju VUCA z agilnim učenjem*. DOBA 2021. (citirano 2. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.fakulteta.doba.si>.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Kompetenčno-karierno središče in pridobivanje kompetenc za uspešno medgeneracijsko sodelovanje na trgu dela in boljšo zaposljivost diplomantov

Milena Maček Jerala

Biotehniški center Naklo, Višja strokovna šola, Slovenija, milena.jerala@bc-naklo.si

Tina Košir

Biotehniški center Naklo, Višja strokovna šola, Slovenija, tina.kosir@bc-naklo.si

Izvleček

Cilj članka je pregledati možnosti, ki jih ponuja Kompetenčno-karierno središče za izboljševanje kompetenc diplomantov in tudi mentorjev praktičnega izobraževanja, s posebno pozornostjo na medgeneracijskih odnosih. Namen je tudi spremljati zaposlenost in zaposljivost diplomantov vseh štirih višješolskih programov. V prvem delu smo pojasnili teoretične pojme, v drugem delu pa predstavili podatke iz uradnih evidenc in podatke o zaposlenosti in zaposljivosti naših diplomantov.

Gljučne besede: karierno središče, kompetence, zaposljivost, medgeneracijski odnosi

Competence and career centre for successful intergenerational cooperation in the labour market and better employability of graduates

Abstract

The aim of this article is to review the possibilities offered by the Competence and Career Centre to improve the competences of both graduates and practical training mentors, with a particular focus on intergenerational relations. The aim is also to monitor the employment and employability of graduates from all four higher vocational educational programmes. In the first part we explained the theoretical concepts and in the second part we presented data from official records and data on the employment and employability of our graduates.

Key words: career centre, competences, employability, intergenerational relations

1 Uvod

Kompetenčno-karierno središče Višje strokovne šole identificira svoje deležnike, razume njihove potrebe in pričakovanja ter jih poskuša zadovoljiti. Zato povezuje študijske, obštudijske, poklicne, karierne, motivacijske in svetovalne dejavnosti. Povezuje različne deležnike (študente, šolo, delodajalce in širše okolje) ter različne projekte in pobude. V povezavi s tem preučujemo tudi zaposlenost in zaposljivost v vseh štirih študijskih programih, ki jih izvajamo.

Kompetence so po *Terminološkem slovarju vzgoje in izobraževanja* dinamična kombinacija znanja, razumevanja, veščin in zmožnosti ali po podatkovni zbirki *Termis* povezane vrste znanja, sposobnosti, veščin in stališč, ki pretežno vplivajo na delo posameznika, ki so povezane z njegovim delovanjem v delovnem okolju in ki jih lahko merimo glede na sprejete standarde ter izboljšamo z usposabljanjem in razvojem. Kompetenco lahko najsplošneje opredelimo kot uporabo znanja, sposobnosti in zmožnosti posameznika, z namenom da opravi določeno delo oziroma doseže določen rezultat. Na razvoj kompetenc posameznika skupno vplivajo: (1) znanja – kot celote informacij in izkušenj, ki jih posameznik poseduje, (2) sposobnosti – ki predstavljajo specifične tehnične zmožnosti, ki omogočajo posamezniku izvedbo naloge, ter (3) zmožnosti – ki predstavljajo uspešno uporabo znanja in sposobnosti v določeni situaciji (npr. ob opravljanju določenega dela). Najsplošneje lahko kompetence posameznika opredelimo kot osebne kompetence, ki predstavljajo temelj za izvedbo dane naloge, ter strokovne oz. poklicno specifične kompetence, ki predstavljajo znanja in sposobnosti za izvedbo določene naloge v praksi delovanja organizacij oz. tudi širše (Potočan in Nedelko, 2022).

2 Kompetenčno-karierno središče

Na Višji strokovni šoli smo običajno znani entiteti kariernega centra dodali besedo kompetence in vzpostavili Kompetenčno-karierno središče ali CCC. Povod za to je bila raziskava o akademski motivaciji in učnih strategijah študentov v višji strokovni šoli, ki je izpostavila potrebo po tovrstnih aktivnostih. Za izobraževalne institucije je poznavanje in razvijanje učne motivacije pomembno zato, ker je od nje močno odvisna uspešnost udeležencev v izobraževalnem programu, zlasti pa kvaliteta znanja. Pri tem je znanje razumljeno v najširšem smislu – vključno s sposobnostmi, spretnostmi, veščinami, kompetencami, stališči. Nadalje pa dodajamo, da so karierne kompetence poleg splošnih in poklicno specifičnih kompetenc ključne za uspešen nastop posameznika na trgu dela. Številni študenti tudi ne obvladajo osnovnih strategij samostojnega študija iz različnih tiskanih, v novejšem času pa tudi elektronskih virov. To lahko predstavlja problem, ko bodo te strategije ob naraščajoči količini informacij in spremenljivih poklicnih zahtevah v poklicu in življenju nujno potrebovali (Maček Jerala, 2019).

Kompetenčno-karierno središče oz. CCC v svoje delovanje vključuje vse deležnike, v prvi fazi se osredotočamo predvsem na študente in diplomante. V sklopu CCC jim bo šola pomagala pridobiti tiste kompetence, ki jih bodo nujno potrebovali v razvoju svoje kariere. Študenti si bodo karierne (zaposlitvene) cilje oblikovali na osnovi informacij o sebi in trgu dela – v okviru CCC jih pripravljamo na to, da na trg dela vstopajo drzno in samozavestno, ob čemer skrbimo tudi za to, da je ta njihova samozavest realna (Maček Jerala, 2022).

Ker danes živimo v t.i. okolju VUCA, ki predstavlja novo poslovno resničnost, je razvoj vseživljenjskih znanj oziroma kompetenc pomemben tako za posameznika kot za podjetje. VUCA je akronim, ki izhaja iz ameriške vojske in opisuje bojno okolje z besedami volatilitnost (*volatility*), negotovost (*uncertainty*), kompleksnost (*complexity*) in dvoumnost (*ambiguity*). To je okolje, ki ga zaznamuje stalen, hiter in nepredvidljiv razvoj (Veingerl Čič, 2021).

CCC povezuje svoje deležnike (študente, šolo, delodajalce in širše okolje) ter različne projekte in pobude. V študijskem letu 2021/22 smo promovirali brezplačen študij v okviru projekta MUNERA 3 in izvedli brezplačne karierne delavnice (Odkrivanje interesov, Uporaba družbenih omrežij pri iskanju zaposlitve, Zaposlitveni razgovor), ki so bile predstavljene tudi v sklopu *European Vocational Skills Week 2022*. Študente in diplomante vključujemo v različne nacionalne in mednarodne projekte z aktualnimi digitalnimi kompetencami (npr. DIGIAGRI) ter zanje izvajamo brezplačno ocenjevanje

spretnosti odraslih SVOS (Spletni vprašalnik ocenjevanje spretnosti). Poleg tega sodelujemo v raziskavah spremljanja zaposlenosti in zaposljivosti, sodelujemo z organizatorico praktičnega izobraževanja in z delodajalci (npr. borza delodajalcev, strokovni posvet z delodajalci ter usposabljanje mentorjev), o svojih aktivnostih obveščamo kandidate za študij, ažurno nadgrajujemo vsebine v spletni učilnici »Karierni center«, študente ter diplomante obveščamo o aktualnih kariernih sejmih in dogodkih Skupnosti VSS in drugih izvajalcev (aktivnosti so predstavljene tudi na spletni strani). Za Skupnost VSS posodabljam e-učilnico slovenskih višješolskih kariernih svetovalcev. CCC smo promovirali na informativnih dneh, na uvodnih dneh, na borzi delodajalcev, delodajalcem gorenjske regije in višjim strokovnim šolam na 11. konferenci Kakovost v višjih strokovnih šolah (Maček Jerala, 2022).

3 Raznolikost generacij na delovnem mestu

Prvič se je zgodilo, da so na delovnem mestu kar štiri generacije istočasno. Tudi CCC študente in mentorje pripravlja na medgeneracijsko dinamiko na delovnem mestu, s slednjimi izmenjuje primere dobre prakse na letnih srečanjih oz. posvetih z delodajalci. Pozorni moramo biti na razlike med zaposlenimi v štirih generacijah, ki trenutno sočasno nastopajo na trgu dela. Izziv vsakega mentorja in vodja je, prepoznati in razumeti te medgeneracijske razlike ter jih tudi upoštevati pri komunikaciji. Raznolikost krepi, če jo seveda znamo primerno upravljati. Vodstvo mora zagotavljati vključujoče delovno okolje, ki ceni, nagraduje in razvija zaposlene iz vseh generacij (Maček Jerala, 2022).

S podaljševanjem delovne dobe se generacijska raznolikost povečuje in tako danes v delovnih okoljih sobivajo štiri različne generacije (v izjemnih primerih morda še pet). Generacije identificiramo po kronološkem času rojstva. Kot zasledimo v literaturi, se generacije v družbi zamenjajo približno na dvajset let. Delovno prebivalstvo se stara, mlajše generacije prihajajo na delo z različnimi vrednotami in pogledi, različnimi stili komunikacije in različnimi načini učenja, kar sproža novo dinamiko upravljanja starostne raznolikosti (Brečko, 2020).

Mladi vstopajo v svet dela, ki se bistveno razlikuje od sveta dela prejšnjih generacij. Sredi četrte industrijske revolucije (obdobje, v katerem razvoj tehnologije spreminja naš način življenja in dela) se spreminja tradicionalna pot od izobraževanja do »dela za vse življenje«. Tehnološki napredek bo po napovedih na novo opredelil trg dela, kar bo mlade prisililo k nenehnemu prilagajanju in učenju novih spretnosti, saj se bodo karijerne možnosti spreminjale, menjale ali v nekaterih primerih sploh ne bodo obstajale, in to vse ravno v času, ko bodo začeli razmišljati o svoji prihodnosti (Košťálová in Cudlínová, 2022, 55).

Zato je zelo pomembno razumevanje, kako se nove generacije razlikujejo od prejšnjih in kaj prinašajo v delovno okolje. Poleg letnice rojstva se pripadniki generacij ločijo predvsem po vrednotah, dogodkih in tehnologijah, ki so jih zaznamovali v času njihovega odraščanja. Delodajalci se pogosto te medgeneracijske dinamike ustrašijo. Generacija je skupina ljudi iste starosti na podobni družbeni lokaciji, ki doživlja podobne družbene dogodke. S pregledom literature in raziskav je potrjeno, da imajo različne generacije pri delu različne vrednote in značilnosti, različne karijerne cilje, delovno etiko in motivacijo za delo, različen pogled na pomen financ ipd. in da te razlike temeljijo na njihovih izkušnjah v življenju. Pri generacijah ne moremo govoriti o lastnostih, ki bi bile značilne za vse pripadnike. Tudi določanje medgeneracijskih razlik zgolj na podlagi starosti posameznikov ni zadostno. Na (ne)sodelovanje med zaposlenimi bistveno bolj kot medgeneracijske razlike vplivajo politični, socialni in kulturni vplivi (Zdolšek, 2021).

Največkrat najdemo razvrstitev generacij na (Maček Jerala, 2022):

- tiho generacijo ali tradicionaliste ali generacijo veteranov (rojeni pred letom 1944),
- baby boom generacijo oz. otroke izobilja (rojeni 1945–1965),
- generacijo X (rojeni 1966–1980),
- generacijo Y ali milenijce (rojeni 1981–1995),
- generacijo Z ali digitalne domorodce (rojeni 1996–2010),
- generacijo alfa (rojeni po letu 2010).

Lastnosti in razlike, prikazane na Sliki 1, nas lahko bogatijo le, če jih znamo prepoznati in pravilno uporabiti vse prednosti, ki jih različni posamezniki prinašajo v delovno okolje. Zato o teh značilnostih odpiramo razprave tudi na strokovnih srečanjih z mentorji in delodajalci.

Generacija	generacija veteranov	generacija babyboom	generacija X	generacija Y	generacija Z
Čas rojstva	pred 1945	1946–1965	1966–1980	1981–1995	po 1996
Značilnosti tega obdobja	druga svetovna vojna pripadni kolektivnemu delu, zvesti, cenijo kolektivism, pripadnost in družbene institucije. Obveznost postavljajo pred užitek, so odlični mentorji z dovolj znanja in izkušenj disciplina, lojalnost službi	Vietnam, Apollo pristal na Luni, ženske pravice, družba začela spodbujati učenje zavzeto delo, zaposlitev, osebno prizadevanje in visoka cena timskega dela, je zanje vendar značilno, da so optimistični in da praviloma ostajajo vse življenje v isti organizaciji eksperimentalnost, inovacije	padec berlinskega zidu, brezposelnost, kriminal, ekološke katastrofe, sodobne bolezni ne želijo stalnih zaposlitev, želijo dobre pogoje za delo, so konkurenčni na trgu delovne sile, ločijo zasebno od poslovnega, več časa namenjajo družini, prostemu času in hobijem	razpadi sistemov in zamenjave vrednot družbe in družine YOLO zahtevajo višje plače, individualisti, zahtevajo ogromno svobode pri delu, znanja in sposobnosti razvijajo samostojno, usmerjajo se na tista, ki imajo vrednost na trgu dela in ki povečujejo njihovo kakovost življenja	Globalno segregiranje, wiki leaks, odraščali s tehnologijo in svetovnim spletom, predvajalniki mp3, pametnimi telefoni, z YouTubom in drugo medijsko tehnologijo, delo v oblaku FOMO in JOMO želijo interaktivnost, socialne interakcije, zavračajo obsežna branja, hitro preusmerjajo pozornost, osveščeni glede avtentičnosti informacij
Ključna vrednota	usklajevanje, prednost delu pred užitki	delo	varnost	vzdrževati osebno življenje	individualizem, eksperimentiranje in svoboda pri delu
Vir motivacije, karierni cilji	z varnostjo, lastnimi vrednotami zgraditi zaupanje, življenjsko kariero v enem podjetju	z denarjem, plačo inženir, arhitekt zgraditi odlično kariero, tekmovalnost in nadvladati druge	s prostim časom, varnostjo menedžer, samostojni podjetnik graditi prenosljivo kariero, različne vrste spretnosti in izkušenj	s prostim časom ter vzdrževanjem osebnega življenja zvezdnik +Z zgraditi več vzporednih karier, imajo več delovnih mest hkrati +Z	želijo pohvale in takojšnje vrnitveno sporočilo

Slika 1: Lastnosti in značilnosti generacij
Vir: Maček Jerala, 2022

Če izpostavimo le nekaj lastnosti, s katerimi se soočajo mentorji pri praktičnem izobraževanju, npr. pripadniki generacije Y potrebujejo stalne in hitre povratne informacije, radi se soočajo z novimi izzivi in priložnostmi za napredek, uporaba novih tehnologij jim ne predstavlja večjih težav (Milovič, 2022, 64). Milenijci menijo, da je potrebno imeti smiselno delo, ki vključuje osebno srečo in izpolnjenost, imeti prijazne sodelavce, pomagati drugim in imeti izziv. Se pa v službi hitro dolgočasijo in zlahka menjajo službo. Slovijo po tem, da pričakujejo previsoke plače, hitro napredovanje in delo, v katerem uživajo (Grahornik, 2022). Glede na podatke raziskav bi 49 % milenijcev zamenjalo službo v roku dveh let, če bi imeli priložnost (Petrovič, 2020, 193).

Izraz »digitalna generacija« je bil za generacijo Z prvič uporabljen leta 2001 za označevanje mladih, ki so se rodili v svet, prežet z digitalno tehnologijo, in odraščajo v zelo samozavestne uporabnike te tehnologije za najrazličnejše namene. Odrasli pa so po drugi strani označeni za »digitalne priseljence«, saj se morajo prilagajati vse pogostejši uporabi digitalne tehnologije na številnih področjih življenja. Taki pogledi – ki se v sodobnem žargonu pogosto uporabljajo za poudarjanje potrebe po stalnem strokovnem razvoju na področju uporabe digitalne tehnologije – utrjujejo stereotip, da so mladi samozavestni uporabniki tehnologije (Košťálová in Cudlínová, 2022, 51).

Ena glavnih skrbi generacije Z je biti na spletu in obveščen o vsem, kar jih obdaja, zato dajejo prednost izmenjavi informacij, jih ne zadržijo zase. So zelo družabni. Med službo si radi vzamejo odmori za ukvarjanje z družbenimi omrežji. Pogosto zaradi preveč informacij ne morejo razlikovati, kaj je pomembno in kaj ne, zato se zanašajo na vodje in njihove povratne informacije (Bulut in Maraba, 2021). Usmerjeni so na dosežke, so podjetni in prilagodljivi. Želijo doseči individualni uspeh. Ker se želijo uveljaviti in izboljšati na delovnem mestu, so sposobni sprejeti neposredno in konstruktivno kritiko (Gabriellova in Buchko, 2021).

4 Zaposlenost in zaposljivost

Pojma zaposljivost in zaposlenost diplomantov se pogosto zamenjujeta oz. enačita. Zaposlenost diplomantov lahko opredelimo z deležem diplomantov, ki so vključeni v redno delovno razmerje. Za razliko od zaposlenosti pa zaposljivost ni zgolj vključenost v delovno razmerje, ampak jo lahko opredelimo s skupkom znanja, veščin, razumevanja, dosežkov in osebnostnih lastnosti, ki

diplomantom omogočajo pridobitev zaposlitve in uspešnega opravljanja dela v poklicu in na nivoju izobrazbe, za katero so se šolali (Bohinc in Novak, 2021).

Med terminoma zaposljivost in zaposlenost je torej pomembna vsebinska razlika. Zaposlenost je sinonim za »imeti službo«, zaposljivost pa pomeni imeti sposobnosti, ki omogočijo posamezniku, da si službo lažje in hitreje pridobi. Zaposljivost je kompleksen konstrukt; ne gre le za razvijanje sposobnosti, izkušenj in tehnik iskanja dela, ki omogočajo pridobitev zaposlitve in karierno napredovanje (Rok, 2015). Vloga višješolskega izobraževanja pri pripravi diplomantov na trg dela je vse bolj zahtevna zaradi hitrega zastarevanja znanja in spreminjajočih se razmer, je pa ključna pri povezovanju mladih diplomantov z gospodarstvom. Pri tem ima posebno pomembno vlogo praktično izobraževanje (Rehberger, 2016).

V Sloveniji je vključenost mladih v višje in visoko izobraževanje visoka, ni pa vedno študij tudi učinkovit. Število diplomantov se povečuje, kar pa povečuje brezposelnost diplomantov s terciarno izobrazbo. Zato je izjemnega pomena kakovost študija in druge dejavnosti zavodov, kot so karierno svetovanje, študijska praksa, pridobivanje podjetniških in generičnih kompetenc, spremljanje kariernega položaja diplomantov in zadovoljstva delodajalcev s kompetencami diplomantov, sodelovanje z delodajalci in prilagajanje študijskih programov trgu dela (Seničak, 2017).

Ker mladi v Sloveniji dokaj pozno vstopajo na trg dela, kot mlade razumemo vse osebe v starosti od 15 do 29 let, torej tiste, ki še niso dopolnile 30 let. V mednarodnih primerjavah se za mlade praviloma upošteva starost od 15 do 24 let. Mladi na trg dela večinoma vstopajo po končanem šolanju (če odmislimo močno razširjeno študentsko delo), večina mladih prične z aktivnim iskanjem zaposlitve po dopolnjenem dvajsetem letu starosti, še bolj izrazito pa v drugi polovici dvajsetih let. V Sloveniji je veliko mladih, ki so v starosti od 15 do 24 let še vedno vključeni v izobraževalni sistem, zaradi česar po registrskih podatkih ne morejo biti formalno delovno aktivni ali se prijaviti na Zavodu kot brezposelna oseba (Zavod RS za zaposlovanje, 2021).

NAKVIS-ova Merila za zunanjo evalvacijo višjih strokovnih šol (Uradni list RS, št. 119/06) presojuje tudi spremljanje kompetenc diplomantov, spremljanje in analiziranje zaposljivosti oziroma zaposlenosti diplomantov v 1., 2., 4., 5., 6., 7., 11., 18., 20. in 21. standardu. Tako na višji šoli obdobje spremljamo nahajanje na trgu dela (status zaposlitve), obdobje po študiju, ko so pridobili zaposlitev in ujemanje delovnega področja s področjem študija, uporabnost znanja.

5 Metodologija

V prvem delu smo uporabili deskriptivno metodo, kjer smo pojasnili teoretične pojme. V drugem delu smo pridobili podatke iz uradnih evidenc in z metodo anonimnega spletnega anketiranja podatke o zaposlenosti in zaposljivosti naših diplomantov. Raziskava je bila izvedena med vsemi diplomanti Biotehniškega centra Naklo, ki so diplomirali do konca leta 2021 na vseh štirih študijskih programih. Od 311 dosedanjih diplomantov se jih je odzvalo 165, kar je 53-odstotna odzivnost. Med njimi je bilo 67 % žensk in 33 % moških.

6 Rezultati in diskusija

6.1 Rezultati anketiranja

Deleži anketiranih diplomantov po programih so pričakovani, saj smo višješolske programe uvajali postopoma. Višja strokovna šola je začela s svojim delovanjem v študijskem letu 2007/08 z vpisom študentov v program Upravljanje podeželja in krajine, prve diplomante smo imeli leta 2009. V študijskem letu 2010/11 se je začel izvajati študijski program Naravovarstvo, prvi diplomanti so zaključili v letu 2012. Program Hortikultura se je začel izvajati v študijskem letu 2013/14, prve diplomante smo imeli 2016. Program Živilstvo in prehrana smo prvič začeli izvajati v študijskem letu 2021/22, tako da diplomantov še ni.

Tabela 1: Število diplomantov Višje strokovne šole Biotehniškega centra Naklo do leta 2021

Koledarsko leto	Upravljanje podeželja in krajine	Naravovarstvo	Hortikultura	Skupaj
2009	8	/	/	8
2010	11	/	/	11
2011	16	/	/	16
2012	23	4	/	27
2013	11	8	/	19
2014	14	9	/	23
2015	15	10	/	25
2016	13	16	2	31
2017	10	21	6	37
2018	11	7	6	24
2019	9	10	11	30
2020	7	17	7	31
2021	13	12	4	29
Skupaj	161	114	36	311

Vir: Biotehniški center Naklo, letna samoevalvacijska poročila

Tabela 2: Delež anketirancev glede na višješolski program

Program	Delež anketiranih
Upravljanje podeželja in krajine	44,87
Naravovarstvo	43,59
Hortikultura	11,54
Živilstvo in prehrana	0,00
Skupaj	100,00

Tabela 3: Trenutni zaposlitveni status anketiranih diplomantov

Trenutni zaposlitveni status	Delež anketiranih
Še študiram.	7,88
Brez zaposlitve.	6,06
Samozaposlen.	6,67
Zaposlen v podjetju ali javnem zavodu.	67,88
Zaposlen/delam na kmetiji.	7,88
*Drugo:	3,64
Skupaj	100,00

*Pod drugo so diplomanti zapisali: porodniška, zaposlena v proizvodnji, sem pred zaposlitvijo, delo preko študentskega servisa.

Zaradi spremenjenih razmer je na trgu dela veliko neskladij med izobrazbo in znanjem, ki ga imajo zaposleni, ter med potrebami na trgu dela. Na eni strani primanjkuje odraslih z nekaterimi vrstami znanja in spretnosti, na drugi je odraslih z določenim znanjem preveč. Imamo tudi previsoko ali prenizko izobražene za nekatera delovna mesta ali pa zaposlene, ki imajo izobrazbo z neustreznim področjem za opravljanje določenih del. Zgodi se tudi neskladje v previsokih ali prenizkih spretnostih za opravljanje določenih poklicev (Vilič et al., 2019). Želeli smo preveriti, ali so diplomanti po zaključku študija zaposleni na primernih delovnih mestih, zato v Tabeli 4 navajamo odgovore na vprašanje, ali področje dela ustreza področju izobrazbe, in v Tabeli 5 odgovore na vprašanje, ali raven njihove zaposlitve ustreza pridobljeni izobrazbi.

Tabela 4: Ujemanje področja dela z izobrazbo, za katero so se izobraževali anketirani diplomanti

Ali delate na področju, za katerega ste se izobraževali?	Delež anketiranih
Da	61,29
Ne	38,71
Skupaj	100,00

Tabela 5: Ujemanje ravni zaposlitve z izobrazbo, za katero so se izobraževali anketirani diplomanti

Ali raven zaposlitve ustreza vaši pridobljeni izobrazbi:	Delež anketiranih
Raven zaposlitve je višja od pridobljene izobrazbe.	7,53
Ustreza.	35,48
Raven zaposlitve je nižja od pridobljene izobrazbe.	56,99
Skupaj	100,00

6.2 Podatki iz uradnih evidenc

Iz uradnih evidenc smo z namenom primerjave z našimi diplomanti pridobili podatke o povprečnem deležu višješolskih diplomantov. Nizek delež kaže na precejšnji delež neuspešnih študentov, pogosto so to še vedno t. i. fiktivni študenti, ki se vpisujejo v izobraževalne programe z namenom koriščenja študentskega statusa. Med podatki je število razpisanih delovnih mest relativno majhno, zato menimo, da je za diplomante Višje strokovne šole Naklo še toliko bolj pomembno, da znajo iskati zaposlitev tudi na t. i. skritem trgu dela.

Tabela 6: Študenti in diplomanti višješolskega izobraževanja po letih ter delež diplomantov

Študijsko leto	Višje strokovno izobraževanje – VPISI	Leto diplomiranja	Višje strokovno izobraževanje – DIPLOME	DELEŽ diplomantov izračunan glede na vpis 2 leti prej
2007/08	16.424	2007	2.874	
2008/09	16.263	2008	3.435	
2009/10	16.594	2009	3.170	19,3
2010/11	15.595	2010	3.677	22,61
2011/12	14.403	2011	4.832	29,12
2012/13	13.406	2012	3.712	23,8
2013/14	13.251	2013	2.349	16,31
2014/15	11.485	2014	2.194	16,37
2015/16	11.162	2015	1.784	13,46
2016/17	11.001	2016	1.832	15,95
2017/18	10.353	2017	1.885	16,89
2018/19	10.566	2018	1.992	18,11
2019/20	10.662	2019	2.094	20,23
2020/21	10.564	2020	1.980	18,74
2021/22	10.621	2021	2.219	20,81
Slovensko povprečje deleža diplomantov				19,36

Vir: po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije uredila Milena Maček Jerala

Tabela 7: Prosta delovna mesta po ravni izobraževanja na področju vseh štirih višješolskih programov za celotno Slovenijo za obdobje 2015–2022

Višješolska raven izobraževanja/področje izobraževanja	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Jan–apr 2022
0522 Naravno okolje in divje živali		2	1				2	
0721 Živilska tehnologija	16	22	16	23	18	13	22	8
0811 Poljedelstvo in reja živali						1	1	1
0812 Hortikultura	3	7	8	12	12	3	9	10
Skupaj	19	31	25	35	30	17	34	19

Vir: po podatkih Zavoda RS za zaposlovanje uredila Milena Maček Jerala

Zavod RS za zaposlovanje ima od leta 2013 dalje pregled nad povpraševanjem na trgu dela le za tista prosta delovna mesta, ki so jih delodajalci sporočili ZRSZ. Izobrazbo v sporočilih o prostih delovnih mestih evidentira izključno s 3-mestno kodo KLASIUS SRV in 4-mestno kodo KLASIUS P-16. Po metodologiji KLASIUS je v eno kodo KLASIUS SRV oz. KLASIUS P-16 lahko razvrščeno več izobraževalnih programov, poleg tega podatek o področju izobraževanja (KLASIUS P-16) pri prijavi prostega delovnega mesta ni obvezen. Podatke o prostih delovnih mestih zbira Zavod RS za zaposlovanje, vendar je tudi njihova evidenca od leta 2013 nepopolna, saj od takrat dalje zakonsko ni več obvezna prijava prostega delovnega mesta na ZRSZ. Zakon opredeljuje obvezno prijavo prostega delovnega mesta samo za delodajalce javnega sektorja in pravne enote, ki so večinski lasti države.

Tabela 8: Zaposlitve registriranih brezposelnih oseb za vsa štiri področja za celotno Slovenijo za obdobje 2015–2022

Izobraževalni program/naziv izobrazbe	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Jan–apr 2022
Hortikultura	15	21	23	32	17	29	32	10
inženir hortikulture	12	16	17	20	11	11	21	5
magister inženir hortikulture	3	5	6	12	6	18	11	5
Naravovarstvo	6	12	18	28	25	31	32	11
inženir naravovarstva	6	12	18	28	25	31	32	11
Upravljanje podeželja in krajine	37	29	30	27	26	29	36	10
inženir kmetijstva in krajine	37	29	30	27	26	29	36	10
Živilstvo in prehrana	35	70	66	64	53	76	96	22
diplomirani inženir živilstva in prehrane (UN)	12	25	22	22	16	25	25	5
inženir živilstva in prehrane	23	45	44	42	37	51	71	17
Skupaj	93	132	137	151	121	165	196	53

Vir: po podatkih Zavoda RS za zaposlovanje uredila Milena Maček Jerala

Tabela 9: Registrirane brezposelne osebe po izobraževalnem programu in nazivu izobrazbe v obdobju 2015–2022 za Slovenijo

Izobraževalni program/naziv izobrazbe	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Jan–apr 2022
Hortikultura	15	19	17	8	19	22	17	10
inženir hortikulture	10	12	10	7	10	13	9	6
magister inženir hortikulture	5	7	7	1	9	9	8	4
Naravovarstvo	13	14	23	17	17	33	23	20
inženir naravovarstva	13	14	23	17	17	33	23	20
Upravljanje podeželja in krajine	35	23	19	22	18	30	18	14
inženir kmetijstva in krajine	35	23	19	22	18	30	18	14
Živilstvo in prehrana	59	49	51	51	42	65	41	31
diplomirani inženir živilstva in prehrane (UN)	23	17	20	14	12	18	15	10
inženir živilstva in prehrane	36	32	31	37	30	47	26	21
Skupaj	122	105	110	98	96	150	99	75

Vir: po podatkih Zavoda RS za zaposlovanje uredila Milena Maček Jerala

7 Zaključek

Raziskave kažejo, da delodajalci zaznavajo številna področja kompetenc, ki jih diplomanti ne obvladajo dovolj dobro. Izobraževalni sistem in še posebej višje šole imajo pomembno vlogo v razvoju kompetenc diplomantov. Poleg splošnih in poklicno specifičnih kompetenc so ključne za uspešen nastop posameznika na trgu dela karijerne kompetence. Pet ključnih kariernih kompetenc je razmislek o karieri in lastnih sposobnostih, razmislek o motivih, raziskovanje trga dela, upravljanje kariere in mreženje (Perinčič, 2012). Prav tako je pomembno, da diplomanti poznajo lastnosti različnih generacij, saj ob vključevanju na trg dela lahko ob upoštevanju razlik tudi sami prispevajo k učinkovitosti in produktivnosti podjetij (Vilič et al., 2019). Menimo, da Kompetenčno-karierno središče lahko v veliki meri pomaga študentom pridobivati kompetence za uspešno medgeneracijsko sodelovanje na trgu dela in boljšo zaposljivost diplomantov, zato bomo z začetimi aktivnostmi nadaljevali. Letos smo vsebine medgeneracijske dinamike že umestili v izobraževalne delavnice tako za študente kot mentorje, o tem pa napisali tudi nekaj strokovnih objav.

Za izboljšanje kompetenc za boljšo zaposljivost bomo še naprej uporabljali digitalizirane svetovalne pripomočke Andragoškega centra Slovenije in e-pripomočke Zavoda RS za zaposlovanje. V prihodnosti pa bomo razmišljali tudi o prožnih in odprtih učnih poteh, ki so del prvotne zamisli bolonjskega procesa in pomembni vidiki na študenta osredinjenega učenja. V zadnjem času se v povezavi s tem govori o mikrodokazilih (*Micro-credential*), kar pomeni zapis učnih izidov, ki jih je posameznik dosegel z učenjem manjšega obsega.

Literatura in viri

Biotehniški center Naklo. *Samoevalvacijsko poročilo Višje strokovne šole Biotehniškega centra Naklo za študijsko leto 2019/20*. Naklo 2020.

Bohinc, P. in Novak, V. *Spremljanje zaposljivosti diplomantov*. V: Šprajc, P, Žnidaršič, A, Maletič, D, Tomić, D, Petrović, N, Arsenijević, O, et al., editors. 40. mednarodna konferenca o razvoju organizacijskih znanosti, Maribor, 2021.

Brečko, D. Medgeneracijska dinamika in učenje na delovnem mestu. *HR&M: strokovna revija za področje razvoja organizacij in vodenja ljudi pri delu*, 2020, 6 (29), 74–77.

Bulut, S. in Maraba, D. Generation Z and its perception of work through habits, motivations, expectations preferences, and work ethics. *Psychology and Psychotherapy Research Study*, 2021, 4(4), 1–5.

Burian, U. Spoštovanje na delovnem mestu. V: *Kako spodbujati zaposlene: psihološki pristopi od A do Ž* (Boštjančič, Petrovčič, Eds.; str. 423–435). Znanstvena založba Filozofske fakultete, 2020.

Ferlan, J. Obrnjeno mentorstvo. V: *Kako (še) spodbujati zaposlene: nov izbor psiholoških pristopov od A do Ž* (Boštjančič, Lep, Eds.; str. 219–230). Založba Univerze, 2022.

Grahornik, J. *Delovne vrednote in stil vodenja generacije Z*: magistrsko delo. Maribor, 2022.

Košťálová, H., in Cudlínová, M. (Eds.). *Praktični vodnik po neznanih vodah karijerne orientacije: s stališča kritičnega reflektiranja*. Zavod Republike Slovenije za zaposlovanje, 2022.

Maček Jerala, M. *Učna motivacija in učne strategije študentov Višje strokovne šole Biotehniškega centra Naklo*: magistrsko delo. Maribor 2019.

Maček Jerala, M. *Tudi Kompetenčno-karierno središče študente in mentorje pripravlja na medgeneracijsko dinamiko na delovnem mestu*. 2022. (citirano 2. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.linkedin.com>.

Milovič, M. Igrifikacija v izobraževanju. V: Kako (še) spodbujati zaposlene: nov izbor psiholoških pristopov od A do Ž (Boštjančič, Lep, Eds.; str. 59–72). Založba Univerze, 2022.

Perinčič, N. *Karierni kompas*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za zaposlovanje, 2012.

Petrovčič, A. Metoda trajnostnega samoupravljanja kariere in kompetenc. V: *Kako spodbujati zaposlene: psihološki pristopi od A do Ž* (Boštjančič, Petrovčič, Eds.; str. 192–205). Znanstvena založba Filozofske fakultete, 2020.

Potočan, V., in Nedelko, Z. *Management organizacij*: učbenik. Maribor: Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba, 2022.

Rehberger, R. *Vloga višješolskega zavoda pri iskanju prve zaposlitve diplomantov*: magistrsko delo Kranj, 2016.

Rok, M. *Poti v zaposljivost*. Koper: Založba Univerze na Primorskem, 2015.

Seničak, M. *Zaposljivost diplomantov Višje strokovne šole za gostinstvo in turizem Bled*: magistrsko delo. Kranj, 2017.

Veingerl Čič, Ž. *Preživeti v okolju VUCA z agilnim učenjem*. DOBA. 2022. (citirano 2. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.fakulteta.doba.si/>.

Vilič Klenovšek, T., Kohont, A., Dobrovoljc, A., Brečko, D., Zlodej, L., Vaupotič, K., Mlinar, V., Pavlič, U. *S svetovanjem za zaposlene do večje vključenosti v izobraževanje in usposabljanje*. Andragoški center Slovenije, 2019.

Zavod RS za zaposlovanje. *Mladi in trg dela*. Ljubljana, 2021.

Zdolšek, M. *Interno komuniciranje na primarni in sekundarni ravni zdravstva*: magistrska naloga. Celje, 2021.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Kemijska in mikrobiološka analiza vode v zgornjem toku reke Save

Maja Milovanović

BC Naklo, Slovenija, milovanovicmaja8@gmail.com

Izveček

Voda je strateška dobrina, njeni viri pa so čedalje bolj omejeni, zato je izrednega pomena, da se ohranja raven njene razpoložljivosti in predvsem kakovosti. Dobro stanje voda se lahko vzdržuje le s trajnostnim in skrbnim ravnanjem ter z učinkovitimi ukrepi v primeru težav. Le z doslednim monitoringom parametrov kakovosti vode in upoštevanjem evropske vodne politike z načrti upravljanja voda se lahko zagotovi primerno varstvo in dober ekološki potencial vodnih območij. S tem namenom sem izvedla monitoring vodnih teles reke Save. Vodo sem vzorčila v zgornjem toku reke na izbranih mestih od izvira pri Zelencih do revirja v Kranju, vzorce v laboratoriju analizirala in na osnovi kemijskih ter mikrobioloških parametrov kot tudi možnih dejavnikov okolja ocenila stanje kakovosti vode. Po lastnih ugotovitvah je kemijsko in ekološko stanje vode dobro. Nekoliko izstopata vzorca, odvzeta v bližini Kampa Perun in revirja Kranj, ki na osnovi laboratorijskih analiz sodita v slabši kakovostni razred. Po vsej verjetnosti je to rezultat različnih dejavnikov, od gospodinjskih in industrijskih odpadkov ter delovanja hidroelektrarne do posledic ribolova in urbanizacije. Končni cilj študije je tako opozoriti na problematiko onesnaženja, prispevati k razumevanju pomembnosti reke Save z naravovarstvenega in okoljevarstvenega vidika ter posledično apelirati na etično ravnanje vseh ljudi, da se ohranja biotska raznolikost vodnih teles reke Save in kakovost vode v čim boljšem stanju¹.

Glavne besede: reka Sava, kakovost vode, onesnaženje, kemijsko stanje vode

Chemical and microbiological analysis of Sava river's upstream water

Abstract

Water is a strategic commodity, and its resources are increasingly limited, so it is vital to maintain its availability and, above all, its quality. Good water condition can only be maintained through sustainable and careful management and effective action in case of problems. Only through the consistent monitoring of water quality parameters and compliance with European water policy through water management plans, the adequate protection and good ecological potential of water areas can be ensured. With this aim in mind, I carried out the monitoring of the water bodies of the Sava River. I took water samples in the upper reaches of the river at selected sites from the source Zelenci to the fishing ground in Kranj, analysed the samples in the laboratory and assessed the water quality based

¹ Ta študija je v celoti povzeta po diplomskem delu: Milovanović M. Diplomsko delo: Analiza vzorcev vode reke Save v zgornjem toku na izbranih mestih. Strahinj: BC Naklo, 2022.

on chemical and microbiological parameters as well as possible environmental factors. According to my own findings, the water's chemical and ecological state is good. The samples taken near the Perun Camp and the Kranj area stand out slightly as they are of a lower quality. Likely, this is the result of domestic and industrial sewage, a hydroelectric power plant, as well as fishing and urbanization effects. The final goal of this study is thus to draw attention to the problem of pollution and to contribute to the understanding of the importance of the Sava River from a nature conservation and environmental protection point of view. I would like to encourage ethical behaviour of all people to preserve the biodiversity of the Sava River and the water quality in the best possible condition.

Key words: Sava River, water quality, pollution, chemical condition of water

1 Uvod

Evropska skupnost je leta 2000 sprejela *Vodno direktivo* 2000/60/ES, ki velja za vse države članice Evropske unije in vsebuje smernice, kako integrirati politiko trajnostne rabe in varovanja voda za zaščito ter zmanjšanja onesnaženja vodnih teles. V skladu s to direktivo se za površinske vode določa kemijsko in ekološko stanje, ki se ju razvršča v dva kakovostna razreda (dobro in slabo) za kemijsko in pet kakovostnih razredov (zelo dobro, dobro, zmerno, slabo in zelo slabo) za ekološko stanje. Za doseganje dobrega kemijskega in ekološkega stanja voda je potrebno konstantno zbiranje vzorcev ter njihova primerjava s parametri naravnega vodnega okolja, kjer je človekov vpliv zanemarljiv. Na tak način lahko ocenimo kakovost vode in posledično sprejmemo ukrepe za ohranjanje vodnih teles ter preprečitev slabšanja stanja vode.

V Sloveniji se nadzoruje stanje voda v skladu z *Zakonom o vodah* in *Zakonom o varstvu okolja*. Fizikalno-kemijske parametre se meri v skladu z *Uredbo o kemijskem stanju površinskih voda*². Kriteriji za oceno stanja ter način, obseg in postopki monitoringa so zapisani v *Pravilniku o monitoringu stanja površinskih voda*³ ter v *Uredbi o stanju površinskih voda*⁴. Splošne normative in mejne vrednosti parametrov za pitno vodo določa *Pravilnik o pitni vodi*⁵. Ti parametri so mikrobiološki, kemijski in indikatorski. Mikrobiološki parametri so indikatorji kvalitativnega in kvantitativnega obsega prisotnosti mikroorganizmov. Kemične snovi in stopnjo onesnaženosti, ki predstavljajo tveganje za zdravje ljudi, ugotavljamo z izbranimi kemijskimi parametri. Indikatorski parametri pa nas informirajo o stanju voda predvsem takrat, ko določeni parametri opozarjajo na odstopanje od predpisanih. V študiji so podane mejne vrednosti parametrov, ki sem jih upoštevala pri interpretaciji rezultatov na osnovi *Pravilnika o pitni vodi*. Podane so ocene stanja vode reke Save v zgornjem toku vzorčnih mest Zelenci, Mojstrana, Kamp Perun, most Piškovca, River camping Bled, Bohinjska Bela in revir Kranj ter uvrstitev teh vodnih teles v ustrezne kakovostne razrede. Kot izhodiščno mesto sem izbrala izvir reke Save, ostale pa na podlagi potencialnih vzrokov onesnaženja v okolici. Prisotnost bakterij, število mikroorganizmov in kvasovk ter drugih plesni v vodi sem določevala z gojišči PCA, PDA in briljantno zelenim bujonom⁶, toksičnost pa ugotavljala s čebulnim testom. Skušala sem potrditi dve hipotezi in sicer, vzorca s predvideno najslabšim kemijskim in mikrobiološkim stanjem ter visoko vsebnostjo mikroorganizmov bosta Kamp Perun in revir Kranj, voda v Zelencih pa bo uvrščena v zelo dober ekološki kakovostni razred in bo najmanj obremenjena z onesnaženjem, saj je to izvir reke Save.

² Ur. l. RS, št. 11/02, 41/04 – ZVO-1 in 14/09

³ Ur. l. RS, št. 10/09, 81/11 in 73/16

⁴ Ur. l. RS, št. 14/09, 98/10, 96/13 in 24/16

⁵ Ur. l. RS št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15 in 51/17

⁶ PCA: Ang. Plate count Agar ali Tryptic Glucose Yeast Agar, Biolife 402145-2, PDA: Ang. Potato Dextrose agar, Biolife 401935-2, BZB: Ang. Brilliant green bile broth 2 %, Biolife 401265-2

2 Materiali in metode dela

Terensko delo je vključevalo vzorčenje vode v sterilne stekleničke, 10 cm pod površino gladine, ter meritve temperature zraka, vode, pH, električne prevodnosti in vsebnosti raztopljenega kisika. Pri meritvah sem uporabila pH-lističe, prenosni konduktometer in HQ merilnik. Z opazovanjem okoljskih dejavnikov vzorčnih mest sem pridobila naslednje podatke: lastnosti vodnih tokov, potencialne dejavnike onesnaženja, globino in videz struge, obraščena obrežja reke, sediment na dnu reke, pene na gladini in presvetljenost vode. Od vseh naštetih parametrov so namreč odvisni bentoška favna in bakterije. Na perifitonske združbe⁷, alge in ribe in prav tako vplivajo zgornji dejavniki, zato so poleg ostalih parametrov odličen indikator ravni onesnaženosti.

Laboratorijske analize sem opravila takoj naslednji dan, saj se kakovost vzorcev vode s časom spreminja. V laboratoriju sem najprej izmerila pH in trdoto vode s kivetnimi testi PCK na *Hach DR2800* spektrofotometru, ki sta prva pokazatelja prisotnosti mineralnih in huminskih snovi v vodi ter, bodisi kislega (mehka voda, 0–8 °d⁸) bodisi bazičnega (trda voda 8–≥30 °d) značaja. Kakršnakoli odstopanja od pH-intervalu za čisto vodo (6,5–9,5) so običajno posledica vdora onesnaženja z industrijskimi odplakami. Prisotnost netopnih spojin ali drugih koloidnih snovi, kot so npr. kovinski hidroksidi, mikroorganizmi in druge organske snovi, dajejo vodi moten videz. Pitna voda namreč mora biti bistra. Bistrost vzorca sem določila tako, da sem v čašo zajela rečno vodo, pod njo postavila bel papir in ocenila stopnjo bistrosti (od 1 (bistra) do 4 (vidni delci)).

Določenih snovi v vodi se z enostavnimi kemijskimi analizami običajno ne da določiti kvantitativno, ker so pod pragom določljivosti. Lahko se jih pa zazna že v majhnih koncentracijah z vonjanjem. Voda je namreč pitna le v primeru, ko nima vonja. Če je ta prisoten, je to po vsej verjetnosti rezultat procesov gnilobe. Na vseh merilnih mestih sem tako steklenice vode pretresla in vzorce povonjala. Pri ocenah sem si pomagala z *Ballovo* lestvico (od 0 (ni vonja) do 5 (močan vonj)).

Prisotnost amonijevih, fosfatnih, nitratnih in nitritnih ionov sem določila v analitskem laboratoriju s kivetnimi testi LCK na *Hach DR2800* spektrofotometru; sulfatne in kloridne ione pa na Agilent ionskem kromatografu (IC). Vsebnost kovin sem analizirala na ICP-OES⁹ inštrumentu. Pri vseh teh analizah sem standarde za kalibracijsko krivuljo in vzorce pripravila v skladu s predpisanimi analitskimi metodami. Redčitve vzorcev sem prilagodila interpolacijski krivulji tako, da sem z omenjenim instrumentalnim odzivom lahko ugotovila koncentracijo analita v vzorcu.

Mikrobiološko analizo sem izvedla v laboratoriju BC Naklo. Za določanje števila kolonij (oz. števila mikroorganizmov v vzorcu, ker iz enega mikroorganizma v vzorcu na gojišču zraste ena kolonija) sem uporabila tri gojišča: briljantno zeleni bujon, PCA in PDA. Pri pripravi gojišč sem vselej poskrbela za varnost, sterilnost in aseptično prenašanje vzorcev. S tem sem preprečila morebitne okužbe vzorcev z dodatnimi mikroorganizmi. Pri vseh analizah sem prav tako pripravila kontrolna gojišča z negativno kontrolo, s katerimi sem potrdila, da so bila gojišča primerno pripravljena.

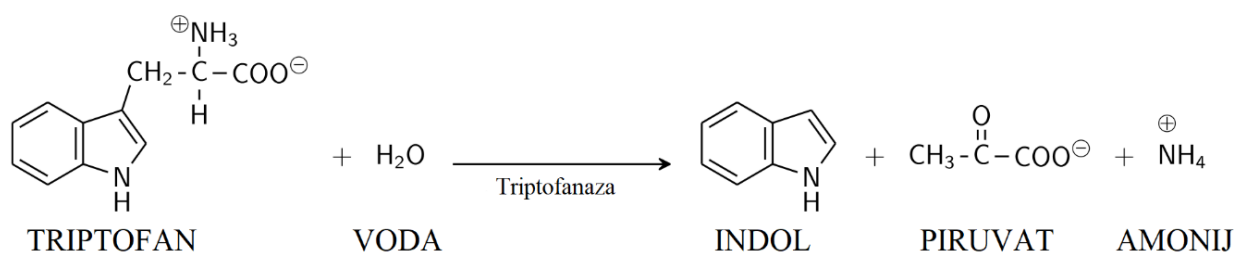
Z gojiščem briljantno zelenim bujonom pri 37 °C in *durchamovimi* cevkami sem ugotavljala prisotnost toplotno odpornih koliformnih bakterij v vodi, katerih vir so predvsem fekalije. Bakterije tega vira povzročajo akutne zdravstvene težave, zato je treba mikrobiološke parametre redno spremljati, odpraviti nepravilnosti pri pripravi pitne vode, ugotoviti vir vdora bakterij in vodo prekuhavati, dokler dezinfekcija ni popolna.

Z biokemičnim Kovačevim reagentom sem diagnosticirala prisotnost spojine indol, ki jo je bakterija *E. Coli* sposobna tvoriti z razkrojem aminokislina triptofan. V kolikor je indol v vodi prisoten, v gojišču tvori rožnat kompleks. Po inkubaciji sem v vse epruvete z gojiščem in vzorcem dodala nekaj kapljic Kovačevega reagenta in opazovala morebitno spremembo barve vsebine epruвет.

⁷ Sklop mikroorganizmov ali biofilm na vodnem dnu. To so lahko bakterije, diatomeje, praživali, kotačniki, nematodi, nitaste alge, maloščetinci ipd.

⁸ 1 °d = 10 mg kalcijevega oksida na liter

⁹ Induktivno sklopljeni plazemski optični emisijski spektrofotometer



Vir: https://en.wikipedia.org/wiki/Indole_test, 2022

Za ugotavljanje skupnega števila mikroorganizmov v vodi sem uporabila gojišče PCA in inkubirala petrijevke pri 22 °C in 37 °C, prisotnost plesni in kvasovk pa sem ugotavljala z gojiščem PDA.

Toksičnost vzorcev sem preverila z biološkim čebulnim testom, s katerim sem ocenila prisotnost škodljivih snovi, ki vplivajo na rast in razvoj živih organizmov v vodi (Firbas, 2010, 18). Opazovala sem hitrost rasti in dolžine korenin rastline mlade čebule (*Allium cepa* L.) v testnih vzorcih. Strupene kemikalije v vodnih medijih namreč upočasnjujejo rast korenin. Čim daljše so koreninice, tem manjša je količina strupenih snovi v vodi in obratno. Na gladino vzorcev v menzurah sem nastavila čebulice *Allium cepa* L.¹⁰ in vzporedno nastavila testne rastline tudi za negativno kontrolo (destilirano vodo). Vse čebulice sem pustila v vodnih medijih pet dni pri sobni temperaturi. Testne rastline sem na koncu fotografirala in izmerila dolžine korenin v vseh menzurah, opazovala pa sem tudi morebitne spremembe barv vzorcev in oblike korenin. Končne meritve sem primerjala s kontrolo in določila kakovost vodnih vzorcev.

3 Rezultati

3.1 Kemijska analiza

Reko Savo sem vzorčila v ponedeljek, 8. 3. 2021, na sedmih izbranih mestih. V Tabeli 1 so zabeležene meritve na vzorčnih lokacijah ter prva opažanja lastnosti struge in zajetih voda. Vreme v času vzorčenja je bilo jasno do pretežno jasno, 1018 hPa (meteo.arso.gov.si, 8. 3. 2021), temperatura zraka od 7–13 °C, vode pa od 7,8–11,4 °C.

Sodeč po vonju so vse vode pitne, z izjemo vzorcev pri Kampu Perun in revirju Kranj. Na teh dveh lokacijah sem namreč zaznala rahel vonj, vendar je bila intenziteta na meji določljivosti. Voda je bila na omenjenih vzorčnih mestih tudi manj bistra kot pri ostalih, saj je bila struga globlja. Hkrati je bila presvetljenost reke zato znatno manjša pri Kampu Perun in revirju Kranj, kar je po vsej verjetnosti posledica prisotnosti mikroorganizmov. To sem nadalje potrdila tudi z gojiščem PCA. Pene so bile opazne le pri Kampu Perun ob umetni prepreki, kjer so se ujele smeti, ki so priplavale s tokom.

Raztopljeni kisik v vodi je zelo pomemben faktor za življenje številnih organizmov, saj ga porabljajo za dihanje, zato sem na terenu izmerila tudi koncentracijo kisika. Raztopljeni kisik (nadalje DO¹¹) vstopi v vodo prek neposredne absorpcije iz ozračja, tokov v vodnih telesih in fotosinteze v vodi živečih rastlin. Če je DO premalo, voda postane onesnažena. Moje meritve so v območju 8,70 do 11,75 mg/l O₂, kar nakazuje na dovoljšno koncentracijo kisika v vodah.

Koncentracije ionov v nobenem vzorcu ne presegajo mejne vrednosti, ki so določene v *Pravilniku o pitni vodi*, zato sem vsa vzorčna vodna telesa umestila v dober kakovostni razred. Vsi vzorci imajo zelo nizko količino ionov oz. so določene vrednosti še celo pod pragom določljivosti. Ti ioni se običajno pojavijo v površinskih vodah bodisi zaradi uporabe detergentov in pralnih praškov, bodisi zaradi odplak industrijskih in komunalnih obratov ter gospodinjstev, pa tudi posledic kmetijstva in mineralnih gnojil, ki jih padavine spirajo v tla. Noben od opisanih parametrov ne pokaže resnejšega onesnaževanja.

¹⁰ Distribucija: Semenarna Ljubljana, d.d., 500 g, premer čebulic 10-20 mm

¹¹ Ang. dissolved oxygen

Tabela 1: Preglednica meritev na terenu, dne 8. 3. 2021

	VZORCI	GLOBINA VODE [cm]	pH-METER	σ [μ S/cm]	KISIK [mg/l]	VODNI TOK	SEDIMENT	VONJ VODE [0–5]	INTEN. VONJA	PENE NA POVRŠINI	BISTROST [1–4]
1	ZELENCI	90	7,90	283	8,70	Stoječa	Mulj	0	/	NE	1
2	MOJSTRANA	27	8,31	293	10,47	Deroči	Prod, pesek	0	/	NE	1
3	KAMP PERUN	17	8,10	324	10,44	Miren	Mulj	2	Rahla	Ponekod	2
4	MOST PIŠKOVCA	12	8,25	307	10,40	Deroči	Prod	0	/	NE	1
5	R. C. BLED	40	8,40	311	11,31	Hiter	Prod	0	/	NE	1
6	BOHINJSKA BELA	10	8,40	252	11,24	Deroči	Skale, kamni	0	/	NE	1
7	REVIR KRANJ	30	8,18	337	11,75	Miren	Prod	2	Rahla	NE	3

Tabela 2: Rezultati meritev TOC in prevodnosti pri 20 °C

Vzorci [20 °C]	1	2	3	4	5	6	7	Mejne vred.
TOC [mg/l]	0,610	1,304	0,645	0,668	0,627	0,874	0,683	4 mg/l
σ [μ S/cm]	227,0	271,0	318,0	329,0	324,0	270,0	355,0	2500 μ S/cm

Vrednost KPK (kemijska potreba po kisiku), ki je merilo onesnaženja vod z biološko razgradljivimi in nerazgradljivimi snovmi, je pod limitom. V *Pravilniku o pitni vodi* ni definirana, sem pa svoje rezultate primerjala s priporočeno vrednostjo vsebnosti KPK za vode, ki spadajo v kakovostni razred A3¹². TOC je koncentracija celokupnega organskega ogljika v vodi, med katere sodijo elementarni ogljik, saje in ostala kemijska onesnaževala (npr. benzen, kloroform ipd.). Ta parameter je lahko pokazatelj in/direktnega tveganja za zdravje, saj

¹² https://www.uradni-list.si/files/RS_-2001-004-00001-PP~P001-0000.PDF, 15. 3. 2022

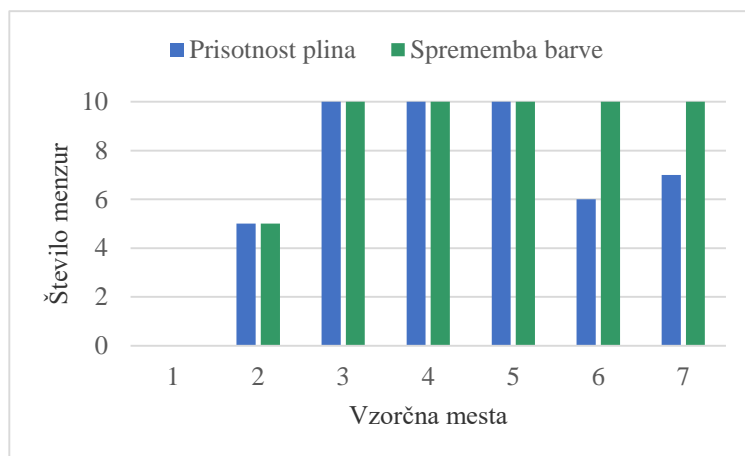
veliko organskih spojin z drugimi sredstvi reagira toksično. Izmerjena vrednost je po pričakovanjih pod mejno. Prisotnost kloridnih ionov v vodah prav tako ni visoka. Soljenje cest, ki je glavni razlog onesnaženja voda s kloridi, se očitno v okolici reke Save v zgornjem toku izvaja zmerno. V pitni vodi na električno prevodnost vpliva predvsem prisotnost anorganskih snovi, kot so Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , SO_4^{2-} in Cl^- ioni¹³, katerih celokupne koncentracije se običajno ne spreminjajo. Če pa se električna prevodnost nenadno spremeni, lahko sumimo na akutno onesnaženost. Ker so moje izmerjene vrednosti pod mejno, izključujem možnost onesnaženja voda na vseh merilnih lokacijah. Tudi koncentracije kovin (Al, Cu, Fe, Na, Ni, Si¹⁴, Zn in Mn)¹⁵, katerih prisotnost kaže obremenitev vodnih teles z onesnaženjem s kemičnimi snovmi, ne presegajo mejnih vrednosti, zato sem vsa vodna telesa uvrstila v **dober kakovostni razred**.

¹³ Ioni po vrsti: kalcijevi, magnezijevi, natrijevi, kalijevi, sulfatni in kloridni

¹⁴ Silicij ni zabeležen v Pravilniku o pitni vodi; rezultate sem primerjala z intervalom koncentracije za površinske vode (Gregorčič, 2018).

¹⁵ Kovine po vrsti: aluminij, baker, železo, natrij, nikelj, silicij, cink, mangan

3.2 Mikrobiološka analiza



Slika 2: Grafikon - št. menzur s prisotnostjo plina v *durchamovih* cevkah in s spremembo barve

Število bakterij, ki se razvijejo pri 37 °C na gojišču brilijantno zeleni bujon, je pokazatelj učinkovitosti postopkov pri pripravi pitne vode, v primeru te študije, pa pokazatelj vdora bakterij iz zunanjega vira in fekalnega onesnaženja. Obvladovanje mikroorganizmov v pitni vodi je zelo pomembno za zdravje predvsem zato, ker so akutne posledice bakterijskih okužb zdravju škodljive. Po inkubaciji vzorcev sem ugotavljala prisotnost koliformnih bakterij in spremembo barve gojišč in/ali pojav plina v *durchamovih* cevkah. Kot je razvidno iz Slike 2, se je pri vseh vzorcih pojavil plin, spremenila pa se je tudi barva gojišča, kar pomeni, da je voda teh vzorcev onesnažena s fekalnimi bakterijami. Vse te vode zatorej niso zdravstveno ustrezne in bi jih bilo treba prekuhavati, z izjemo vode iz Zelencev, ki ne vsebuje koliformnih bakterij. Na Kovačev reagent ni bil pozitiven noben od vzorcev, kar je dokaz, da analizirane vode ne vsebujejo bakterij *E. coli*.

Plesni in kvasovke so večcelične glive, ki imajo strupene in alergijske učinke na zdravje ljudi ter lahko povzročijo hude okužbe dihal. Mejne vrednosti teh gliv v pitni vodi sicer niso določene, vendar je zaradi možnih škodljivih učinkov priporočljivo, da plesni in kvasovk v pitni vodi ni. Na vzorcih 1 in 2 se plesni na gojišču PDA niso razrasle, na ostalih pa. Najbolj plesnivi vzorci so bili 4, 5 in 7. Ker je bilo obrežje reke Save pri Kampu Perun precej onesnaženo tudi z naplavinami in z gospodinjskimi odpadki, je prisotnost plesni logična. Na vzorcih 1, 2 in 6 se kvasovke niso razrasle, najbolj okužene vode s kvasovkami pa so iz vzorcev 3, 5 in 7. Vodna telesa pri Kampu Perun, River Campingu Bled in revirju Kranj so načeloma tudi najbolj izpostavljeni industrijskemu onesnaženju in turizmu.

Tabela 3: Preglednica rezultatov analiz vzorcev na gojišču PDA za prisotnost plesni in kvasovk

	VZORCI na dveh paralelnih petrijevkah	PRISOTNE KOLONIJE PLESNI	PRISOTNE KOLONIJE KVASOVK	Mejna vrednost
	KONTROLA	NE	NE	0 plesni in 0 kvasovk
1	ZELENCI	NE	NE	
2	MOJSTRANA	NE	NE	
3	KAMP PERUN	DA (6 kolonij)	DA (> 500)	
4	M. PIŠKOVCA	DA (4 velike kolonije)	DA (1)	
5	R. C. BLEDE	DA (3 velike kolonije)	DA (83)	
6	BOH. BELA	DA (1 kolonija)	NE	
7	REVIR KRANJ	DA (4 velike kolonije)	DA (> 300)	

Tabela 4: Preglednica rezultatov analiz vzorcev na PCA

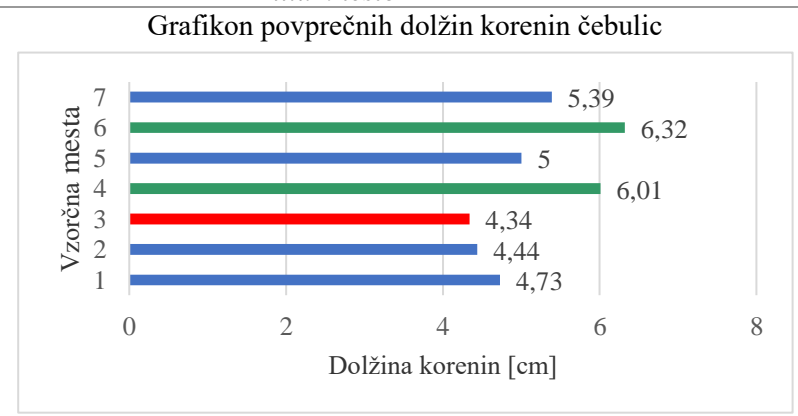
VZ. na dveh petrijevkah	Povp. skupno št. kolonij pri 22 °C	Povp. skupno št. kolonij pri 37 °C	Mejne vred. v P. o pitni vodi	Stolpčni grafikon povp. št. kolonij mikroorganizmov pri 37 °C
KONTROLA	0	0	Manj kot 100/ml oz. manj kot 20/ml za vodo, namenjeno za pakiranje / stekleničenje	
ZELENCI	58	45		
MOJSTRANA	39	> 150		
K. PERUN	> 600	> 200		
PIŠKOVCA	40	65		
R. C. BLED	> 150	> 200		
BOH. BELA	18	> 100		
R. KRANJ	> 100	> 150		

Povprečno skupno število mikroorganizmov po inkubaciji vzorcev pri 37 °C na gojišču PCA je višje od mejne vrednosti za pitno vodo pri večini vzorcev, razen pri vzorcih 1 in 4, ki vsebujeta manj kot 100 mikroorganizmov na mililiter. Torej sta voda v Zelencih in voda pri mostu Piškovca pitni. Za vse ostale vode se priporoča prekuhanje oz. preprečitev nadaljnje kontaminacije na samem viru onesnaženja, najuspešnejši način pa je sistem večkratnih ovir in dezinfekcija vode. Nobena od vzorčenih voda pa ni primerna za stekleničenje, saj so vse meje presežene, ker vsebujejo več kot 20 mikroorganizmov na mililiter. Bakterije, ki se razvijejo na gojišču PCA pri 22 °C, so v naravi prisotne kot normalna flora in po navadi niso fekalnega izvora. Po inkubaciji na gojišču PCA pri 22 °C je mejna vrednost števila mikroorganizmov presežena pri vzorcih 5 in 7, pri vzorcu 3 pa je število bakterij krepko nad mejo. Voda pri Kampu Perun je tako najbolj onesnažena in ne ustreza *Pravilniku o pitni vodi*.

V Tabeli 5 so prikazani rezultati analiz čebulnega testa. Zabeležene so meritve dolžin korenin čebulic v desetih menzurah vsakega posameznega vzorca. Ekstremno kratkih in ekstremno dolgih korenin pri izračunu povprečja nisem upoštevala. Za negativno kontrolo sem uporabila destilirano vodo ter s tem dokazala, da eksperiment deluje, saj so bile tu korenine najkrajše, ker v destilirani vodi praktično ni mineralov in hranil za čebulice. Najdaljše korenine so bile pri vzorcih 4 in 6, pri katerih sem opazila tudi, da so vse čebulice pognale bogate korenine. Voda teh dveh vodnih teles je plitka, vsebnost kisika pa zaradi hitrejšega toka večja, kar je bil pomemben faktor pri čebulnem testu. Sodeč po rezultatih je najbolj toksična voda vzorca 3, saj so bile v tem vzorcu korenine najkrajše. Glede na slabo stanje reke Save pri Kampu Perun zaradi visoke obremenitve z onesnaženjem rezultat kratkih korenin povsem vzdrži.

Tabela 5: preglednica meritev dolžin korenin čebulic v vzorcih vode z *Allium* testom

VZORCI		MENZURE										Povp. z odbitimi ekstremi
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Zelenci	7,4	4,5	6,3	3,3	4,1	4,1	5,5	3,1	5,8	5,9	4,73
2	Mojstrana	7,6	3,3	4,3	3,7	4,3	5,6	5,8	4,6	2,3	3,9	4,44
3	K. perun	7,2	4,3	9,0	5,8	3,0	4,2	3,3	2,0	5,0	4,8	4,34
4	Piškovca	8,3	7,0	6,0	6,3	2,4	4,9	5,8	6,6	6,8	4,7	6,01
5	R. C. Bled	3,7	5,8	4,8	5,0	7,0	3,8	6,6	4,8	4,2	4,3	4,78
6	Boh. Bela	5,5	5,5	8,0	5,6	7,3	6,2	6,7	5,4	6,7	3,5	6,32
7	R. Kranj	4,5	3,1	6,4	4,4	5,4	7,2	6,5	5,8	6,0	4,1	5,39
	Dest. voda	6,0	1,3	1,5	2,0	2,0	2,4	4,7	2,4	1,3	3,8	2,38



4 Razprava

Obe zastavljeni hipotezi študije na osnovi pridobljenih rezultatov potrjujem. Kemijsko stanje izbranih vodnih teles reke Save v zgornjem toku ocenjujem za dobro, saj mejne vrednosti kemijskih in indikatorskih parametrov v vzorcih niso bile presežene, razen mejne vrednosti števila koliformnih bakterij. Ta je bila presežena v vseh vzorcih z izjemo vzorca 1 (Zelenci).

Po pregledu literature in opazovanju okolice analiziranih vodnih teles ter na osnovi mikrobioloških parametrov sem vzorce po lastni presoji umestila v ekološke razrede – vzorčno mesto 1 v zelo dober, 2 in 6 v dober, 4 v zmeren, 3, 5 in 7 pa v slab kakovostni razred. Spodaj navajam možne dejavnike onesnaženja reke Save v zgornjem toku ter posledice obremenjenosti in škodljive vplive za naravo in ljudi.

Industrijske panoge so glavni onesnaževalci površinskih voda predvsem zaradi izpustov industrijskih odpadnih voda in neučinkovitosti čistilnih naprav. Odpadne vode spuščajo v okolje tudi večje kmetijske panoge in ribogojnice, s kmetijskih površin pa se z dežjem spirajo gnojila v reko in podtalne vode. Ker je kmetijskih površin v bližnjih okolica vzorčnih mest malo (z izjemo Mojstrane), tej panogi načeloma ne bi pripisala obsežnejšega vira onesnaženja. Bolj pereč problem za reko Savo so neposredni izpusti komunalnih odpadnih voda. Med Kranjsko Goro in Mojstrano za komunalne vode in ločevanje odpadkov skrbi zbirni center in kompostarna Komunala Kranjska Gora Tabre, pri Jesenicah je za to zadolžen Jeko, na Bledu Infrastruktura Bled, v Kranju pa Komunala Kranj. Vsa javna komunalna podjetja so zavezana upoštevati *Direktivo o odpadkih 2008/98/ES* in ostale uredbe tako, da so emisije snovi pri odvajanju komunalne odpadne vode čim manjše (učinkovito čiščenje odpadnih voda na čistilnih napravah), da se izvajajo redni monitoring vodnih teles (s strani države), v katera se komunalne odpadne vode odvajajo, ter da se upoštevajo mejne vrednosti emisij snovi v vode in merila občutljivosti vodnih teles površinskih voda. Izbrani vzorci, v katerih so prisotne koliformne bakterije, so posledica komunalnih odplak. Škodljivi dejavniki za reko Savo v zgornjem toku so še turistične in športne dejavnosti ter promet in urbanizacija. Razlogi za to so izpusti odpadnih voda iz turističnih objektov, emisije toplote iz termalnih kopalnic (Bled) ter spiranje kemikalij z meteornimi vodami v reko z umetnih površin (golf igrišče pri

Bledu, umetno zasnežena smučišča v Kranjski Gori) in s prometne infrastrukture (ceste in železnice). Na sam rečni sistem vplivajo tudi odvzemi vode za namakanje nekmetijskih površin, kot so parki, golf igrišča, smučišča in kopališča.

Največjo obremenitev za reko Savo z naravovarstvenega vidika povzročajo hidroelektrarne. Z izgradnjo akumulacijskega jezera pri HE Moste so se uničili rečni in obrežni habitati, kot so ribja drstišča, prodišča, kjer gnezdi rečne ptice, in plitvine, kjer se zadržujejo dvoživke, vodni nevretenčarji ipd. Med gradnjo HE Moste in male HE Jesenice so rečno strugo regulirali do te mere, da so posegli v naravni ekosistem, s tem pa se je uničila tudi obvodna vegetacija. Na terenskem delu ptic ni bilo opaziti, ribe pa sem videla le v Zelencih. Z zaježitvijo reke je izginil tudi obrečni poplavni prostor z bogatim rastlinstvom, ki deluje kot biološka čistilna naprava in vir podtalnice.

Posledice delovanja HE so nihanje temperatur v reki, pomanjkanje kisika in rečnega sedimenta. Tako se ruši naravni ritem drstenja rib in povzroča krčenje življenjskega prostora živali v vodi. Z izgradnjo jeza HE Moste se je prekinila tudi vzdolžna povezanost rečnega sistema. S tem je onemogočena migracija organizmov v reki. Vodni prostor se je omejil, mesta za razmnoževanje, prehranjevanje ter zavetje rib pa skrčila. Negativen vpliv na vodni ekosistem in kakovost vode ima tudi kopičenje mulja, saj reka izgublja samočistilno sposobnost. V mulju se namreč nalagajo strupene snovi in organski material, ki s časom gnije in z razkrojem posledično sprošča neprijeten vonj ter toplogredne pline. Vsi naštetih dejavniki so po vsej verjetnosti ključni razlogi, da je bilo v vzorcih zaznanih veliko število bakterij. Boljša kakovost vode reke Save v zgornjem toku in zaščita obrečnih habitatov se bo, po mojem mnenju, vzpostavila takrat, ko bodo sprejeti strožji ukrepi za zniževanje potreb po električni energiji in se bo začelo večinsko uporabljati trajnostno energijo, da se reko na splošno razbremeni. Nujna bo pogostejša kontrola in posodabljanje čistilnih naprav, zasaditev avtohtone obrežne vegetacije in odstranjevanje tujerodnih vrst. Spodbudni bi bili tudi ekoturizem, ki bi lahko nadomestil masovnega, uvedba boljše kmetijske prakse, predvsem pa rutinsko odkrivanje virov onesnaževanja in redni monitoring voda. Verjamem, da se s seznanjanjem problematike kakovosti vode lahko vzbudi vsesplošna odgovornost do narave.

Literatura in viri

Agencija RS za okolje. *Podatki o kakovosti voda 2021; Reke – izpis podatkov za leto 2021 – I. mejnik* (online). 2021. (citirano 29. 1. 2022). Dostopno na naslovu: https://www.arso.gov.si/vode/podatki/arhiv/kakovost_arhiv2021.html.

Agencija RS za okolje. *Rezultati monitoringa ekološkega stanja vodotokov v letu 2019* (online). 2019. (citirano 29. 1. 2022). Dostopno na naslovu: https://www.arso.gov.si/vode/reke/ocena%20stanja/Ekolosko_stanje_reke_2019.pdf.

Ambrožič, Š., et al. *Kakovost voda v Sloveniji*. Ljubljana: Agencija RS za okolje, 2008. ISBN 978-961-6024-39-6.

ARSO, *Kemijsko stanje površinskih voda v Sloveniji*. Ljubljana, 2021. ISSN 2670-4633.

ARSO, *Podatki samodejnih hidroloških postaj*. (online). 2021. (citirano: 14. 1. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.arso.gov.si/vode/podatki/amp/>.

Direktiva 2008/105/ES Evropskega parlamenta in sveta o okoljskih standardih kakovosti na področju vodne politike, spremembi in poznejši razveljavitvi direktiv Sveta 82/176/EGS, 83/513/EGS, 84/156/EGS, 84/491/EGS, 86/280/EGS ter spremembi Direktive 2000/60/ES Evropskega parlamenta in Sveta. *Uradni list Evropske unije*, L348/84 (2008). Priloga I.

Firbas, P. *Kakovost vode Kamniške Bistrice, vrednotena z biološkim testom*. Letnik 76, št. 5. str. 131-132. 2017. ISSN: 0350-4573.

Firbas, P. *Kemizacija okolja in citogenetske poškodbe*. NUK Ljubljana, 2010. ISBN 978-961-6838-05-4.

Fiskesjö, G. *The Allium test — In Vitro Toxicity Testing Protocols*. Humana Press Inc, Totowa, NJ. Str. 119-127 (online). 1995. (citirano 14. 1. 2022). Dostopno na naslovu: <https://link.springer.com/protocol/10.1385/0-89603-282-5:119>.

Godič Torkar, K. *Trajnostni razvoj z izbranimi poglavji iz biologije*. Ljubljana: Zavod IRC, 2011, str. 63–68.

Habulin M., Primožič M. *Biokemijska tehnika*. Maribor, FKKT, Univerza v Mariboru, 2008, str. 5–8.

Kemijska potreba po kisiku (online). 2022. (citirano 15. 3. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.ntf.uni-lj.si/igt/wp-content/uploads/sites/8/2015/08/KPKinTOC.pdf>.

Križanec, O. *Analiza izbranih pokazateljev kvalitete površinskih in odpadnih vod Maribora in okolice* (online). 2015. (citirano 22. 3. 2022). Dostopno na naslovu: https://zpm-mb.si/wp-content/uploads/2015/06/S%C5%A0_VO_Analiza_izbranih_pokazateljev_kvalitete.pdf.

Maček, M. A. *Mikrobiološka in kemijska analiza priložnostnih vzorcev vode v študijskem letu 2019/2020*. V: 6. konferenca z mednarodno udeležbo – Konferenca VIVUS s področja kmetijstva, naravovarstva, hortikulture in floristike ter živilstva in prehrane: zbornik prispevkov: Raziskovalni izzivi in razvojne priložnosti, 2020, let. 6, str. 473–482.

Mikoš M., Muck P., Savič V. *The Sava River Channel Changes in Slovenia*, 2016, 28/49 (2015), str. 102-104, ISSN 1581-0267.

Milovanović M. *Diplomsko delo: Analiza vzorcev vode reke Save v zgornjem toku na izbranih mestih*. Strahinj: BC Naklo, 2022 (vir tabel: lasten).

MOP RS, *Priprava načrtov upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja 2015-2021* (online). 2015. (citirano 14. 3. 2022). Dostopno na naslovu: http://www.natura2000.si/fileadmin/user_upload/Dokumenti/Life_Upravljanje/C7_5V_7_Rozman_PU_N_19.5.2015.pdf.

Monitoring in ocenjevanje stanje površinskih in podzemnih voda v Sloveniji (online). 2016. (citirano 15. 3. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.arso.gov.si/vode/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Monitoring%20in%20ocenjevanje%20stanja%20voda%20v%20Sloveniji.pdf>.

Ocena ekološkega in kemijskega stanja voda v Sloveniji za obdobje 2006 do 2008 (online). 2010. (citirano 15. 3. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.arso.gov.si/vode/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/kakovost%20voda/Ocena%20stanja%20voda%2020062008.pdf>.

Ocena kemijskega stanja vode (online). 2014. (citirano 4. 2. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/ARSO/Vode/Stanje-voda/Ocena-kemijskega-stanja-voda-za-Nacrt-upravljanja-2022-2027.pdf>.

Osnove spektrofotometrije (online). 2020. (citirano 3. 2. 2022). Dostopno na naslovu: <https://hannaservice.si/osnove-spektrofotometrije/>.

Parametri v pitni vodi (online). 2022. (citirano 9. 2. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.nijz.si/sl/parametri-ki-jih-dolocamo-v-pitni-vodi>.

Poje, M. *Kakovost površinskih virov pitne vode v Sloveniji*. Ljubljana: CIP, Agencija RS za okolje. NUK. 2008.

Pravilnik o monitoringu stanja površinskih voda. Uradni list RS, št. 10/09, 81/11 in 73/16.

Predstavitev Načrta upravljanja voda 2009-2015. Skrbimo za porečje Save (online). 2010. (citirano 15. 3. 2022). Dostopno na naslovu: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Publikacije/21e6910923/skrbimo_za_vode_sava.pdf.

Raztopljeni kisik v vodi (online). 2022. (citirano 14. 3. 2022). Dostopno na naslovu: <https://si.hach.com/parameters/dissolved-oxygen>.

Statistični urad RS, *Voda od izvira do izpusta* (online). 2013. (citirano 15. 3. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.stat.si/doc/pub/vodaodizviradoizpusta.pdf>.

Uredba o stanju površinskih voda. Uradni list RS, št. 24/16 (2016). Priloge III., IV., V., VI, VII.

Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov na območju občine Jesenice. Uradni list RS, št. 62/13 (2013), 92/14 in 93/20).

Vidic, T., Maček, M. A. *Abiotični dejavniki in ekotoksikologija*. Navodila za vaje. BC Naklo. 2020.

Zakon o varstvu okolja. Uradni list RS, 19 (2020), 158/20, 3. člen.

Za Savo, združenje nevladnih organizacij (online). 2022. (citirano 14. 3. 2022). Dostopno na naslovu: <https://za-savo.si/skoda-za-naravo/>.

Za Savo, združenje nevladnih organizacij (online). 2022. (citirano 3. 2. 2022). Dostopno na naslovu: <https://za-savo.si/reka-sava/>.

Zavod za zdravstveno varstvo Celje, *Zbirno poročilo o monitoringu vplivov na kakovost voda med gradnjo HE Krško – LOT 3A* (online). 2012. (citirano 15. 3. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.infra.si/pdf/koncno-stanje/Zbirno-porocilo-kakovost-povrsinskih-voda-in-podtalne-vode-med-gradnjo-HE-KK.pdf>.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Naložba v vrtnično mikro hidroelektrarno

Tilen Didič

Univerza v Novi Gorici, Poslovno-tehniška fakulteta, Slovenija, d.tilen@gmail.com

doc. dr. Drago Papler

Univerza v Novi Gorici, Poslovno-tehniška fakulteta, Slovenija, drago.papler@guest.arnes.si

Izveček

Mikro in male hidro elektrarne so v Sloveniji premalo izkoriščen vir za proizvodnjo el. energije glede na visoko razpoložljivost neizkoriščenih vodnih virov, zlasti za izgradnjo mikro in malih hidro elektrarn. Naložba v mikro hidroelektrarno tipa gravitacijsko-vrtničastih turbinskih hidroelektrarn stoji na glavni predpostavki, da bo doba vračanja investicije nekje okoli 10 let. Omenjeni sistem se razlikuje od klasičnih, ki so sedaj poznani po Sloveniji in za delovanje potrebuje mnogo manjše volumske pretoke kinetične ali manjše gravitacijske padce potencialne energije vodotokov. je predstavljena naložba v zgoraj omenjen tip elektrarne, ki bi lahko imela funkcijo direktnega polnjenja električnih vozil in delne prodaje v elektro-energetsko omrežje. Električna energija bi se delno morala prodajati v elektro-omrežje, zato ker ves čas polnilnica zagotovo ne bi bila zasedena. Ob predpostavljajanju, da se bo elektrifikacija osebnih avtomobilov z prihajajočimi leti povečala na 50 % delež vseh prodanih novih avtomobilov, bomo seveda porabljali ogromno več električne energije kot jo sedaj. Prvenstveni cilj takšne mikro hidroelektrarne bi bil polnjenje električnih avtomobilov zaposlenih med 8 urnim delavnikom, kar pomeni da bi lahko napolnili ob normalnem polnilnim režimom napolnili od 2 do 3 popolnoma izpraznjene baterije električnih avtomobilov na dan. Skoraj vsa podjetja v idrijsko-cerkljanskih dolinah so locirana tik ob rekah in ta sistem bi lahko enostavno postavili ob parkiriščih teh podjetij. Višek električne energije med tednom in zlasti čez vikende, bi se lahko prodajal v elektro omrežje.

Ključne besede: hidrologija, vrtnična mikro hidroelektrarna, električna energija, naložba, polnjenje električnih avtomobilov, ekonomski kazalci, tveganja, družbena korist

Investment in a micro-hydro vortex power plant

Abstract

Micro and small hydropower plants are an underutilised source of electricity generation in Slovenia, given the high availability of untapped water resources, especially for the construction of micro and small hydropower plants. An investment in a micro-hydro power plant of the gravity-turbine type is based on the main assumption that the payback period of the investment will be somewhere around 10 years. The investment in the above-mentioned type of power plant, which could have the function of direct charging of electric vehicles and partial sale to the electricity grid, is presented. The electricity would have to be partially sold to the grid, because the charging station would certainly not be occupied all the time. Assuming that the electrification of passenger cars increases to 50% of all new

cars sold in the coming years, we will of course be using a lot more electricity than we do now. The primary objective of such a micro-hydroelectric power plant would be to charge the electric cars of employees during an 8-hour working day, which means that 2 to 3 fully discharged electric car batteries could be charged per day on a normal charging regime. Almost all companies in the Idrija-Cerklje valleys are located next to rivers and this system could easily be set up at the car parks of these companies. The electricity generated during the week, and especially at weekends, could be sold to the electricity grid.

Key words: hydrology, micro-hydro, electricity, investment, electric car charging, economic indicators, risks, social benefit

1 Uvod

1.1 Hidroelektrarne

Hidroelektrarne so ključni sistemi za trenutno pridobivanje energije v Sloveniji saj predstavljajo kar 1/3 proizvedene električne energije. Statistično gledano ima Slovenija na voljo v povprečnih hidroloških razmerah okoli 10.000 GWh/letno primerne tehnico izkoristljivega hidroenergetskega potenciala. Trenutno je izkoriščenega tehničnega deleža hidroenergetskega potenciala nekje polovično.



Slika 1: Porazdelitev deleža proizvodnje električne energije po sektorjih

Vir: <https://www.seng.si/hidroelektrarne/male-hidroelektrarne/>

Potreba po obnovljivih in čistejših virih pridobivanja energije narašča, postavljeni pa so tudi visoki cilji okoljskih zavez vseh članic EU, ki stremijo k temu, da bo pridobivanje električne energije iz obnovljivih virov energije (OVE) čim višje. Vodna energija je trajnosten in obnovljiv vir, ki hkrati zagotavlja neprekinjeno pridobivanje energije, kar nam sončna in vetrna energija v Sloveniji ne zagotavlja. Glede na postavitve vrtnične mikro hidroelektrarne je poseg v okolje majhen v primerjavi z vetrno elektrarno, nekoliko problematičen nastane z vidika okoljevarstva zaradi poseganja v vodne tokove rek in potokov, ki so vodovarstveno zaščitena.

1.2 Mikro in male hidroelektrarne

Mikro in male hidroelektrarne pomenijo v tej verigi le dopolnilni vir energije, ki ne pokrivajo kritičnih porab električne energije v dnevnih konicah in ne predstavljajo neke rezerve k regulaciji distribucije električne energije. Izkoriščanje energije iz mikro in malih hidroelektrarn nekoliko zmanjšuje potrebo po neobnovljivih virih, vendar je ob tem zelo vprašljiva njihova ekonomičnost delovanja.

1.2 Razbremenitev konične energije

Pogled na problematiko na trgu električne energije je v smeri rešitve, ki bi lahko nekoliko razbremenila konično porabo električne energije, ki nastane nekajkrat dnevno, večja pa ob večerih. Mikro hidroelektrarna, ki proizvaja električno energijo izključno samo za potrebe gospodinjstev, tega ne zmore. Med bodočimi trendi v porastu je zaskrbljujoče naraščanje števila električnih vozil (EV), ki za polnjenje porabljajo energijo v večernih konicah, zaradi delovnega urnika porabnikov. Zaradi naraščanja števila teh vozil, bo potreba po uvozu električne energije v prihodnje še večja. Polnjenje električnih vozil bi bilo potrebno porazdeliti na čas, ko je poraba energiji zmerna, kar je nemogoče saj se delež električnih vozil polni po potrebi, večinoma pa vsakodnevno, predvsem ob večernih urah, ko tudi nastajajo visoke konice porabe električne energije. S postavitvijo električnih polnilnic za električna vozila na parkirna mesta podjetij, je mogoče v določenem deležu zmanjšati konično porabo prav na račun polnjenja električnih vozil, ki se bodo v prihodnje zagotovo zelo povečale.

Problem neizkoriščenih polnilnic v opazovani okolici vidimo, da ima podjetje obstoječo polnilnico na posebnih mestih, ki niso parkirišča, tako po naših opažanjih, te polnilnice niso optimalno izkoriščene, oziroma jih praktično skoraj nihče ne koristi. Težava nastane, ko lastnik električnih vozil (EV) ob zasedenem polnilnem mestu pri prihodu v službo, ne more izkoristiti polnjenja ob prihodu, zato vozilo parkira na običajno parkirno mesto. Med delovnim časom pa je prestavljanje vozila nezaželena odvečna aktivnost, tako s strani lastnika vozila kot tudi s strani delodajalca, ki mu izostanki zaposlenega od delovnih obveznosti zaradi prestavljanja vozila, niso v korist.

1.4 Ideja v postavitvi vrtnične hidroelektrarne in polnilnice za električna vozila

V primeru, da bi podjetja imela na splošnih parkiriščih več polnilnih mest za električna vozila, prestavljanje vozil ne bi bilo potrebno. V 8-urnem delavniku, bi se kar nekaj električnih vozil popolnoma napolnilo. To bi pomenilo, da se bi splošna potreba po večernem večurnem polnjenju zmanjšala, kar bi lahko pomenilo tudi razbremenitev konice pri porabi električne energije.



Slika 2: Več zaporedno postavljenih vrtničnih mikro hidroelektrarn

Piko na i bi tem polnilnicam podali tako, da bi polnjenje z električno energijo izviralo izključno iz obnovljivega vira energije, za kar bi poskrbela mikro vrtnična hidroelektrarna v bližnji okolici parkirišča podjetja. Za potrebe polnjenja električnih vozil zadostuje moč mikro hidroelektrarne okoli 20 kW, kar bi zagotavljalo napolnitev električnih vozil v srednje hitrem režimu polnjenja. Srednje hitri režim pomeni napolnitev dveh električnih vozil z izpraznjeno baterijo v 8 urah ali napolnitev od 3 do 4 električna vozila s polovično izpraznjeno baterijo prav tako v 8 urah. Podjetje bi tako moralo imeti 4 parkirna mesta z eno ustrežno postajo za polnjenje, ki bi bila razdeljena na 4 možne priklope kabelskih dovodov, ki bi se jih lahko hkrati priklopilo na 4 električna vozila.

Zagotavljanje polnjenja izključno iz 20 kW mikro vrtnične hidroelektrarne zadostuje za polnjenje 1 avtomobila naenkrat, tako da bi polnilnica morala imeti krmilni sistem, ki bi po končanem 1 ciklu polnitve električnih vozil, poskrbela za avtomatski preklop na polnjenje naslednjega električnega vozila, itd. po zaporedno končanih polnitvah posameznega električnega vozila. Postaja bi delovala na način, da bi pri parkiranju vozila lastnik namestil dovodni kabel polnitve ob prihodu v službo in ga odstranil šele ob zaključku 8 urnega delavnika.



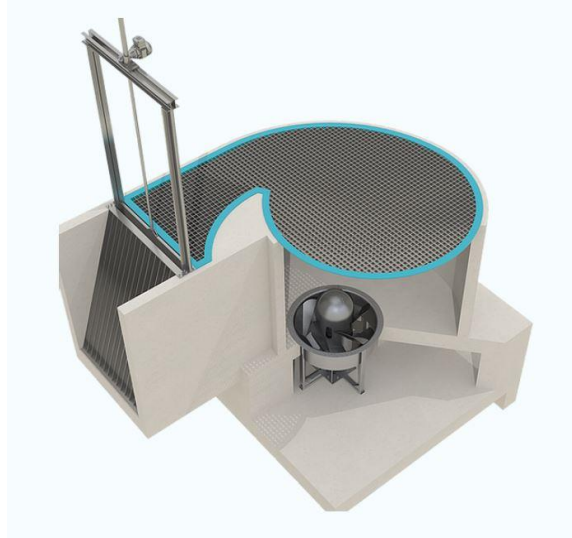
Slika 3: Polnilnica električnih vozil (EV) z različnimi vrstami priključev napajanja

Krmiljenje bi ob začetku naredilo kontrolo stanja in ocenilo baterije vseh 4 priključenih električnih vozil ter določilo zaporedje polnjenja vseh priključenih avtomobilov. Rešitev je teoretično izvedljiva. V naložbi smo upoštevali strošek idejne zasnove za namestitev polnilnice za 4 električna vozila, ki bi prvenstveno porabljala proizvedeno "zeleno" energijo za polnjenje, drugotno za prodajo v elektroenergetsko omrežje. Upoštevamo lahko, da v vseh lokalnih podjetjih poteka tri-izmensko delo, tako lahko pričakujemo prazna polnilna mesta le ob koncu tedna.

Seveda je kar nekaj pomislekov, predvsem v tej smeri, da bi morali prepričati podjetja v postavitve sistema na njihovem območju in državne organe k sofinanciranju investicije. Preračuni so poenostavljeni in narejeni za samostojno naložbo v projekt v vrtnične hidroelektrarne, kjer je vsa električna energija prodana v elektroenergetsko omrežje. Pri izračunih je upoštevan nakup ali najem zemljišča iz lastnih sredstev in brez pomoči sredstev sofinanciranja s strani države ali EU.

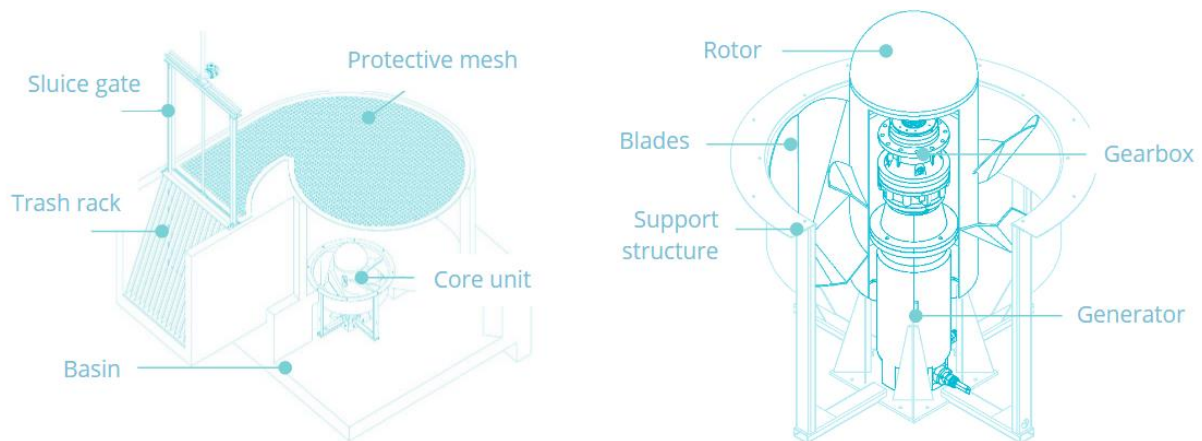
1.5 Definiranje problema in predlog rešitev za impikacijo v prakso

Vrtnične mikro hidroelektrarne so na trgu že dobrih 5 let in so preizkušena in potrjena tehnologija, ki bi bila idealna priložnost za povečanje izkoriščanja malih vodnih potencialov.



Slika 4: Zgradba modulne zasnove vrtnične mikro hidroelektrarne (Turbolent, 2020)

Gradnja malih in mikro vodnih elektrarn je s strani EU močno zaželena in močno spodbujena. Tovrstne vrtnične mikro hidroelektrarne so okolju in vodnim organizmom popolnoma neškodljive in spadajo med najčistejše vire izkoriščanja obnovljivih virov energije (OVE). Zaradi inovativnosti zasnove turbinskih lopatic so vodni organizmi pri prehodu skozi lopatice popolnoma varni, kar je izjemna prednost tovrstnih elektrarn. Gradbeni poseg je izjemno majhen, saj je za delovanje take turbine potreben pretok le 1 m³ vode ob padcu vsaj 1,5 višinskih metrov, kar je izjemno malo.



Slika 6: Opis zgradbe modulare vrtnične mikro hidroelektrarne (Turbolent, 2020)

1.6 Opredelitev dejavnikov tveganj

Pri zasnovi projekta v naložbo se mora investitor vedno vprašati, kaj bi lahko šlo narobe oz. kakšna so lahko tveganja pri začetku implementacije naložbe. V našem primeru je tveganje veliko, zlasti so bila še bolj izrazito opazna pri analizi ekonomskih izračunov brez in s tveganji, opazilo pa se je tudi, kako izdatno vplivajo na še manjša tveganja, ki smo jih predpostavljali.

Eno od tveganj, ki niso bila upoštevana v izračunih je lahko podražitev samega zemljišča pred nakupom. V primeru, da imamo zemljišče najeto, lahko pride do dviga najemnine, kar se v obdobju 30 let, kolikor tudi znaša življenjska doba projekta, zlahka pripeti.

Pri pridobivanju dovoljenj za izgradnjo mikro hidroelektrarne prav zagotovo obstaja časovno tveganje, ki je bilo v izračunih upoštevano. Začetek faze gradnje oziroma start projekta je odvisen od zapletenega birokratskega sistema pridobivanja vseh ustreznih dovoljenj. V izračunih tveganja 1 je predvidena zakasnitev začetka projekta zaradi počasnega pridobivanja vseh potrebnih dovoljenj.

Med samo fazo gradnje se lahko pojavijo tudi dodatni stroški nenačrtovanih posegov, ki pomenijo podražitev načrtovanih stroškov gradnje. V izračunih tveganja 2 so tudi upoštevani, ampak z nizko mero podražitev, ki je prav tako močno vplivajo na končne rezultate kazalnikov.

1.7 Opredelitev koristi in prihrankov

Ločiti moramo splošne koristi in koristi investitorja. Po navadi velja pravilo, da več kot bo pri projektu splošnih koristi, manj je končnih prihrankov ali koristi investitorja. Potrebno pa je misliti na vse, sploh ob dejstvu, da je investicija velika in jo je potrebno izpeljati brez nepotrebnih zapletov.

Eno od glavnih koristi vrtnične mikro hidroelektrarne je neprekinjeno delovanje ob nizkih stroških obratovanja in nizkih stroških vzdrževanja. Vzdrževalna dela so tudi časovno hitro izvedljiva, kar pomeni, da zelo malo vplivajo na celotni delež pridobljene energije. Mikro hidroelektrarne so okolju prijazne, saj ni nobenih vplivov na okolje in vodne organizme; pripomorejo k zmanjševanju izpustov emisij CO₂ v okolje. Ob delovanju taka mikro hidroelektrarna potrebuje tudi skrbnika, ki ga je potrebno za delo plačevati, tako da se s tem pripomori tudi k naraščanju delovnih mest.

Pri izračunih smo upoštevali družbene koristi s tem, da se z izgradnjo mikro hidroelektrarne pripomoremo k aktiviranju in pospeševanju rasti slovenskega gradbeništva. Pri tem mislim predvsem na manjša lokalna gradbena podjetja, ki imajo s tako izgradnjo zagotovljeno delo za kar 3 mesece v letu.

2 Materiali in metode dela

2.1 Materiali

Obratovalni čas delovanja mikro hidroelektrarne vpliva na proizvedeno električno energijo. Mikro hidroelektrarna bi lahko teoretično obratovala 8760 ur na leto. Vendar na čas obratovanja vplivajo tako imenovane obratovalne časovne izgube, kar pomeni da celotnega letnega obdobja ne moremo izkoristiti. Obratovalne časovne izgube se pojavijo zaradi:

- izpadov distribucijskega omrežja,
- izpadov zaradi revizije ali remonta mikro hidroelektrarne,
- izpadov zaradi prenizkega ali previsokega vodostaja,
- drugo.

V Uredbi o spremembi Uredbe o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 105/11 z dne 23. 12. 2011), je objavljena odkupna cena električne energije, ki znaša 105,47 EUR/MWh za mikro hidroelektrarne, ki so moči manj od 50 kW. Na podlagi te odkupne cene in števila obratovalnih ur, je bil izračunan letni prihodek mikro hidroelektrarne. Iz tabele 1 je razvidno, da znaša letni prihodek mikro hidroelektrarne 20 kW moči 8.638 EUR ob upoštevanju, da mikro hidroelektrarna deluje z 91 % izkoristkom. To pomeni, da s tem izkoristkom proizvedemo 81.900 kWh električne energije.

Tabela 1: Prodaja električne energije glede na proizvedeno količino energije

Proizvedemo	81.900 kWh		
Cena odkupa	0,10547 €/kWh		
Prodaja 1. leto	količina (kWh)	cena na enoto (€/kWh)	vrednost (€)
Zajamčena cena	81.900	0,105	8.638€
Letni prihodek iz prodaje	8.638€		

Vrtinčna mikro hidroelektrarna zadošča za potrebe 20 gospodinjstev, ki letno porabijo cca. 4.000 kWh na enoto gospodinjstva. Podatek o letni rabi električne energije smo pridobili iz Statističnega urada RS in znaša 3.946,31 kWh (SI-STAT, 2023).

2.2. Metodologija

Ekonomsko vrednotenje je bilo izvedeno z vidika načrtovanih prihodkov in stroškov. Ekonomsko upravičenost naložbe ocenjujemo z enostavnimi statičnimi metodami in dinamičnimi metodami (metode diskontiranega donosa). Enostavne metode ne upoštevajo časa z vidika časovne vrednosti denarja in finančnih stroškov uporabljenega kapitala. Zato so primerne le za hitro, grobo oceno učinkovitosti projekta.

3 Rezultati

3.1 Opis vlaganj v trajnostni razvoj oziroma proizvodni proces

Nakup oziroma investicija v vrtinčno mikro hidroelektrarno je v celoti pokrita s strani investitorja z lastnimi sredstvi v višini 60.000 EUR. Vključuje nakup modularnega sistema vrtinčne 20 kW mikro hidroelektrarne za proizvodnjo električne energije in vsa gradbena dela, ki so potrebna za postavitev proizvodnega objekta. Upoštevana je investicija 12.000 EUR v polnilno postajo za 4 EV z avtomatskim preklopnim krmiljenjem, za kapaciteto polnjenja do 4 električnih vozil (EV) v 8 urah.

Stroški, ki pri tej investiciji nastanejo so predpostavljene za postopke pridobivanja dovoljenj v višini 1.200 EUR in za odkup ali 30 letni najem zemljišča, kar bi znašalo 8.000 EUR. Z lastnimi sredstvi celotne investicije in vseh stroškov ne pokrijemo tako, da je v izračunih upoštevan tudi najem kredita,

ki ga štejemo za zunanji vir. Kredit bomo pridobili pri dveh bankah, banki A in banki B. Višina kredita pri banki A bo znašala 30.000 EUR, pri banki B pa 15.000 EUR. Kredita pri banki A in banki B bomo odplačali v 10 letih z obrestno mero 4,90 %.

3.2 Vrednotenje vlaganj v trajnostni razvoj oziroma proizvodni proces

Investicija v vrtnično mikro hidroelektrarno ima visok začetni vložek, ki znaša 85.000 EUR. Lastna sredstva imamo v višini 40.000 EUR, kar pomeni, da za preostali del potrebujemo kredit v višini 45.000 EUR. Z lastnimi sredstvi bomo financirali 47 % investicijskih stroškov. Zaradi visokega kredita smo se odločili, da oba kredita vzamemo za dobo 10 let, da se zmanjšajo stroški kredita, ki se zvišajo ob daljšem časovnem obdobju odplačevanja.

Amortizacija je nastajajoč opredeljen strošek. Obračuna se kot zmnožek amortizacijske osnove in amortizacijske stopnje. Investicija v vrtnično modulno mikro hidroelektrarno znaša 60.000 EUR z življenjsko dobo 30 let. Investicija v sistem napajanja za električna vozila (EV) pa znaša 12.000 EUR, z življenjsko dobo 10 let. Amortizacijska stopnja pri sistemu hidroelektrarne je 0,033 %, pri sistemu napajanja pa znaša 0,01 %.

Iz tabele 2 je iz izračunov razvidno, da znaša amortizacija sistema vrtnične mikro hidroelektrarne 2.000 EUR na leto, amortizacija sistema napajanja električnih vozil (EV) pa 1.200 EUR.

Tabela 2: Izračun amortizacijske stopnje za sistem vrtnične hidroelektrarne in sistem napajanja

SISTEM	cena	60.000 €
	življenjska doba	30 let
	amortizacijska sto	0,033
	AMORTIZACIJA	2.000 €
SISTEM NAPAJANJA	cena	12.000 €
	življenjska doba	10 let
	amortizacijska sto	0,1
	AMORTIZACIJA	1.200 €

3.3 Prognoza prihodkov in stroškov v življenjski dobi projekta

Izračun prognoze prihodka upoštevamo veljavno enotno odkupno ceno električne energije za mikro hidroelektrarne, ki znaša 0,10547 EUR/kWh.

Proizvedena količina električne energije pri 91 % izkoristku mikro hidroelektrarne znaša 81.900 kWh, kar prinaša letni prihodek od prodaje v vrednosti 8.638 EUR. Predvidena količina proizvedene električne energije je v prvem letu izračunana s 95 % izkoristkom. Vsa nadaljnja leta pa so izračunana s 100 % izkoristkom.

Začetek pridobivanja električne energije bo v letu 2023, kjer so s predpostavljenim 95 % izkoristkom, prvi prihodki od prodaje električne energije v vrednosti 8.206 EUR v letu 2023. Od leta 2024 in do leta 2051 (tabela 3, 4, 5), pa so razvidni prihodki s 100 % izkoristkom, ki znašajo 8.638 EUR na letnem nivoju.

Tabela 3: Prihodek od prodaje od izgradnje do 10. leta obratovanja (EUR)

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Leto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dinamika iz terminskega plana	0%	0%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Prihodki	0€	0€	8.206€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€

Tabela 4: Prihodek od prodaje od leta 2031 do leta 2040 obratovanja (v €)

	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Leto	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Dinamika iz terminskega plana	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Prihodki	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€

Tabela 5: Prihodek od prodaje od leta 2041 do leta 2051 obratovanja (v €)

	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Leto	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Dinamika iz terminskega plana	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Prihodki	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€

Skozi življenjsko dobo projekta, ki znaša 30 let, bomo imeli tudi letne fiksne stroške. Ti stroški bodo povezani z stroškom najemnine in enkratnim stroškom postopka pridobivanja dovoljenj. Poleg tega pa bomo imeli tudi fiksne stroške, ki bodo povezani z zavarovanjem in vzdrževanjem. Plača delavca, ki bo izvajal tekoče vzdrževanje je prišteta med stroške vzdrževanja. Vsi stroški s podano ceno so predstavljeni v tabeli 6.

Tabela 6: Fiksni stroški projekta

Stroški	Cena	
Najemnina	266,67	€/leto
Dovoljenja	1.200	€
Stroški zavarovanja	80	€/mesec
Vzdrževanje	90	€/mesec

Ob fiksnih stroških bodo pri projektu prisotni tudi odhodki od financiranja in sicer anuitete obeh kreditov A in B.

3.4 Denarni tokovi

Pri izračunih opazujemo tako naložbe in stroške kot tudi učinke oziroma prihodke in odhodke v času življenjske dobe projekta proizvodnega sistema z družbenega vidika in z vidika investitorja, ovrednotimo v denarju in dobimo:

- skupni denarni tok,
- realni denarni tok,
- družbeni denarni tok.

3.4.1 Skupni denarni tok

Skupni denarni tok zajema vse donose in odhodke, torej tudi lastna in tuja sredstva in naložbe, ki se pojavljajo v življenjski dobi projekta. Ugotovimo likvidnost razvojnega projekta. Skupni denarni tok oziroma likvidnostni tok mora biti ves čas projekta pozitiven. Izkaže se, da je ta projekt skozi vsa leta likviden, njegov kumulativni neto priliv v bilanci skupnega denarnega toka na koncu znaša 2.820.377 EUR.

3.4.2 Realni denarni tok

Realni denarni tok pomeni vse prihodke in odhodke s stališča investitorja v življenjski dobi projekta. Realni denarni tok predstavlja dobo vračanja projekta. V prvih 15 letih je kumulativni neto priliv negativen. Iz tega je razvidno, da je doba vračanja projekta 15 let ob pričetku projekta v letu 2021. Projekt bo torej vložena sredstva vrnil in začel prinašati pozitivni kumulativni neto učinek leta 2036.

3.4.3 Družbeni denarni tok

Družbeni denarni tok pa zajema vse prihodke in odhodke s stališča družbe v življenjski dobi projekta. Pri izračunih je upoštevana družbena korist, ki je zaposlitev novih treh gradbenih delavcev za obdobje 5 mesecev, v novo ustanovljenem podjetju zadolženo za gradbena dela. Plača delavcev za obdobje 5 mesecev znaša 8.550 EUR, to pomeni 570 EUR/mesec za 1 delavca. Letni prihranek, ki se šteje kot prihranek pri družbenem denarnem toku v letu 2021, znaša 8.550 EUR.

3.5 Ekonomske metode za izračun upravičenosti investicij

3.5.1 Metoda sedanje vrednosti projekta

Neto sedanjo vrednost (NSV) lahko opredelimo kot razliko med diskontiranim denarnim tokom vseh prilivov in diskontiranim denarnim tokom vseh odlivov. Bolj kot je neto sedanja vrednost pozitivna, bolj je projekt učinkovit. Diskontna stopnja, s katero diskontiramo vse denarne tokove, izraža časovne prednosti med donosi vlaganj v različnih časovnih obdobjih. Izračun diskontne stopnje je prikazan v tabeli 7 in znaša 5,65 %.

Tabela 7: Izračun individualne diskontne stopnje

Vrsta finančnega vira	Znesek EUR	Delež vira %	obr.mera %	Ponderirana vrednost (pond.obr.mera)
1	2	3	4	5= 3 x 4
lastna sredstva	40.000€	47,06%	6,50%	3,06%
kredit banke A	30.000€	35,29%	4,90%	1,73%
kredit banke B	15.000€	17,65%	4,90%	0,86%
SKUPAJ	85.000€	100%		5,65%

Sedanjo vrednost projekta izračunamo z upoštevanjem diskontne stopnje, ki je v tem primeru 5,65 %. Sedanja vrednost projekta znaša 2.517 EUR.

Tabela 8: Sedanja vrednost projekta (EUR)

Časovna obdobja	Tekoči indeks i	0	1	26	27	28	29	30	SKUPAJ	SV
Leto		2021	2022	2047	2048	2049	2050	2051		
Skupni donosi; brez diskont.		0€	0€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	8.638€	250.070€	98.707€
Skupni odhodki; brez diskont.		72.000€	3.507€	2.307€	2.307€	2.307€	2.307€	2.307€	151.363€	
Diskontna stopnja r=		1	1,06	4,18	4,41	4,66	4,93	5,21		
Diskontni faktor		1	0,95	0,24	0,23	0,21	0,20	0,19		
Skupni donos pri diskont. faktorju r		0€	0€	2.068€	1.957€	1.852€	1.753€	1.659€	114.887€	2.517€
Skupni odhodki pri diskont. faktorju r		72.000€	3.319€	552€	523€	495€	468€	443€	112.370€	
NETO DISKONTNI D.TOK		-72.000€	-3.319€	1.516€	1.434€	1.358€	1.285€	1.216€	2.517€	
KUMULATIVNI DISK.NETO D.TOK		-72.000€	-75.319€	-2.776€	-1.342€	16€	1.301€	2.517€		

Doba vračanja z upoštevanjem diskontne stopnje znaša 28 let.

3.5.2 Metoda interne stopnje donosnosti

Učinkovitost projekta naložbe preverimo tako, da izračunamo interno stopnjo donosnosti, na osnovi predhodno oblikovanega realnega denarnega toka. Interna stopnja donosnosti je tista diskontna stopnja, pri kateri je neto sedanja vrednost investicije enaka nič oziroma pri kateri se sedanja vrednost prilivov in sedanja vrednost odlivov izenačita.

Tabela 9: Interna stopnja donosnosti projekta

Časovna obdobja	Tekoči indeks i	0	1	2	29	30	SKUPAJ	NSD
	Leto	2021	2022	2023	2050	2051		
Diskontna stopnja 0%	Skupni donosi Sd	0 €	0 €	8.206 €	8.638 €	8.638 €	250.070 €	98.707 €
	Skupni odhodki So	72.000 €	3.507 €	2.307 €	2.307 €	2.307 €	151.363 €	
Diskontna stopnja 5,65%	Skupni donosi Sd	0 €	0 €	7.351 €	1.753 €	1.659 €	114.887 €	2.517 €
	Skupni odhodki So	72.000 €	3.319 €	2.066 €	468 €	443 €	112.370 €	
Diskontna stopnja 10%	Skupni donosi Sd	0 €	0 €	6.782 €	545 €	495 €	73.220 €	-26.458 €
	Skupni odhodki So	72.000 €	3.188 €	1.906 €	145 €	132 €	99.678 €	

Pri diskontni stopnji 5,65 % je neto sedanja vrednost donosov 2.517 EUR, pri diskontni stopnji 10 % pa je neto sedanja vrednost donosov -26.458 EUR.

Interno stopnjo donosa izračunamo z enačbo:

$$ISD = ds1 + (ds2 - ds1) \times \frac{NSD 1}{NSD 1 - NSD 2}$$

Kjer je:

$$ISD = 5,65 \% + (10 \% - 5,65 \%) \times \frac{2.517 \text{ €}}{2.517 \text{ €} - (-26.458 \text{ €})} = 6,03 \%$$

Interna stopnja donosnosti je 6,03 %.

3.6 Ekonomski kazalniki uspešnosti

Kazalniki s katerimi lahko preverimo ali je projekt učinkovit so kazalniki gospodarnosti, donosnosti, kazalnik dobe vračanja in drugi. Te kazalnike računamo za diskontno stopnjo, ki je bila uporabljena pri izračunu neto sedanje vrednosti projekta $r = 5,65 \%$.

3.6.1 Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti

Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti oblikuje odnos med poslovnimi učinki in stroški. Izračunamo ga z enačbo:

$$E = \frac{Sd}{So}$$

Kjer je:

$$E = \frac{114.887 \text{ €}}{112.370 \text{ €}} = 1,02$$

Kazalnik ekonomičnosti je enak 1,02, torej je večji od ena, kar pomeni, da je projekt ekonomičen.

3.6.2 Kazalnik donosnosti naložbe

Kazalnik donosnosti naložbe oziroma rentabilnosti izračunamo z enačbo:

$$D = \frac{Sd - So}{N} \times 100\%$$

Kjer je:

$$D = \frac{114.887 \text{ €} - 112.370 \text{ €}}{72.000 \text{ €}} \times 100\% = 3,50 \%$$

Projekt je tudi donosen, saj je kazalnik donosnosti naložbe 3,50 %.

3.6.3 Kazalnik donosnosti odhodkov

Kazalnik donosov odhodkov oziroma rentabilnost vseh sredstev projekta, pokaže letni donos v odstotku od skupnih odhodkov za naložbo. Projekt je rentabilen, če je kazalnik večji od nič.

$$Do = \frac{Sd - So}{So} \times 100\%$$

Kjer pomeni:

$$Do = \frac{114.887 \text{ €} - 112.370 \text{ €}}{112.370 \text{ €}} \times 100\% = 2,24 \%$$

Projekt je rentabilen, saj je kazalnik donosnosti odhodkov projekta 2,24 %.

3.6.4 Doba vračanja projekta

Kot je razvidno iz spodnje tabele 103 je prvih 15 let kumulativni neto priliv negativen. Iz tega je razvidno, da je doba vračanja projekta 15 let po pričetku. Projekt bo torej vložena sredstva vrnil in začel prinašati pozitivni kumulativni neto učinek leta 2036.

Tabela 10: Doba vračanja projekta

DOBA VRACANJA NALOZBE							
Ekonomska doba projekta	0	1	2	13	14	15	16
Leto	2021	2022	2023	2034	2035	2036	2037
NETO PRILIV	-72.000 €	-3.507 €	5.899 €	6.331 €	6.331 €	6.331 €	6.331 €
KUMULATIVNI NETO PRILIV	-72.000 €	-75.507 €	-69.607 €	-8.925 €	-2.594 €	3.737 €	10.069 €

4 Diskusija

4.1 Analiza tveganj

4.1.1 Tveganje pri zakasnitvi zagona projekta zaradi zamud pri pridobivanju dovoljenj

Prvi primer ekonomskih izračunov tveganja zaradi zakasnitve zagona projekta za 2 leti je v izračunih prikazan kot tveganje 1. Namesto leta 2023, dobimo dovoljenje za zagon projekta šele leta 2025. Izračun realnega denarnega toka upošteva 2-letne zamude pri zagonu mikro hidroelektrarne. Obratovanje se bo začelo šele v letu 2025.

4.2.2 Tveganje pri podražitvi gradbenih del

Za drugi primer ekonomskih izračunov pri tveganju 2, ki je prikazan na primeru, smo izdelali izračune za podražitev gradbenih del, ki so na koncu znašala 2.500 EUR več, kot je bilo v začetni ponudbi izvajalca. Ekonomski izračuni izhajajo iz realnega denarnega toka, ki upošteva podražitev gradbenih del iz 60.000 EUR na 62.500 EUR. V prvih 15 letih projekta je kumulativni neto priliv negativen. Iz tega izhaja, da je doba vračanja projekta 15 let po pričetku projekta.

4.2 Ekonomika družbenih koristi in prihrankov

Upoštevamo družbene koristi; k prilivom prištejemo plače delavcev novo ustanovljenega podjetja. Alternativa so prihranki zaradi zmanjšanja emisij CO₂ pri proizvodnji električne energije iz obnovljivih virov energije – hidroenergije v primerjavi s konvencionalnimi proizvodnimi viri z ovrednotenjem cen emisijskih kuponov.

4.3 Primerjalna analiza metod in kazalnikov

Iz tabele 12 je razvidno, da so med vrednostmi metod ter kazalniki opazne razlike že pri majhnih tveganjih in majhnih družbenih koristih.

Neto sedanja vrednosti projekta predstavlja razliko med diskontiranim denarnim tokom vseh prilivov in diskontiranim denarnim tokom vseh odливov. Bolj kot je sedanja vrednost pozitivna, bolj je projekt učinkovit. V primeru, da je sedanja vrednost negativna je projekt neučinkovit.

Učinkovitost projekta preverimo z interno stopnjo donosnosti. To je tista diskontna stopnja, pri kateri je neto sedanja vrednost investicije enaka nič. Projekt je najbolj učinkovit v družbenem denarnem toku, ker smo k prilivom prišteli plače delavcev novo ustanovljenega podjetja.

Tabela 12: Primerjava metod in kazalnikov

PRIMERJAVA METOD IN KAZALNIKOV	NORMALNO STANJE - realni d.tok	TVEGANJE 1 - dovoljenje za zagon HE dobimo leta 2025	TVEGANJE 2 - gradbena dela so 2.500 EUR dražja	DRUŽBENI DENARNI TOK
Metoda sedanje vrednosti (NSV)	2.517 €	-12.505 €	17 €	11.067 €
Metoda interne stopnje donosnosti (ISD)	6,03%	3,68%	5,66%	7,31%
Kazalnik ekonomičnosti	1,02	0,89	1,00	1,10
Kazalnik donosnosti	3,50%	-17,37%	0,02%	15,37%
Kazalnik donosnosti odhodkov	2,24%	-11,13%	0,01%	9,85%
Doba vračanja	15 let	18 let	15 let	14 let
Doba vračanja upošteva diskontno stopnjo	28 let	več kot 30 let	30 let	23 let

Projekt je učinkovit še v primeru normalnega stanja realnih denarnih tokov, to je pri zagonu obratovanja po predvidenih pogojih. Najmanj učinkovit je pri tveganju 1, to je pri zamudi z zagonom obratovanja projekta, kjer se je zagon zamaknilo iz leta 2023 na leto 2025.

5 Zaključek

Večjo izkoriščenost obnovljivih virov bomo dosegli le s povečanjem proizvodnih objektov malih ali mikro hidroelektrarn. Tudi Evropska unija želi povečati delež energije iz obnovljivih virov energije z investicijami v obnovljive vire energije.

Ugotavljali smo smotrnost in upravičenosti naložbe v izgradnjo vrtnične mikro hidroelektrarne s polnilno postajo za električna vozila (EV). Naložba se ob takih pogojih stanj kot so predpostavljeni, najbolj ne izplača. Potrebne bi bile dodatne subvencije s finančnimi prilivi s strani države ali EU, kjer bi hidroelektrarne dobile boljši status z vidika ekonomskih, energetskih in okoljsko-prostorskih pogojev. Tudi odkupna enotna cena električne energije bi se morala približati odkupnim cenam za proizvodnjo električne energije iz sončnih elektrarn. Stroški naložbe v vrtnično hidroelektrarno se povrnejo po 15 letih.

Za izboljšanje naložbe, bi bilo potrebno poiskati višjo stopnjo družbeno koristnih učinkov in pridobiti sredstva s katerimi bi izboljšali stanja oziroma koristi ter povečati kazalnike ter znižali dobo vračanja na 10 do 12 let.

Literatura in viri

Brezočnik, S. *Izgradnja mikro hidroelektrarne na Skrbinskem potoku*. Diplomsko delo. Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, 2012.

Male hidroelektrarne v okolici (online). 2022. (citirano 26. 10. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.seng.si/hidroelektrarne/male-hidroelektrarne/>.

Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije, *Uradni list Republike Slovenije*, št. 105/11 (online). 2022. (citirano 26. 10. 2022). Dostopno na naslovu: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED4718&d-16544-s=2&d-16544-o=2&d-16544-p=1>.

Papler, D. *Metodologija za ekonomsko ovrednotenje upravičenosti naložbe*. Nova Gorica: Univerza v Novi Gorici, Poslovno-tehniška fakulteta, 2020.

Polnjenje avtomobilov v EU (online). 2020. (citirano 28. 12. 2020). Dostopno na naslovu: <https://www.polnilne-postaje.si/vrste-polnilnic-prikljuckov-in-polnjenja-in-elektricnih-avtomobilov>.

Statistični urad RS. SI-STAT (online). 2020. (citirano 30. 12. 2020). Dostopno na naslovu: <https://pxweb.stat.si/SiStat/sl>.

Vrtinčne turbine (tehnične specifikacije) (online). 2022. (citirano 25. 10. 2022). Dostopno na naslovu: https://0a35d52e-880d-4147-a4e4-f16ad754db6c.filesusr.com/ugd/e8b55a_2dab3802df9f406cae9c5210b314f1aa.pdf.

Whirlpool hydro plant (online). 2022. (citirano 26. 10. 2022). Dostopno na naslovu: <https://ijesc.org/upload/6b7a9db42f92860ac2ab7088e32c0ab4.Whirlpool%20Hydropower%20Plant.pdf>.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinjški center, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinjški center, Naklo, Slovenia

Investicija v sončno elektrarno Čadež pri samostojnem podjetniku

Mojca Čadež

Biotehniški center Naklo, Slovenija, mojca.likar@gmail.com

doc. dr. Drago Papler

Biotehniški center Naklo, Slovenija, drago.papler@bc-naklo.si

Izvleček

Delo temelji na ovrednotenju smiselnosti vzpostavitve sončne elektrarne pri samostojnem podjetniku. Kljub visokim začetni stroškom je investicija dolgoročna prednost z vidika samooskrbe z električno energijo in z njo povezani nižji stroški električne energije. Samostojni podjetniki in večja podjetja z višjimi denarnimi tokovi bistveno lažje financirajo takšne projekte, kakor gospodinjstva. Investitor se je za vlaganje v sončno elektrarno moči 23,63 kW_p odločil zaradi zmanjšanja stroškov za električno energijo. Ekonomsko-finančna analiza je potrdila pravilnost odločitve, kar je bilo preverjeno z metodami upravičenosti investicije in ekonomskimi kazalniki. Investicija se povrne v 9 letih. Interna stopnja donosnosti je 9,18 %, pri tveganjih pa 7,98 %. S Cost Benefit analizo je bilo ugotovljeno, da koristi v obliki zmanjšanja emisij toplogrednih plinov pretehtajo stroške elektrarne, saj bi se v takšnem primeru investicija povrnila v 7 letih, interna stopnja donosnosti pa bi znašala 13,26 %. Investicija v lastno sončno elektrarno podjetniku zagotavlja ugodno ekonomiko projekta in prihranke pri zagotavljanju električne energije iz lastne sončne elektrarne. Samooskrba z električno energijo zagotavlja neodvisno zagotavljanje električne energije, manjše stroškovno tveganje z vidika nakupa električne energije in finančni učinek za stabilno poslovanje podjetja.

Ključne besede: sončna elektrarna, električna energija, samooskrba, obnovljivi viri energije, investicija, ekonomsko-finančna analiza, stroški financiranja, denarni tokovi, ekonomski kazalniki

Investment in the solar power plant Čadež by an independent entrepreneur

Abstract

The work is based on an evaluation of the feasibility of setting up a solar power plant for a sole trader. Despite the high initial costs, the investment has long-term advantages in terms of electricity self-supply and the associated lower electricity costs. Sole traders and larger companies with higher cash flows find it much easier to finance such projects than households. The investor decided to invest in a 23,63 kW_p solar power plant in order to reduce electricity costs. The economic-financial analysis confirmed the correctness of the decision, which was verified by investment viability methods and economic indicators. The investment will pay for itself in 9 years. The internal rate of return is 9,18 % and the risk-adjusted rate of return is 7,98 %. The Cost Benefit Analysis concludes that the benefits in

terms of greenhouse gas emission reductions outweigh the cost of the plant, since in such a case the investment would be recouped in 7 years and the internal rate of return would be 13,26 %. The investment in the solar power plant provides the entrepreneur with a favourable project economics and savings in terms of electricity provision from the solar power plant. Self-supply of electricity ensures independent electricity provision, lower cost risk in terms of electricity purchase and a financial impact for the stable operation of the business.

Keywords: solar power plant, electricity, self-supply, renewable energy, investment, economic-financial analysis, financing costs, cash flows, economic indicators

1 Uvod

Električna energija je v današnjem času zelo pomembna za življenje. Ko naše kraje zajame večje poletno neurje, močno zimsko sneženje ali žledolom, lahko pride do izpada elektrike. Takrat se počutimo zelo nelagodno. Kar na enkrat nam ne deluje več televizor, hladilnik, radio, luč se ne prižge zato ostanemo v temi. Življenje se ustavi. Šele tedaj se začnemo zavedati, kaj je električna energija in zakaj je toliko pomembna. Električna energija se lahko proizvede na več načinov. Poznamo jedrske elektrarne, hidroelektrarne, vetrne elektrarne, sončne elektrarne, elektrarne na biomaso in druge vire. Cena električne energije niha zaradi cen materialov za investicije, obratovanje in vzdrževanje proizvodnih naprav, optimalne izrabe in izkoristkov strojev, podnebnih sprememb, vremenskih pogojev, konkurence, dobavnih pogojev, časa dobave, cene surovin za proizvodnjo, cene za prenosna omrežja in sistemske storitve, vplivajo ekonomska gibanja, spremembe deviznih tečajev, cene drugih energentov in goriv ter drugih dejavnikov.

1.1 Pregled literature

Iz energetske bilance Republike Slovenije za leto 2021 je razbrati, da je bilo tega leta na teritoriju Slovenije proizvedenih 16.725 GWh električne energije. Poraba električne energije na teritoriju Slovenije je leta 2021 znašala 13.853 GWh in je bila v primerjavi z letom 2020 večja za 6,2 %. Leta 2021 smo v Sloveniji tako ustvarili za 2.381 GWh razlike med proizvedeno in porabljeno električno energijo (Vlada RS, 2021, str. 25–26). Proizvodnja sončne energije v Evropi se je povečala s približno 130 MW na 110 GW nameščene zmogljivosti kar je nekje med 90 GWh in 120 TWh letne proizvodnje električne energije v tem stoletju. Skupaj z vetrno energijo, predstavlja sončna energija največji potencial rasti obnovljivih virov energije v zadnjih desetletjih. Čeprav se število sončnih elektrarn iz leta v leto povečuje, sončna energija še vedno predstavlja zgolj približno 2 % svetovne proizvodnje električne energije (Nørgaard Madsen & Petter Hansen, 2019).

Ovira pri izkoriščanju sončne energije so za zdaj drage začetne investicije in omejenost sončnega obsevanja, zato je treba ta vir kombinirati z drugimi viri. Malovrh in Krapež (2022) pojasnjujeta, da sonce na Zemljo v treh urah pošlje tolikšno količino energije, kot jo človeštvo potrebuje za obdobje enega leta.

1.2 Namen in cilji

Namen dela je ugotoviti ali je investicija v sončno elektrarno glede na okoljske pogoje in finančno stanje podjetnika upravičena ali ne. Za vrednotenje ekonomske upravičenosti investicije so bila kot merila uporabljena dobo povračila (angl. *The Payback Rule*), neto sedanjo vrednost (angl. *Net Present Value*) in notranja – interna stopnja donosa (angl. *The Internal Rate of Return*).

2 Materiali in metode dela

Članek temelji na poglobljenem pregledu strokovne literature, člankov domačih in tujih strokovnjakov in dokumentov različnih pristojnih organizacij s področja predmetne tematike.

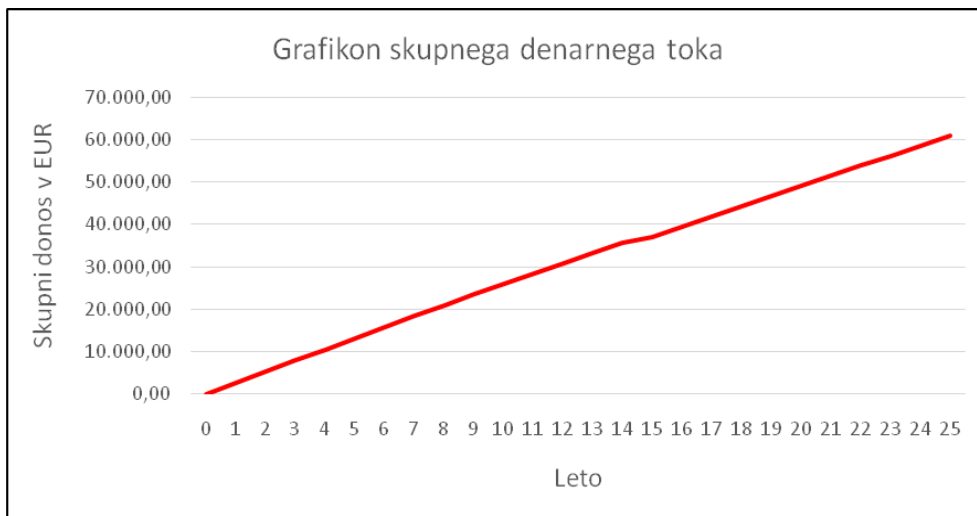
Metoda dela temelji na finančni opravičljivosti investicije s kriteriji, ocenjevanjem z metodami in kazalniki. Glavnina dela je empirična, saj je finančna analiza temeljila na dejanskih podatkih samostojnega podjetnika, ki si želi postaviti sončno elektrarno.

2.1 Tehnični opis elektrarne Čadež

Ponudbo je pripravilo podjetje Moja elektrarna, ENERTEC d.o.o. iz Maribora s specifikacijo sončne elektrarne: generator moči 23,63 kW_p in 63 fotonapetostnih standardnih modulov Kiota, Solar ali Solvis po 375 vršnih vatov (W_p) EU porekla. Za instalacijo modulov se potrebuje 107,96 m² uporabne strešne površine. Pri investiciji so upoštevani stroški: (1) začetni investicijski izdatek 24.308,88 EUR, (2) strošek vzdrževanja od 1. do 10. leta brezplačno, od 11. leta do 25. leta pa 150 EUR letno, 15. leto zamenjava razmernikov 1.200 EUR ter (3) stroške zavarovanja, ki bodo prvo leto obratovanja 120 EUR, nato pa bodo letno rasli po trenutni inflacijski stopnji za storitve v Sloveniji, to je 1,5 % letno glede na predhodno leto.

2.2 Denarni tokovi

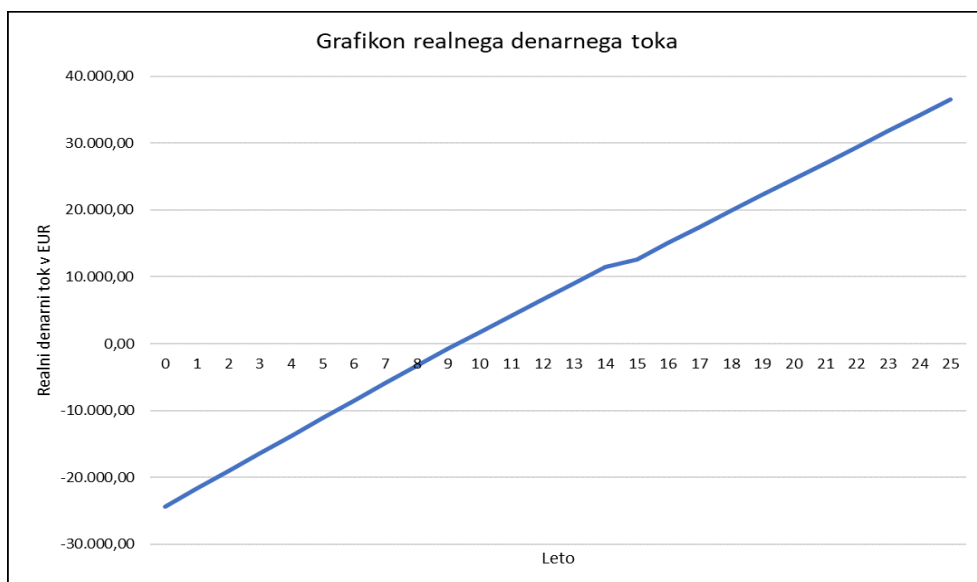
Skupni denarni tok projekta zajema vse prihodke, stroške in sredstva, ki se pojavljajo v življenjski dobi projekta.



Slika 1: Skupni denarni tok
Vir: Lastno delo

Slika 1 kaže pozitivni kumulativni skupni donos projekta v opazovanem obdobju brez upoštevanja diskontne stopnje in sicer v višini 60.813,87 EUR. Skupni denarni tok je skozi opazovano 25. letno obdobje ves čas pozitiven, kar zagotavlja likvidnost projekta.

Realni denarni tok pomeni vse donose in odhodke s stališča investitorja v življenjski dobi projekta. Kumulativni realni donos preide iz negativnega v pozitivno stanje v 9. letu obratovanja elektrarne (slika 2).



Slika 2: Realni denarni tok
Vir: Lastno delo

3 Rezultati

3.1 Doba vračanja investicije

Doba vračanja investicije (angl. *Payback Investment Rule*) nam pove, da se lahko sprejmejo zgolj tiste naložbe, ki ustvarjajo takšne denarne tokove, da lahko z njimi v določenem željenem obdobju, povrnejo začetni investicijski izdatek (Berk & DeMarzo, 2017, str. 252).

$$\text{Doba vračanja} = \frac{N}{d} = t = \frac{24.308,88}{2.698,74} = 9,01 \text{ let}$$

V našem primeru je začetni investicijski izdatek (N) enak 24.308,88 EUR, povprečni letni donos elektrarne pa je enak 2.698,74 EUR. Enostavna kalkulacija pove, da se bo začetni investicijski izdatek povrnil v 9. letu obratovanja elektrarne.

3.2 Neto sedanja vrednost

Neto sedanja vrednost (angl. *Net Present Value*, v nadaljevanju NSV) predstavlja razliko med sedanjimi prejemki, ki so posledica investicije in sedanjimi izdatki, ki jih je investicija povzročila. Izračun NSV nam prikazuje spodnja kompleksna enačba:

$$NSV = \sum_{T=0}^N NSD * \frac{1}{(1+R)^T}$$

Pomembno vlogo pri izračunu neto sedanje vrednosti ima diskontna stopnja, ki je v teoriji opredeljena kot letna obrestna mera. Je torej stopnja, s katero izračunamo sedanjo vrednost v prihodnosti. Trenutni podatki kažejo, da bi nam banke za posojilo začetnega investicijskega izdatka zaračunavala približno 6 % obrestno mero (NLB, 2022).

V kolikor izračunamo neto sedanjo vrednost projekta po 6 % zahtevani stopnji donosa oz. diskontni stopnji, lahko ugotovimo, da bi bila neto sedanja vrednost projekta enaka 7.443,01 EUR. Neto sedanja vrednost projekta pri $r = 6\%$ bi bila pozitivna, to pomeni, da bi donosi elektrarne presegli odhodke elektrarne. Pogoji, da mora biti sedanja vrednost večja ali enaka 0 je s tem izpolnjen in projekt bi bil v tem primeru sprejemljiv. Pri diskontni stopnji 9 % je neto sedanja vrednost projekta 328,96 EUR, pri 10 % pa 1.471,74 EUR. Tako lahko ugotovimo, da je 10 % diskontna stopnja za obravnavano investicijo že previsoka, zato želimo ugotoviti, kakšna je lahko najvišja diskontna stopnja pri kateri je neto sedanja vrednost projekta še pozitivna. To izračunamo s pomočjo interne stopnje donosnosti.

3.3 Interna stopnja donosnosti

Interna oz. notranja stopnja donosnosti (angl. *Internal Rate of Return*, v nadaljevanju ISD) je zelo pogosto uporabljen kriterij in temelji na tehniki diskontiranja prihodnjih denarnih tokov investicije in za razliko od NSV upošteva tudi velikost investicije. ISD je tista diskontna stopnja donosnosti, pri kateri je sedanja vrednost projekta enaka nič, izenačijo pa se vsi donosi in odhodki projekta v celotni življenjski dobi. Interno stopnjo donosnosti lahko primerjamo z referenčno stopnjo donosnosti, saj predstavlja dejansko donosnost investicije. ISD lahko zapišemo s pomočjo enačbe:

$$0 = \sum_{T=0}^N \frac{(NSD)^i}{(1+R)^i}$$

V našem primeru lahko interno stopnjo donosa izračunamo:

$$ISD = 9 + (10 - 9) * \frac{328,96}{328,96 - (-1.471,74)} = 9,18 \%$$

Za primer naše investicije so vse diskontne stopnje večje od 9,18 % nesprejemljive, saj prinašajo negativno neto sedanjo vrednost projekta, diskontne stopnje pod to vrednostjo pa prinašajo pozitivno neto sedanjo vrednost projekta, zato je v takšnih primerih treba projekt sprejeti.

3.4 Kazalci učinkovitosti in uspešnosti

3.4.1 Kazalnik gospodarnosti (E)

Osnovni kazalnik gospodarnosti predstavlja odnos med poslovnimi učinki in stroški. Enačba nam pove, da moramo skupne donose projekta deliti s skupnimi izdatki projekta. V kolikor je vrednost večja od 1 pomeni, da smo v poslovnem procesu ustvarili več kot smo potrošili. Izračunani so bili s podatki, ki so bili doseženi pri najvišji možni diskontni stopnji pri kateri je projekt še sprejemljiv, to je 9 %. Izračunamo ga s pomočjo spodnje enačbe:

$$E = \frac{Sd}{So} = \frac{26.734,07}{26.408,11} = 1,012$$

3.4.2 Kazalnik donosnosti investicije (D)

Pokaže nam letni donos v odstotku od investiranega kapitala (Rejc & Lahovnik, 1998, str. 107). Najpogostejša oblika kazalca je opredeljena kot razmerje med dobičkom in vloženim kapitalom in jo izrazimo v odstotkih. Tudi tega izračunavam s podatki, ki sem jih dobila pri najvišji možni diskontni stopnji pri kateri je projekt še sprejemljiv, to je 9 %.

$$D = \frac{D}{N} = \frac{Sd - So}{N} * 100 (\%) = \frac{26.734,07 - 26.408,11}{24.308,88} * 100 (\%) = 1,35 \%$$

3.4.3 Kazalnik donosnosti odhodkov (Do)

Kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnosti vlaganj nam pokaže letni donos v razmerju do skupnih odhodkov za investicijo. Izračunamo ga s pomočjo spodnje enačbe pri 9 % diskontni stopnji (Papler, 2016):

$$Do = \frac{Sd - So}{So} * 100 (\%) = \frac{26.734,07 - 26.408,11}{26.408,11} * 100 = 1,25 \%$$

4 Razprava

Za primerjavo izračunamo vse kazalnike pri diskontni stopnji $r = 6 \%$.

Pri normalnih pogojih izračuni za investicijo kažejo naslednje rezultate: neto sedanja vrednost je 7.423,01 EUR, interna stopnja donosnosti je 9,18 %, enostavna doba vračanja 9,01 let, kazalnik donosnosti ali rentabilnosti investicije 43,11 %, kazalnik donosnosti vseh odhodkov 34,79 % in kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti 1,35.

Pri tveganjih se interna stopnja donosnosti zmanjša za 1,2 odstotni točki na vrednost 7,98 %. Neto sedanja vrednost je 4.167,01 EUR, enostavna doba vračanja se podaljša za 2,6 leti na čas 11,61 let. Kazalnik donosnosti ali rentabilnosti investicije je 13,39 %, kazalnik donosnosti vseh odhodkov je 10,86 % in kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti 1,11.

Z analizo stroškov in koristi (angl. *Cost-Benefit Analysis*) skušamo ugotoviti ali koristi projekta pretehtajo njegove stroške. Gre za postopek s katerim se prepričamo ali je določena investicija upravičena ali ne. Za primer družbene koristi upoštevamo zmanjšanje izpustov emisij CO₂, ki nastajajo z drugačno proizvodnjo električne energije. Vrednotenje CO₂ izvedemo s pomočjo cene emisijskih kuponov na borzi. Na spletni strani Trade Economics je bilo ugotovljeno, da je bila 17. 10. 2022 cena emisijskega kupona znašala 68,80 EUR na 1 tona ogljikovega dioksida (Trade Economics, 2022). V kolikor upoštevamo podatek Centra za energetske učinkovitost pri Inštitutu Jožef Stefan, ki v metodologiji za preračun emisij CO₂ za proizvedeno električno energijo iz sončne elektrarne uporablja 0,50 kg CO₂/kWh, lahko izračunamo prihranek, ki ga ustvarimo z našo elektrarno.

Sončna elektrarna bo povprečno letno proizvedla 24.245 kilovatnih ur električne energije. V kolikor to vrednost pomnožimo z 0,5 kg CO₂/kWh izračunamo letni prihranek 12.122 kilograma ogljikovega dioksida, kar pomeni letni prihranek 12,1 tone ogljikovega dioksida.

Če količinski prihranek pomnožimo s trenutno veljavno ceno emisijskega kupona, ki je 68,80 EUR na tona ogljikovega dioksida, pa lahko ugotovimo, bi letno prihranili 832,48 EUR, v 25. letih pa kar 20.812 EUR.

Neto sedanja vrednost bi pri diskontni stopnji 0 % narasla na 57.316,95 EUR. Pri diskontni stopnji 6 %, za katero smo navedli, da je enaka bančni obrestni meri, bi bila neto sedanja vrednost enaka 18.084,88 EUR. Ugotovimo lahko, da prihranki pri Cost Benefit analizi (CBA) prispevajo k višjim donosom, tudi večji donosnosti investicije. Interna stopnja donosnosti pri družbenem denarnem toku je 13,26 %.

Tabela 1: Primerjava kazalnikov za sončno elektrarno moči 23,63 kW_p pri različnih pogojih, r = 6 %
Vir: Lastni izračuni

	<i>Donosnost (Sd – So), r = 0 % (EUR)</i>	<i>Neto sedanja vrednost NSV (EUR)</i>	<i>Interna stopnja donosnosti ISD (%)</i>	<i>Enostavna doba vračanja EVS = t (let)</i>	<i>Kazalnik donosnosti investicije D (%)</i>	<i>Kazalnik donosnosti vseh odhodkov Do (%)</i>	<i>Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti E</i>
<i>Investicija, normalni pogoji</i>	36.504,99	7.423,01	9,18	9,01	43,11	34,79	1,35
<i>Investicija s tveganjem</i>	34.074,10	4.167,01	7,98	11,61	13,39	10,86	1,11
<i>Investicija s Cost Benefit analizo</i>	57.316,95	18.084,88	13,26	6,99	74,40	66,34	1,66

5 Zaključek

Prispevek je temeljil na ovrednotenju smiselnosti vzpostavitve domače sončne elektrarne za samostojnega podjetnika, ki letno porabi približno 21.000 kilovatnih ur električne energije. Odločili smo se za ponudbo podjetja Moja elektrarna v vrednosti 24.308,88 EUR, ki bi že v prvem letu obratovanja proizvedla 26.343 kilovatnih ur električne energije. Ob vseh ostalih predpostavkah v delu analize prihodkov in stroškov, ki bi nastali pri obratovanju elektrarne, je bilo ugotovljeno, da je investicija v sončno elektrarno smiselna z več vidikov. Skupni donosi v življenjski dobi sončne elektrarne so precej višji od skupnih odhodkov. V kolikor bi elektrarno uporabljali za samooskrbo in odvečno električno energijo prodali, bi še dodano zaslužili.

Interna stopnja donosnosti v normalnih pogojih je 9,18 %, pri tveganju je 7,98 %, pri upoštevanju Cost Benefit analize pa 13,26 %. V normalnih pogojih se investicija povrne v 9,18 letih, pri upoštevanju tveganj v 11,61 letih, z upoštevanjem Cost Benefit analize pa v 7. letih. Izračunane interne stopnje donosnosti so povsod višje od trenutne bančne obrestne mere, to je pri pričakovanemu donosu za takšne projekte in je ocenjena na 6 % glede na trend rasti obrestnih mer v oktobru 2022. Na podlagi primerjave ugotovimo, da se investicija v sončno elektrarno Čadež vseh treh primerih izplača, saj vsi prikazani kazalniki prikazujejo pozitivne vrednosti. Kazalnik ekonomičnosti je v vseh primerih večji od 1, kar pomeni, da je bilo v poslovnem procesu ustvarjeno več kot je bilo potrošeno.

Ekonomski učinki sončne elektrarne Čadež so ustrezni v normalnem stanju, pri tveganjih in še bolj ugodni v družbenem denarnem toku, kjer so koristi od prihrankov zmanjšanja emisij CO₂ upoštevane s Cost Benefit analizo.

Literatura in viri

Papler, D. in Bojnec, Š. Bo razvoj sončnih elektrarn v času recesije zastal? *30. mednarodna konferenca o razvoju organizacijskih znanosti, Organizacija prihodnosti*, 23. do 25. marec 2011, Portorož, Slovenija. Kranj: Moderna organizacija, 2010, str. 968-982.

Vlada Republike Slovenije. *Energetska bilanca Republike Slovenije za leto 2021* (online). 2022. (citirano 11. 11. 2022). Dostopno na naslovu: https://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/energetska_bilanca/ebrs_2021.pdf.

Krumpak, M. *Izgradnja, analiza stroškov in analiza proizvedene električne energije iz MFE Krumpak* (diplomsko delo). Ljubljana: Višja strokovna šola ICES, 2019.

Malovrh, M. in Krapež, P. *Mikro in majhne sončne elektrarne ter samooskrba* (online). 2022. (citirano 11. 11. 2022). Dostopno na naslovu: <https://ekosklad.si/prebivalstvo/informacije/strokovni-prispevek/soncne-elektrarne-ter-samooskrba>.

NLB. *Informativni izračun kredita* (online). 2022. (citirano 26. 10. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.nlb.si/kredit>.

Madsen, D. N. & Hansen, J. P. Outlook of solar energy in Europe based on economic growth characteristics. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2019, 114: 109306.

Papler, D. in Bojnec, Š. *Naložbe v trajnostni razvoj energetike*. Koper: Fakulteta za management, 2012.

Papler, D. in Bojnec, Š. *Konkurenčnost in dejavniki dobave električne energije*. Koper: Fakulteta za management, 2015.

Papler, D. in Bojnec, Š. *Učinki liberalizacije trga električne energije*. Koper: Fakulteta za management, 2015.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Pomen sistema zelenega javnega naročanja za ekološko pridelavo živil

dr. Gašper Kosec, univ. dipl. prav.

Biotehniški center Naklo, Višja strokovna šola, Republika Slovenija, kosec.gasper@gmail.com

Izvleček

V članku je celovito analiziran sistem zelenega javnega naročanja živil v Republiki Sloveniji, pri čemer z metodo diskripcije obravnavamo posamezne merodajne institute in posebnosti zelenega javnega naročanja, z metodo kompilacije posreden vpliv zelenega javnega naročanja na odločitve za pridelavo hrane na način, ki povzroča manjši vpliv na okolje, z uporabo empirične raziskovalne metode v članku pa predstavimo tudi primere dobrih praks. Problematika sistema zelenega javnega naročanja je v članku obravnavana z vidika pomena za naročnika, za izvajalca naročila ter z vidika vpliva na okolje. Vsa dognanja nadalje z uporabo induktivne ter deduktivne metode in metode sinteze povežemo v sestavljene miselne stvaritve, ki nam omogočajo oblikovanje sklepne ugotovitve, da sistem zelenega javno naročanje nalaga naročniku, ki ima potrebo po določeni vrsti živila, da naroči živilo, ki imajo v primerjavi z ostalimi na trgu dostopnimi istovrstnimi živili v svoji celotni življenjski dobi manjši vpliv na okolje, način proizvodnje zagotavlja varčevanje z naravnimi viri, materiali in energijo, samo živilo pa ima hkrati enake ali celo boljše funkcionalne lastnosti. S tem naročnik, ki je zavezanec za zeleno javno naročanje, zasleduje v oddanem javnem naročilu opredeljene ključne okoljske vplive, kar na enotnem trgu pri oddaji javnih naročil postavlja tudi pridelovalce ekoloških živil in tudi živil iz drugih shem kakovosti v pravno dopusten privilegiran položaj, to pa pozitivno vpliva na odločanje kmetovalcev za tako obliko kmetovanja.

Ključne besede: zeleno javno naročanje, naročnik, izvajalec, ekoživilo, Uredba o zelenem javnem naročanju

The importance of a green procurement system for organic food production

Abstract

The article comprehensively analyzes the system of green public procurement of foodstuffs in the Republic of Slovenia, with the method of discription dealing with individual competent institutes and specificities of green public procurement, with the method of compilation the indirect influence of green public procurement on decisions for food production in a way that causes less impact on environment, and using the empirical research method, the article also presents examples of good practices. The problem of the green public procurement system is discussed in the article from the point of view of its importance for the client, for the contractor, and from the point of view of the impact on the environment. Further, by using the inductive and deductive method and the method of synthesis, we connect all findings into composite mental creations, which enable us to form the conclusion that the system of green public procurement imposes on the client who needs a certain type of food to order food that, compared to compared to other foods of the same type available on the market, they have a lower impact on the environment throughout their lifetime, the production method ensures saving of natural resources, materials and energy, and the food itself has the same or even better functional properties. With this, the client, who is obligated to green public procurement, pursues the key environmental impacts defined in the awarded public contract, which in the single market places organic food producers and also food from other quality schemes in a legally admissible privileged position when awarding public contracts. has a positive influence on farmers' decision-making for this form of farming.

Keywords: green public procurement, subscriber, contractor, eco-food, Regulation on green public procurement

1 Zeleno javno naročanje

V pravni teoriji je javno naročilo opredeljeno kot pisno sklenjena odplačna pogodba med enim ali več gospodarskimi subjekti (izvajalec storitve/ gradnje, dobavitelj blaga) ter enim ali več naročniki, katere predmet je izvedba gradenj, dobava blaga ali izvajanje storitev (v nadaljevanju: predmet javnega naročila). Pri tem mora naročnik, ki je organ Republike Slovenije, organ samoupravne lokalne skupnosti, druga oseba javnega prava, javno podjetje, ki opravlja eno ali več dejavnosti na infrastrukturnem področju, ali pa je subjekt, ki ni nič od prej naštetega pa opravlja eno ali več dejavnosti na infrastrukturnem področju, če jim je za to dejavnost pristojni organ Republike Slovenije podelil posebne ali izključne pravice (v nadaljevanju: zavezanec za javno naročanje)¹, v skladu z veljavnim pravom² svoje dobavitelje oziroma izvajalce praviloma izbrati v postopku javnega naročanja. Postopek javnega naročanja je vedno namenjen izbiri najugodnejšega dobavitelja oziroma izvajalca in temelji na odpiranju konkurence in zagotavljanju gospodarne, učinkovite in transparentne porabe javnih sredstev. Naročnik, ki je zavezanec za javno naročanje, mora postopek javnega naročanja izvesti takrat, kadar predmet javnega naročila, ki ga potrebuje, ne more dobaviti oz. izvesti z lastnimi kapacitetami, in sicer takrat, kadar ocenjena vrednost javnega naročila presega mejne vrednosti za uporabo zakona. Če ocenjena vrednost javnega naročila ne presega mejnih vrednosti za uporabo zakona, naročnik pa predmet potrebuje in ga ne more zagotoviti z lastnimi kapacitetami, pa lahko odda t.im. »evidenčno naročilo«. Sam postopek evidenčnega naročanja ni urejen z zakonom (uporabljajo se zgolj določbe o poročanju in določbe o nekaterih temeljnih načelih javnega naročanja), temveč z internimi akti posameznih drugih organov.³

Ker so javna naročila pomemben generator gospodarske rasti pomembno vplivajo na proizvodnjo in ponudbo na trgu. Poleg tega pa lahko javna naročila predstavljajo tudi pomembno orodje za doseganje strateških ciljev oziroma ciljev sekundarnih politik (npr. okoljske, socialne, trajnostne, raziskave in razvoj). V teh primerih gre za t.im. »strateško« javno naročanje, ki je eden od močnejših vzvodov države, in ki zahteva od naročnikov ter ponudnikov, da vložijo več truda in navora v samo sklenitev posla. Prinaša pa strateško javno naročanje številne prednosti - prihranki, povečanje kakovosti, standardizacija cen, izboljšanje ekonomske učinkovitosti, dostop do novih dobaviteljev, ustvarjanje partnerstev z dobavitelji, spodbujanje inovativnega okolja za večjo gospodarsko rast, spodbujanje socialno odgovornega upravljanja ter tudi skrb za varstvo okolja. Zlasti pri skrbi za okolje je v ospredju upoštevanje celotnih stroškov - stroškov skozi celotno življenjsko dobo ter vključitev drugih meril v javno naročanje. Pri strateškem javnem naročanju tako edini cilj ni kupovanje najcenejših proizvodov oziroma storitev, temveč je potrebno v javno naročanje vključiti tudi dodatne zahteve (merila za izbor), ki prinesejo dodano vrednost za naročnika, širšo skupnost in v primeru zelenega javnega naročanja tudi za samo naravo in okolje.⁴

Kot primer strateškega javnega naročanja je v članku obravnavano zeleno javno naročanje, ki je oblika javnega naročanja, pri kateri naročnik po veljavnem pravu javnega naročanja naroča blago, storitve ali gradnje, ki imajo v primerjavi z običajnim blagom, storitvami in gradnjami v celotni življenjski dobi manjši vpliv na okolje, zagotavljajo varčevanje z naravnimi viri, materiali in energijo ter imajo enake ali celo boljše funkcionalnosti.⁵

1.1 Pomen ekološkega kmetijstva za okolje in prehransko varnost

Povpraševanje po ekološko pridelani hrani zadnja leta narašča in je večje od ponudbe (pridelave). Razlog je v tem, da je evropska družba vedno bolj okoljsko osveščena, saj so številne raziskave pokazale, da imajo ekološka živila (v nadaljnjem besedilu tudi ekoživila) številne prednosti pred konvencionalno pridelanimi živili, saj vsebujejo več zaščitnih snovi ter manj ostankov pesticidov, varujejo pitno vodo in imajo sicer boljši okoljski odtis.

1 Prvi odstavek 9. člena Zakona o javnem naročanju (Uradni list RS, št. 91/15, 14/18, 121/21, 10/22, 74/22 – odl. US in 100/22–ZNUZSZS; v nadaljevanju: ZJN-3).

2 ZJN-3 in Zakon o javnem naročanju na področju obrambe in varnosti (Uradni list RS, št. 90/12, 90/14 – ZDU-II in 52/16).

3 Povzeto po Javno naročanje, spletna strani Republike Slovenije (e-vir).

4 Prav tam.

5 Povzeto po prvem odstavku 1. člena Uredbe o zelenem javnem naročanju.

Pravo EU ter standardi in pravila IFOAM (Mednarodne zveze gibanj za ekološko kmetijstvo) opredeljujejo za ekološka živila tista živila, ki so pridelana brez kemičnih gnojil, pesticidov in gensko spremenjenih organizmov (GSO). V ekološki pridelavi veljajo tudi visoki standardi za dobrobit živali, ki morajo imeti možnost gibanja oziroma izpust in pašo v predpisanem minimalnem številu dni v letu (odvisno tudi od vrste domače živali). Ekološka živila živalskega izvora morajo izvirati od živali, ki so krmljene z ekološko krmo, zdravljenje obolelih živali je načeloma dopustno z naravnimi in homeopatskimi pripravki (uporaba antibiotikov, ki puščajo sledi v hrani, je dovoljena le izjemoma in pod strogim nadzorom), uporaba živil, ki izvirajo iz (o)zdravljenih živali, pa je možna šele, ko mine čakalna doba, ki je še enkrat daljša od običajne. Pri ekološki reji živali je tudi prepovedana uporaba stimulatorjev rasti (t.i.m. »rasni hormoni«), preventivna uporaba antibiotikov (praksa zlasti v konvencionalnih rejah perutnine, kuncev in prašičev) in antidepresivov. V ekološki pridelavi živil rastlinskega izvora je uporaba gensko spremenjenih organizmov prepovedana. Vse to jamči, da je ekološka hrana najvišje kakovosti in zato najbolj primerna za prehrano otrok in mladostnikov, pri tem pa njen način proizvodnje – »ekološko kmetijstvo«, ponuja potrošniku zadostno, pestro, zdravo prehrano, hkrati pa tudi prispeva k najmanjši obremenitvi okolja s kmetijsko proizvodnjo. Ekološko kmetijstvo je tako okoljsko, zdravstveno, socialno in gospodarsko manj problematično od konvencionalnega in ponuja tudi trajnostno rešitev za pridelavo živil. S stališča ekonomije, ekologije, zdravja, socialnih vidikov (pogosto podpirajo trajnostni razvoj lokalne skupnosti) in globalnih vplivov je ekološko kmetijstvo tudi dolgoročno naravnano. Prednosti ekološkega kmetijstva na področju varovanja narave, pitne vode in biotske pestrosti so bile dokazane v številnih študijah, zaradi česar tudi Evropska okoljska agencija (EEA) in organizacija OECD (Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj) delež ekološko obdelovanih kmetijskih zemljišč v neki državi že vrsto let uporabljata kot indikator trajnostno naravnane kmetijstva neke države.⁶

Manjši vpliv ekološkega kmetijstva na okolje se odraža zlasti v manjših emisijah toplogrednih plinov (CO₂ in ostali toplogredni plini) in manjši porabi fosilnih goriv. Razlog za slednje je v tem, da ekološko kmetijstvo praviloma ni povezano z dolgimi transportnimi verigami reprodukcijskega materiala, namenjenega kmetijski proizvodnji – v živinoreji je večinoma uporabljena lastna krma, kroženje organskih snovi poteka znotraj kmetije - reciklira se živalski gnoj, izvaja se kompostiranje, posluhuje se vključevanja zelenega gnojenja in vmesnih posevkov namesto uporabe kemično-sintetičnih gnojil, katerih proizvodnja je energetska potratna itd. Številne raziskave so pokazale, da lahko ekološko kmetijstvo pomembno prispeva k zmanjševanju vpliva podnebnih sprememb preko zmanjševanja emisij toplo grednih plinov (v nadaljevanju: TGP) in vezavo atmosferskega CO₂ v tla. Poleg skrbi za varstvo okolja pa ima ekološko kmetijstvo lahko tudi pomembno socialno noto, zlasti takrat, ko temelji na uporabi lokalnih pridelkov in sezonskih živil. Lokalna prodaja namreč dodatno zniža negativne učinke na okolje zaradi krajših dobavnih verig (stroški prevoza, hlajenja, konzerviranja) in manj embalaže. Ekološko kmetijstvo ima manjši potencial globalnega segrevanja (v nadaljevanju: PGS), ki ga lahko opredelimo kot emisije TGP v ekvivalentih CO₂ na enoto površine tal ali na enoto proizvoda. Raziskave kažejo, da je PGS na enoto površine tal v ekološkem kmetijstvu bistveno manjši od tistega v konvencionalni pridelavi (vključno z integrirano pridelavo).⁷

Ekološko kmetijstvo s svojimi zakonitostmi in načinom proizvodnje pozitivno vpliva na varovanje pitne vode, katere pravica je v Republiki Sloveniji tudi ustavna kategorija. Tako so vrednosti nitratov v podtalnici na območjih izvajanja ekološkega kmetijstva v splošnem nekajkrat nižje od tistih, merjenih na območjih izvajanja konvencionalne oblike kmetovanja. Z vidika narave in okolja pa je pomembno tudi spoznanje o tem, da je na območjih ekološkega kmetovanja večja tudi biološka pestrost - genetska pestrost, pestrost različnih življenjskih okolij in pestrost živalskih in rastlinskih vrst.

Kljub pozitivnim učinkom na okolje in zdravje posameznika pa nekoliko višja cena ekološko pridelane hrane predstavlja ključno oviro na poti do zelenega cilja, to pa je vsem dostopna zdrava ekološka hrana. Nekatere zlasti evropske države gledajo pri zasledovanju okoljskih ciljev v zadnjih letih še dlje in postavljajo v ospredje pomen lokalne preskrbe z ekološko pridelano hrano (kratka

6 Povzeto po Slabe Anamarija, Dolenc Romana Ana (2011), Priporočila za zeleno javno naročanje ekoživil, str. 18.

7 Prav tam.

oskrbovalna veriga) kot pomembnemu vidiku prehranske varnosti v času podnebnih sprememb in globalizacije. Pri tem so si zastavile ambiciozen cilj, da v nekaj letih, z lastnim znanjem in prizadevanji, z lastno pridelavo pokrijejo večino nacionalnih potreb po hrani. In prav pri doseganju cilja primerne prehranske varnosti z zagotavljanjem, tudi ekoloških, živil lokalnega izvora, odigra pomembno vlogo sistem javnega naročanja. Za vzpostavitev sistema lokalne oskrbe, predvsem z ekološko hrano, ki ima v Sloveniji velik potencial, so namreč potrebna prizadevanja in sodelovanje različnih partnerjev v državi. Tako je bilo potrebno najprej začeti z ozaveščanjem potrošnikov po pomenu svežih in kakovostnih domačih pridelkih in ekoloških živilih za njihovo zdravje in samo okolje, kar je še danes ključnega pomena za razvoj slovenskega ekološkega kmetijstva, lokalne samooskrbe in tudi zagotavljanje prehranske varnosti v prihodnosti. Naslednji korak k zelenemu cilju pa je večja zavezanost in tudi povezanost slovenskih dobaviteljev teh živil na skupnem evropskem trgu, kjer sicer obstoji načelna⁸ prepoved dajanja prednosti (neenake obravnave) lokalnim oz. domačim dobaviteljem in proizvajalcem.⁹

1.2 Pomen javnega naročanja ekoživil – izziv za naročnike in izvajalce

V skladu z Resolucijo o nacionalnem programu o prehrani in telesni dejavnosti za zdravje 2015–2025 (v nadaljnjem besedilu: resolucija)¹⁰ sta zdravo prehranjevanje in redna telesna dejavnost uvrščena med ključne dejavnike varovanja in krepitve zdravja, ki odločilno prispevata k boljšemu zdravju, večji kakovosti življenja in tudi k sami vzdržnosti zdravstvenih sistemov. Tako je eno od prednostnih področij resolucije tudi zagotavljanje varne in zdravju koristne hrane, s posebnim poudarkom na lokalni trajnostni oskrbi in samooskrbi ter povečevanju deleža kakovostne ekološko pridelane hrane. Prav negotovosti pri globalnem zagotavljanju hrane in zmanjševanje izpustov CO₂ pa so med drugim vzroki, da se je tudi na ravni Evropske unije začelo izpostavljanje pomen ekološke pridelave, samooskrbe in lokalno pridelane hrane.¹¹

Za ekološke živilske proizvode (v nadaljnjem besedilu tudi »ekoživila«), ki so rezultat ekološkega načina kmetovanja, je značilno, da so pridelani in predelani po naravnih metodah in postopkih brez uporabe lahko topnih mineralnih gnojil, kemično sintetiziranih fitofarmaceutskih sredstev (pesticidov), gensko spremenjenih organizmov in proizvodov (oz. iz njih pridobljeni) ter različnih regulatorjev rasti. Posledično pri ekološkem kmetovanju tudi ne pričakujemo ostankov navedenih snovi v pridelkih ali živilih in tudi ne v zaključni fazi pri potrošnikih samih, zaradi česar ekološko kmetovanje zagotavlja pridelavo visokokakovostne in varne hrane, ki ima bogato prehransko vrednost ter visoko vsebnost vitaminov, mineralov in antioksidantov. Ključno pri tem je certificiranje in označevanje ekoživil. Tako je kot ekoživilo lahko opredeljen samo tisti proizvod, za katerega je bil izdan ustrezen certifikat (dokazuje, da je živilo pridelano oziroma predelano v skladu s predpisi, ki urejajo ekološko kmetovanje), v RS pa so navzven lahko označeni z označbo »ekološki«, »biološki«, »eko« ali »bio«. ¹²

Vzgojno-izobraževalni zavodi kot so šole in vrtci morajo pri nabavi živil in pripravi hrane poleg smernic za prehranjevanje v vzgojno-izobraževalnih zavodih upoštevati tudi predpise s področja varnosti hrane in predpise s področja javnega naročanja. Prav pravo javnega naročanja pa odigra pomembno vlogo pri tem, da so vzgojno-izobraževalni in tudi zdravstveni ter varstveni (bolnišnice, domovi za ostarele) zavodi vedno bolj pomemben naročnik ekološko in lokalno pridelane hrane v državnem merilu. Kljub temu, da si javni zavodi lahko sicer prizadevajo naročiti kakovostno hrano, pa so živila, ki so predmet dobav, prepogosto zgolj cenovno ugodna, in bi bila lahko celo sporne kakovosti glede načina njihove pridelave in predelave ter dolge poti od njive oziroma hleva do krožnika. Navedeno je poleg omejenosti finančnih sredstev in kadrovskih virov posledica dejstva, da naročniki pogosto ne znajo opredeliti zahtev in meril glede kakovosti živil ter jih preverjati v postopku javnega naročanja in vsakodnevnih dobavah. Prav z namenom upoštevanja kvalitete pri zagotavljanju živil je Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano v sodelovanju z Ministrstvom za javno upravo že leta 2019 pripravilo Priporočila za javno naročanje živil (v nadaljnjem besedilu:

8 Izjeme omogoča strateško javno naročanje, konkretno sistem zelenega javnega naročanja s formiranjem dodatnih meril za izbor dobaviteljev (npr. kratke dobavne verige).

9 Povzeto po Slabe Anamarija, Dolenc Romana Ana (2011), Priporočila za zeleno javno naročanje ekoživil, str 17.

10 Resolucija o nacionalnem programu o prehrani in telesni dejavnosti za zdravje 2015–2025.)

11 Priporočila za javno naročanje živil, str. 3.

12 Živila in gostinske storitve, str 8.

priporočila), ki opredeljujejo možne načine naročanja živil, nalagajo naročnikom naročanje sezonskih živil ter uresničevanje načela kratkih dobavnih verig v prehranski verigi, s tem pa se zagotavlja večja kakovost in varnost hrane, ki jo uživajo tudi otroci, povečuje se delež lokalne oskrbe, posredno pa pa to pozitivno vpliva na skrb za okolje. Priporočila za posamezne vrste živil določajo tudi konkretna priporočila glede zahtev po kakovosti, način vključevanja teh zahtev v razpisno dokumentacijo in način preverjanja, ali ponudnik v postopku javnega naročanja ter pri dobavah izpolnjuje te zahteve. Ker je uravnotežena prehrana posebej pomembna za zdravje otrok in mlajše generacije, pa je že leta 2008 zahteve za kakovost posamezne skupine živil, ki ustrezajo načelom zdrave prehrane, opredelilo in v priročniku (Priročnik z merili kakovosti za javno naročanje hrane v vzgojno-izobraževalnih ustanovah) zbralo tudi Ministrstvo za zdravje v sodelovanju z Ministrstvom za šolstvo in šport ter Ministrstvom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.¹³

V skladu z Resolucijo o nacionalnem programu o prehrani in telesni dejavnosti za zdravje 2015–2025, ki nosečnice, doječe matere, dojenčke, otroke, mladostnike in starostnike prišteva med ranljivejšo populacijo, so deležniki v proizvodnji živil dolžni nadaljevati z izvajanjem ukrepov kmetijske politike, naravnanih k povečani lokalni trajnostni oskrbi in zagotavljanju samooskrbe ter povečevanju deleža kakovostnih ekološko pridelanih živil in drugih živil iz shem kakovosti¹⁴ v skladu s predpisi zelenega javnega naročanja, podpirati oziroma spodbujati socialno podjetništvo in združništvo, zmanjševati administrativna bremena javnih naročil in pri javnem naročanju živil uporabiti takšna merila in zahteve, da bo hrana, ki jo uživajo naši otroci, mladostniki in ostareli, pa tudi socialno ogroženi in prikrajšane skupine prebivalcev, kakovostna, uravnotežena in zato zdrava. To pa se odraža v Zakonu o javnem naročanju (Uradni list RS, št. 91/15 in 14/18; v nadaljnjem besedilu: ZJN-3) v določbah ki urejajo, da pri naročanju živil cena ne sme biti edino merilo za izbiro najugodnejše ponudbe, temveč da mora naročnik pri oddaji naročil živil ponudbe med seboj primerjati glede na kakovost in prednostno obravnavati živila v shemah kakovosti, trajnostno pridelana in predelana živila ter živila z večjo svežino ter manjšimi okoljskimi obremenitvami pri prevozu.

Med predmeti, kjer morajo zavezanci za javno naročanje spoštovati pravila zelenega javnega naročanja, sodijo po Uredbi o zelenem javnem naročanju (v nadaljnjem besedilu: uredba)¹⁵ tudi živila, ki so podrobneje opredeljena v 2. točki Priloge 1 te uredbe¹⁶. Ministrstvo za okolje in prostor in Ministrstvo za javno upravo sta v sodelovanju z resornimi ministrstvi pripravila primere okoljskih zahtev in meril, ki jih naročnik lahko vključi v postopek javnega naročanja, da bi dosegel cilje, ki jih za posamezni predmet javnega naročila določa uredba. Primeri okoljskih zahtev in meril se glede na tehnološki razvoj, razmere na trgu ter zakonodajo in smernice Evropske unije in Republike Slovenije posodablajo najmanj vsaki dve leti.

Pri oddaji javnih naročil mora naročnik sicer upoštevati zlasti naslednje okoljske vidike:

- energijska učinkovitost in uporaba obnovljivih oziroma drugih alternativnih virov energije;
- učinkovita in ponovna raba vode;
- učinkovita raba virov;
- preprečevanje nevarnosti za zdravje ali okolje, zlasti onesnaževanje zraka, voda in tal ter zmanjševanje biotske raznovrstnosti;
- ponovna raba sekundarnih surovin in izdelkov ter preprečevanje ter zmanjševanje nastajanja odpadkov, vključno zaradi daljše življenjske dobe blaga in gradnje;

13 Povzeto po Elektronsko javno naročanje Republike Slovenije. Priporočila za javno naročanje živil in Priporočila za javno naročanje živil, str. 3

14 69. člen Zakonu o kmetijstvu

15 2. točka prvega odstavka 4. člena uredbe.

16 »Živilo« pomeni snov ali izdelek, ki je v predelani, delno predelani ali nepredelani obliki namenjen za uživanje ali se utemeljeno pričakuje, da ga bo užival človek, in snov, namenoma vgrajena v živilo med izdelavo, pripravo ali obdelavo živila, kot so sadje in zelenjava, meso in mesni izdelki, mleko in mlečni izdelki, žito in mlevski izdelki, kruh in pekovsko pecivo, pijače in drugi splošni prehranski izdelki, vključno z vodo, pri čemer so izvzeti krma, žive živali, ki niso za proizvodnjo hrane, rastline pred žetvijo, zdravila, kozmetika, tobak in tobačni izdelki, narkotične in psihotropne snovi, alkoholne pijače ter ostanki onesnaževal.

- spodbujanje uporabe proizvodov, ki se lahko večkrat uporabijo, namesto takih za enkratno uporabo, spodbujanje popravil, priprave in predelave odsluženih izdelkov in odpadkov za ponovno uporabo ter recikliranje.¹⁷

Ključni okoljski vplivi v proizvodnji:

- Evtrofikacija¹⁸, zakisljevanje¹⁹ ter škodljivi vplivi na zdravje ljudi in okolje (rastline in živali) zaradi ostankov gnojil in pesticidov v vodi, zraku, zemlji in hrani.
- Negativen vpliv na zdravje delavcev v kmetijstvu zaradi napačnega ravnanja z nekaterimi pesticidi in gnojili in njihove napačne uporabe.
- Erozija tal, uničevanje gozdov in izginjanje biotske raznovrstnosti, ki jih povzročajo neustrezne kmetijske prakse, preveč intenzivna reja živali ter intenzivne prakse ribolova in ribogojstva.
- Mučenje živali zaradi premajhnega upoštevanja njihovega dobrega počutja.
- Velika poraba energije in vode pri pridelavi in predelavi hrane.
- Odpadna embalaža.²⁰

Naročniki po predpisih o javnem naročanju so pri realizaciji javnih naročil, ki se nanašajo na živila, dolžni upoštevati delež ekoloških živil in živil iz shem kakovosti, katerega višina izhaja iz predpisa, ki ureja zeleno javno naročanje.²¹ Naročnik, ki naroča živila, mora javno naročilo oddati tako, da se v posameznem naročilu izpolni z uredbo določen cilj:

1. delež ekoloških živil znaša glede na celotno predvideno količino živil, izraženo v kilogramih, najmanj 15 %;
2. delež živil iz shem kakovosti²² znaša glede na celotno predvideno količino živil, izraženo v kilogramih, najmanj 20 %.²³

Ker se v članku osredotočamo na ekoživila, ki so tudi predmet sheme kakovosti, lahko ugotovimo, da je oba cilja možno doseči tudi na način, da delež ekoživil v celotnem naročilu živil znaša najmanj 20%. Kot rečeno je razlog v tem, da so ekoživila tudi v shemi kakovosti, s tem, da bi delež ekoživil v celotnem naročilu znašal najmanj 20%, pa bi zadostili tako cilju pod točko 1, kot tudi cilju pod točko 2.

Glede razvoja ekološkega kmetijstva v RS lahko ugotovimo, da je ključni dokument Akcijski načrt za razvoj ekološkega kmetijstva do leta 2027 (ANEK), ki vsebuje analizo stanja, SWOT analizo, predstavitev potreb, ciljev in ukrepov (70 ukrepov) po osmih prednostnih področjih (pridelava, predelava, prenos znanja, semenarstvo, povezovanje, ekoživila v sistemu javnega naročanja, promocija in trženje, raziskave in razvoj novih tehnologij ter ekološko kmetovanje v povezavi s podnebnimi spremembami). Po prednostnem področju ekoživil v javnem naročanju lahko izmed ukrepov²⁴ izpostavimo naslednje ukrepe:

- izobraževanje vodij prehrane in organizatorjev prehrane glede ekoživil in javnega naročanja,
- brezplačen vpis skupin proizvajalcev ekoživil in zadrug v katalog živil za javno naročanje pri Gospodarski zbornici Slovenije,

17 Prvi odstavek 6. člena uredbe.

18 Evtrofikacija je proces, pri katerem postanejo vodna telesa (kot so jezera, rečna ustja ali počasni tokovi) prenasočena s hranili, kar povzroči prehitro rast rastlin (alg, škodljivih rastlin, morske trave ...). Ko se ta povečana rast rastlin ustavi in začnejo rastline razpadati, se zmanjša vsebnost raztopljenega kisika v vodi, kar lahko povzroči smrt vodnih organizmov (kot so ribe). Hranila lahko izhajajo iz različnih antropogenih (človeških) virov, kot so gnojila, ki se uporabljajo za polja, erozije tal, usedlin dušika iz atmosfere, izpustov iz naprav za čiščenje odpadkov in neobdelane komunalne odpadne vode.

19 Zakisljevanje je nabiranje presežkov žveplove in dušikove kisline v tleh, vodi in zraku zaradi kislih usedlin. Te usedline so posledica antropogenih (človeških) emisij, in sicer zlasti žveplovega dioksida, dušikovih oksidov in amoniaka, ki nastajajo na primer pri uporabi živalskega gnoja in drugih sredstev za izboljšanje kakovosti tal v kmetijstvu, in industrijskih emisij. Kisle usedline negativno vplivajo na vodo, gozdove in tla. Povzročajo odpadanje listja in slabitev dreves, prav tako lahko spremenijo pH tal in vode ter sproščajo težke kovine in druge škodljive snovi, ki zastrupljajo tla in vodne organizme, poleg tega pa poškodujejo zgradbe in spomenike.

20 Živila in gostinske storitve, str 2.

21 Prvi odstavek 58.b člena Zakona o kmetijstvu.

22 Sheme kakovosti so ekološki, integrirani, višja kakovost, zajamčena tradicionalna posebnost, označba porekla, izbrana kakovost in geografska označba.

23 Drugi odstavek 6. člena uredbe.

24 Akcijski načrt za razvoj ekološkega kmetijstva do leta 2027 (ANEK), str. 28-29.

- promocija in posodabljanje kataloga živil za javno naročanje,
- vzpostavitev lokalnih modelov za pospešitev vključevanja slovenskih ekoživil v nabavni sistem javnih zavodov,
- vzpostavitev celotnega nadzora nad porabo ekoloških živil v javnih zavodih v skladu z uredbo.

Kljub bolj kot ne ustaljenemu absolutnem (3.358)²⁵ in relativnem (5,4%) številu ekoloških kmetij v RS dandanes beležimo pomemben premik pri vključevanju ekoživil v javne zavode, pomembno vlogo pri tem pa odigrajo predpisi s področja javnega naročanja, ki določajo najmanjši delež ekoživil v celotni predvideni količini živil, ter tudi v letu 2021 sprejet Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o kmetijstvu, ki med drugim krepi nadzor nad upoštevanjem Uredbe o zelenem javnem naročanju. Kljub pozitivnim premikom v smeri, da se v javnih zavodih »favorizira« ekoživila, in da cena ni edino merilo, pa je prav v javnih zavodih še veliko neizkoriščenega potenciala za trženje ekoživil, posebej ekoživil slovenskega porekla (lokalna ekoživila). Tu pa žal še vedno zaradi pravil javnega naročanja, kjer je glavni dejavnik cena, prevladujejo uvožena ekoživila. V anketi med šolami in vrtci, ki jo je že leta 2015 opravilo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano je bilo ugotovljeno, da je delež ekoživil v nabavi javnih zavodov eksponentno naraščal, temu pa je sledil tudi delež ekoživil slovenskega (lokalnega) porekla, pri čemer pa je razlog sprememba uredbe v smeri povečevanja minimalnega deleža ekoživil v skupni nabavljeni količini živil.²⁶

1.3. Primeri dobrih praks v tujini

Nezanemarljivo dejstvo je, da evropski javni organi za blago in storitev vsako leto porabijo več kot 1.800 milijard EUR, kar predstavlja 14– 16 % BDP. Če nam kot družbi uspe kupno moč usmeriti k nakupu bolj zelenih proizvodov in storitev, bi to lahko pomenilo velike pozitivne okoljske učinke, prispevek h krepitvi trga za zelene proizvode (tudi živila) in storitve ter zgled za podjetja in zasebne potrošnike (pričakovati je, da se bodo prilagodili potrebam in zahtevam trga). Na področju evropskega ekološkega kmetovanja bi se ti učinki odrazili tako, da v primeru, če bi javni organi kupovali ekološko pridelano hrano, bi to izravnalo vplive evtrofikacije²⁷ več kot 3,5 milijona ljudi, nakup ekoživil v javnem sektorju pa bi odrazil v zmanjšanju emisij toplogrednih plinov v vrednosti emisij 600.000 ljudi.²⁸

V nadaljevanju se osredotočamo na primere dobrih praks v Evropi.

1.primer:

Zurich, Švicarska kofederacija

Nakupi ekoloških živil v vrednosti 390.000 EUR predstavlja že 5,6 % celotnega proračuna.²⁹

2.primer:

Dunaj, Avstrija

Mesto Dunaj s svojimi vrtci in šolami je že leta 2001 začel v obroke vključevati ekoživila. delež ekoživil v prehrani se je povečal s 40 na 50 odstotkov, v prehrani uporabljajo zgolj jajca proste reje, zmanjšujejo pa tudi število mesnih obrokov, pri čemer dajejo poudarek na kvaliteti mesa. Poleg ekoživil dajejo poudarek na regionalno (lokalno) pridelani hrani, od leta 2015 pa šolarjem tedensko zagotavljajo brezplačno ekološko pridelano sadje in zelenjavo.³⁰

3. primer:

Italija

V Italiji poznajo več kot 300 primerov zagotavljanja ekoloških malic- od zgolj ekološko pridelanega sadja in zelenjave do obrokov, ki temeljijo na 80-100% deležu ekoloških sestavin. Primer dobre prakse sta tudi mesti Ferrara in Rim. Mesto Ferara je z uvajanje ekoživil pričelo s pripravo študije izvedljivosti že davnega leta 1994, leta 2003 pa je bil delež ekoživil v obrokih pripravljenih v javnih

25 Statistični urad RS.

26 ANEK, str 15.

27 GEMET. »Bogatenje vode z dušikovimi spojinami, zaradi česar se pospeši rast alg in višjih rastlin, kar povzroči neželene motnje v ravnotežju organizmov v vodi in poslabša njeno kakovost.«

28 Zbirka orodij za usposabljanje na področju zelenega javnega naročanja, str. 13 in 15.

29 Prav tam, str. 23.

30 Delo in dom.

menzah že 50%, v vrtcih pa tudi do 80%.³¹ Mestna občina Rim je bila pobudnik spremembe na področju prehrane otrok in podpira uporabo ekoživil v prehrani že od leta 2001, tako finančno, administrativno in strokovno. V rimskih šolah in vrtcih pripravljajo obroke iz ekološko pridelanih živil, projekt pod naslovom »Vse za kakovost« se izvaja že od leta 2001, danes pa je v obroke teh vzgojno-izobraževalnih ustanov vključenih preko 70% ekoživil. Težava, s katero so se soočali na začetku je bila, da je bilo ekološko pridelane hrane premalo, vendar se je preskrba sčasoma povečala in izboljšala. Ključno pri tem pa je bilo spoznanje, da je za zagotavljanje dobre preskrbe potrebno tesno sodelovanje med podjetji, ki se ukvarjajo s pridelavo, predelavo in distribucijo ekološke hrane. Pomembno vlogo pri zagotavljanju kvalitete je odigral tudi ustrezen nadzor v vseh fazah zagotavljanja ekoživil (dobava hrane, skladiščenje živil, priprava, kuhanje in distribucija hrane). Mesto Rim želi otroke ozavestiti tudi glede vpliva tovrstnega prehranjevanja na okolje in ljudi, ki hrano pridelujejo.³²

2 Sklepne ugotovitve

Povečanje povpraševanja po ekoloških in lokalnih živilih je ključnega pomena za povečanje ekološke pridelave hrane in uresničenje ciljev iz ANEKa (med drugim povečati delež ekoloških kmetijskih zemljišč v obdelavi v RS do leta 2027 na 18%). Cilje pa je možno doseči tudi ob pomoči promocije trajnostne potrošnje prek odločanja za ekološke izdelke v celotni družbi. Dandanes v negotovih svetovnih gospodarskih in političnih razmerah vedno več držav poudarja samooskrbo na področju varnosti preskrbe s hrano, zavezanci za javno naročanje pa lahko s svojimi smelimi odločitvami bistveno pripomorejo k razvoju kmetijskega sektorja in tudi pridelavi in predelave ekoživil. RS namreč danes ni v zavidljivem položaju, saj je velika neto uvoznica hrane, zlasti sadja, žita in zelenjavi, samooskrba pa je boljša z živinorejskimi proizvodi z izjemo svinjskega mesa. Okoliščina, ki utegne trend rasti ekološke proizvodnje v letu 2022 še upočasniti ali pa celo obrniti navzdol, pa bi lahko bil dvig siceršnjih življenjskih stroškov, h kateremu pomembno prispeva tudi dvig cen prehrabnih živil, kot posledica dviga vhodnih stroškov (nafta, gnojila, semenski material ipd.).

Primerjava leta 2021 s petletnim povprečjem obdobja 2016–2020 odraža 8-odstotno rast površine ekoloških (certificiranih) kmetijskih zemljišč v uporabi. Največji delež celotne površine teh zemljišč so zajemali trajni travniki in pašniki (82 %). Ekološke (certificirane) površine vinogradov so se v tej primerjavi povečale za 40 %, sadovnjakov za 39 %, oljčnikov za 16 % ter njiv in vrtov za 10 %. Število ekoloških kmetijskih gospodarstev je bilo leta 2021 v primerjavi s petletnim povprečjem večje za 3 %, število gospodarstev v preusmeritvi pa manjše za 14 %.³³

Glede na ugotovljena dejstva lahko danes z vidika pomena ohranjanja in krepitev zdravja prebivalstva ter zmanjševanja negativnih vplivov na okolje pozitivno zremo v prihodnost ekološke proizvodnje živil v RS. K dodatnemu razmahu ekološke proizvodnje živil v RS pa bo poleg sistema javnega naročanja morala prispevati tudi nova Skupna kmetijska politika EU za obdobje 2023-2027, ki daje še večji poudarek okoljski komponenti kot dosedanje skupne kmetijske politike. Prav to pa je pomembno odraženo tudi v Strateškem načrtu Skupne kmetijske politike 2023-2027, ki ga je Vlada RS potrdila 28.9.2022.

Literatura in viri

Literatura in spletni viri:

Spletna stran Republike Slovenije. Javno naročanje (online). 2022. (citirano 9.12.2022) Dostopno na naslovu: <https://www.gov.si/teme/javno-narocanje/>.

31 Evropska komisija, 2005, str. 25.

32 Povzeto po Lokalna ekološka živila v rimskih rolah in vrtcih.

33 Statistični urad, Ekološko kmetijstvo 2021.

Slabe A., Dolenc R. A., Priporočila za zeleno javno naročanje ekoživil (online). 2011. (citirano 12.9.2022). Dostopno na naslovu: www.solstkiekovrt.si/wp-content/uploads/2021/12/Priporocila-za-zeleno-javno-narocanje-ekozivil-2011.pdf

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano v sodelovanju z Ministrstvom za javno upravo. Priporočila za javno naročanje živil (online). November 2011. (citirano 23.9.2022) Dostopno na naslovu: <https://ejn.gov.si/sistem/smernice-in-priporocila.html#c4>

Republika Slovenija, Elektronsko javno naročanje Republike Slovenije. Smernice in priporočila. Priporočila za javno naročanje živil (online). (citirano 23.9.2022). Dostopno na naslovu: <https://ejn.gov.si/sistem/smernice-in-priporocila.html#c4>

Živila in gostinske storitve. Primeri okoljskih zahtev in meril (online). Avgust 2021. (citirano 25.9.2022) Dostopno na naslovu: <https://www.gov.si teme/zeleno-javno-narocanje/>

Akcijski načrt za razvoj ekološkega kmetijstva do leta 2027 (ANEK) (online). December 2021. (citirano 26.9.2022). Dostopno na naslovu: <https://skp.si/download/akcijski-nacrt-za-razvoj-ekoloskega-kmetijstva?ind=1640338092652&filename=ANEK-akcijski-nacrt-za-ekolosko-kmetovanje.pdf&wpdmdl=9385&refresh=61dcc0fcd16331641857276>

Statistični urad RS. Kmetijska gospodarstva in popis kmetijstva. <https://www.stat.si/StatWeb/Field/Index/11/58>

Statistični urad RS. Objave s področja kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo. <https://pxweb.stat.si/sistat/sl/Podrocja/Index/85/kmetijstvo-gozdarstvo-in-ribistvo>

Statistični urad RS. Ekološko kmetijstvo 2021 (online). (citirano 28.9.2022). Dostopno na: <https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/10464>

Evropska komisija. Zbirka orodij za usposabljanje na področju zelenega javnega naročanja (online). (citirano 27.9.2022). Dostopno na naslovu: https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/toolkit/gpp_introduction_sl.pdf

General Multilingual Environmental Thesaurus (GEMET). (online). (citirano 27.9.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.eionet.europa.eu/gemet/sl/concept/3007>

Delo in dom (online). 16.2.2019. (citirano 27.9.2022). Dostopno na: <https://deloindom.delo.si/vrt-in-zivali/eko-koticek/v-dunajskih-solah-in-vrtcih-vsaj-polovica-ekoloskih-zivil>

Evropska komisija. (2005). (citirano 28.9.2022). Kupujte zeleno! Priročnik o ekološkem-okolju prijaznem- javnem naročanju, Luxemburg: Urad za uradne publikacije Evropske skupnosti

Republika Slovenija, Urad Vlade Rs za komuniciranje, Slovenija znižuje Co2. Lokalna ekološka živila v rimskih rolah in vrtcih (online). 12.april 2012. (citirano 28.9.2022). Dostopno na: <http://www.arhiv.slovenija-co2.si/index.php/dobre-prakse/trajnostni-razvoj-podeelja/dobre-prakse-2012/32.html>

Pravni viri:

Zakon o javnem naročanju, Uradni list RS, št. 91/15, 14/18, 121/21, 10/22, 74/22 – odl. US in 100/22–ZNUZSZS;

Uredba o zelenem javnem naročanju (Uradni list RS, št. 51/17, 64/19 in 121/21);

Zakon o kmetijstvu (Uradni list RS, št. 45/08, 57/12, 90/12 – ZdZPVHVVR, 26/14, 32/15, 27/17, 22/18, 86/21 – odl. US, 123/21 in 44/22);

Resolucija o nacionalnem programu o prehrani in telesni dejavnosti za zdravje 2015–2025 (Uradni list RS, št. 58/15).

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Presoja elektroenergetskih vizionarskih tehnologij skozi ključne kriterije

Robert Šifrer

Šolski center Kranj, Slovenija, robert.sifrer@sckr.si

Izveleček

Z metodo analize sem poiskal informacije in dejstva, z metodo primerjanja sem jih pretvoril v rezultate. Z metodo sinteze in opisa pa sem povzel ključne stvari. Vsako paradno tehnologijo sem pregledal skozi ključne kriterije. Z učinkovito rabo energije dobro napredujemo. V transformatorjih uporabljamo biorazgradljivo izolativno tekočino. Problematično je pridobivanje redkih zemelj, ki so sestavine trajnih magnetov pri sinhronskih motorjih. Problematičen je odlični izolativni plin žveplov heksaflorid, ki ga zamenjujejo s stisnjenim zrakom v stikalnih celicah in stikališčih zaradi toplogrednosti. Kemične baterije so drage, težke in imajo kratko življenjsko dobo, poleg tega pa je pridobivanje litija in ostalih sestavin okoljsko sporno. Tudi gradnja velik črpalnih elektrarn je velik poseg v okolje. Za sončne in vetrne elektrarne porabimo ogromno materiala za gradnjo in veliko plinskih elektrarn in plina glede na količino pridobljene energije. Vedno bolj se kaže, da je energijski preobrat utopija. V Aziji se gradi ogromno premogovih in jedrskih elektrarn, ki so edini garant za stabilnost elektroenergetskega omrežja. Evropi grozijo električni mrki zaradi zapiranja premogovih TE in JE in naraščanja števila vetrnih in sončnih elektrarn. Toplotne črpalke, hermetični transformatorji in optimizatorji so pozitivni v vseh kriterijih. Sinhronski motorji, Li-ionske baterije, SF₆ so okoljsko neprimerni. VE in SE so v več vidikih neprimerne in nesmiselne. SŽ morajo graditi 25 kV omrežje.

Ključne besede: SF₆, električni motor, hermetični transformator, energijski preobrat, toplotna črpalka

Judgment Of Electrical Energy Visionary Technologies Through Key Criteria

Abstract

I searched for information and facts using the analysis method, and converted them into results using the comparison method. Using the method of synthesis and description, however, I summarized the key points. I reviewed each flagship technology through key criteria. We are making good progress with the efficient use of energy, as the efficiencies of electric motors. Biodegradable insulating liquid is used in transformers. Obtaining rare earths, which are components of permanent magnets in synchronous motors, is problematic. The problem is the excellent insulating gas sulfur hexafluoride, which is mistaken for compressed air in switch cells and switchgear due to its greenhouse effect. Chemical batteries are expensive, heavy and have a short lifespan, and the extraction of lithium and other components is environmentally controversial. The construction of large pumping stations is also a major intervention in the environment. We use a lot of construction material for solar and wind power plants, and a lot of gas power plants and gas based on the amount of energy produced. It seems

more and more that the energy revolution is a utopia. A huge number of coal and nuclear power plants are being built in Asia, which are the only guarantee for the stability of the power grid. Europe is threatened by electric eclipses due to the closure of coal-fired thermal power plants and nuclear power plants and the increase in the number of wind and solar power plants. Heat pumps, hermetic transformers and optimizers are positive in all criteria. Synchronous motors, Li-ion batteries, SF₆ are environmentally unsuitable. WPP and SPP are inappropriate and meaningless in several aspects. SŽ must build a 25 kV network.

Key words: SF₆, electric motor, hermetic transformer, energy transition, heat pum

1 Uvod

V elektroenergetiki je potrebno poiskati pri popularnih paradnih konjih energetike tudi ovire in slabosti, ki idealne zgodbe naredijo bolj realne, hkrati pa tudi prednosti le-teh, in sicer predvsem v zadnjih letih. Pogledali smo inštalacijo sončnih elektrarn, optimizatorje, inštalacijo toplotnih črpalk, jedrsko elektrarno, slovenske železnice, električni avto, električne motorje, zamenjavo SF₆ plina, hermetični transformator.

Energetski preobrat je danes vseprisoten v Evropi, hkrati pa se elektroenergetiki bojijo električnih mrkov bolj kot kadarkoli prej. Z mrki bi se ustavilo gospodarstvo in civilizacija. Želja je, da se čim več elektrike proizvede z obnovljivimi, čistimi viri elektrike, hkrati pa je želja tudi, da na porabniški strani naše električne naprave delujejo čim bolj učinkovito, tj. z največjimi možnimi izkoristki, in da imata prenosno in distribucijsko omrežje čim manj izgub. Poleg proizvodnje, porabe, prenosa in razdeljevanja energije pa se dela veliko na razvoju shranjevanja električne energije. Megahranilniki so zelo dragi, a cene tudi padajo. V preteklosti smo poznali samo črpalne hidroelektrarne in plinske TE, kjer je energija akumulirana v plinu, ki je v plinohramih. Sedaj pa poteka velik razvoj na kemičnih megahranilnikih, kot je litij-ionska baterija. Te baterije so primerne za shrambo od nekaj minut do ur, ne pa za pol leta, da bi lahko uporabili navezo s sončnimi elektrarnami za sezonsko hrambo elektrike iz poletja do zime.

»Cena energije raste« (Černelč, 2022,1). »Smernici EU sta zmanjšanje energetske odvisnosti od Rusije in zmanjšanje energetske revščine med državljani« (Jug Jerše, 2022,1). »Investitorji so zmanjšali vlaganja v termoelektrarne in fosilna goriva za 10 % in povečali investicije v nezanesljive OVE za 13 %« (Čorak, 2022,1). V svetu poteka energetska tranzicija na področju prometa, kjer bencinske in dizelske motorje zamenjuje električni motor z visokim izkoristkom (95 %) Druga energetska tranzicija pa poteka na področju ogrevanja in hlajenja, kjer sedanjo tehnologijo peči zamenjujejo toplotne črpalke, ki za isto količino toplote porabijo štirikrat manj vhodne energije, ki je elektrika. Zato se bo »poraba primarne energije zmanjšala za 27 %« (Paravan, 2022,1), ker imajo električni motorji in toplotne črpalke veliko boljše izkoristke kot sedanja tehnologija. »Poraba elektrike se bo do leta 2050 vsaj podvojila, prav tako vgradnja toplotnih črpalk.« (Paravan, 2022,1). Danes elektrika predstavlja 20 % delež porabljene energije, transport 40 % delež v obliki nafte, za ogrevanje in hlajenje porabimo 40 % energije (pretežno mazut, les in zemeljski plin, torej sama fosilna goriva). Za elektrifikacijo prometa bo Slovenija letno rabila 2 TWh električne energije, za ogrevanje in hlajenje s toplotnimi črpalkami pa 3 TWh. Zapiranje TEŠ bo naredilo izpad 5 TWh. Novi blok JE Krško pa bo doprinal 9 TWh.

Vetrne elektrarne so nezanesljiv vir električne energije, zato ob sebi potrebujejo velike megahranilnike (npr. črpalne HE) ali pa velike plinske termoelektrarne, ki morajo pokriti vso električno energijo, ko veter slabše ali nič ne piha. Zemeljski plin je fosilno gorivo in Evropa je monopolno vezana z njim na Rusijo, kar je zelo slabo. Sicer pa v Sloveniji nimamo dovolj vetra, da bi vetrne elektrarne zamenjale vse ostale fosilne elektrarne, imamo pa kar nekaj zanimivih področij, kjer je dobro, da postavijo VE.

Vodne elektrarne so največji obnovljiv vir v Sloveniji. Pravkar je DPRS ustavilo ponovno gradnjo HE Mokrice na spodnji Savi. Gradnja že 4 leta zaostaja za načrti. Glavni vzrok je okoljevarstveni, saj jezovi spremenijo ekosistem reke in večina ribjih poti ne deluje ali deluje slabo. Trend v Evropi je, da stare hidroelektrarne zapirajo in jezove na rekah rušijo, ker so prevelik poseg v okolje in popolnoma spremenijo ekosistem reke v jezero. (Slameršek, 2022,1).

Termoelektrarna Šoštanj (6. blok) je že mesec in pol ustavljena in tik pred zaprtjem (letno proizvede 5 TWh elektrike). Vlada je 13.januarja 2022 sprejela sklep, da se TEŠ leta 2033 dokočno ustavi. Izgube TE se večajo zaradi visoke cene premoga (lignita), naraščajoče cene CO₂ kuponov in prednostnega dispečiranja, ki TE ugaša takrat, ko proizvajajo SE in VE elektriko. Hkrati je lignita vedno manj. Je tudi največja onesnaževalna elektrarna s CO₂, CO, NO_x, SO₂ in s prašnimi delci v zraku (PPM 2,5 in 10) ter z veliko količino rahlo radioaktivnega pepela (nekaj ton dnevno).

Dogajajo se pozitivni premiki pri zamenjavi električnih strojev s slabšimi izkoristki s stroji, ki imajo visoke izkoristke. To je naredila industrija, počasi tudi gospodinjstva menjajo hladilnike, pralne stroje in druge električne aparate z boljšim razredom URE. Zamenjujemo tudi klasične distribucijske transformatorje s hermetičnimi. Edino Slovenske železnice povzročajo velike izgube zaradi prenizke napetosti omrežja. Tudi novi kvalitetnejši materiali (Midel, omreženi polietilen, silikon, zrak, vakum) zamenjujejo okolju sporne materiale (PVC, transformatorsko olje, SF₆). Prihranek elektrike (URE) je tudi prispevek k manjši onesnaženosti okolja.

1.1 Hipoteza

Ključne kriterije sem razdelil v 3 skupine: inženirske ali elektroenergetske, okoljske in naravovarstvene ter v ekonomske ali gospodarne. V prispevku želim dokazati, ali imajo številne popularne elektroenergetske ideje in tehnologije (paradni konji elektroenergetike), na katere se danes močno stavi, tudi res smisel in samo dobre lastnosti? Ali nimajo nekatere večje slabosti, o katerih se zelo malo govori. Nekatere med njimi imajo tudi elektroenergetske, ekonomske ali tudi okoljevarstvene slabosti. Za vsako od popularnih tehnologij moram dokazati, ali je primerna ali neprimerna za razvijanje in vgradnjo v ESS v prihodnosti. Marsikatera je zaradi politike in populizma vprašljiva.

1.2 Metode

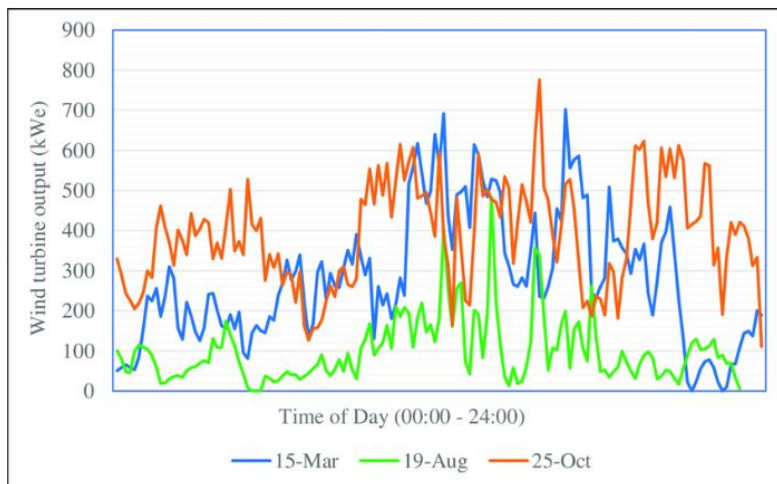
Uporabil sem opisno, primerjalno in analitično metodo ter metodo sinteze.

2 Energetski preobrat, glavna filozofija energetike in civilizacije zadnjih 30 let

Pred desetletji sta Nemčija in kasneje EU želeli z velikimi vlaganji v zamenjavo elektrarn na fosilna goriva z OVE zmanjšati veliko onesnaženje, velike stroške goriv in kasneje tudi izpuščanje velikih količin CO₂ v ozračje. Čeprav so se sončne in vetrne elektrarne močno pocenile, še vedno nimamo rešitve za čas, ko te elektrarne ne delajo ali zelo slabo delajo (oblaki, noč, zima, ni vetra). Poraba zemeljskega plina (fosilni vir), tj. kot nadomestnega vira obnovljivim virom, se je močno povečala, ker plin pokriva manko elektrike iz VE in SE. SE in VE so energijsko majhne, nezanesljive in proizvajajo zelo malo ur elektrike. Narediti je treba veliko črpalnih HE (okrog 100), ki bodo hranile letno energijo za zimsko porabo in vložiti v nizkonapetostna omrežja velike investicije (velikost škode v obeh svetovnih vojnah) pa je neumno. V sedanji ruski krizi Nemčija spet odpira premogove TE in JE, da bi se izognila nakupu ruskega plina. Energijski preobrat se kaže vedno bolj kot zabloda, slepa ulica in zapravljanje 650 milijard € za raziskave in investicije, saj bi s tem denarjem danes Nemčija imela popolno neodvisnost oskrbe z elektriko iz jedrskih elektrarn, prebivalci Nemčije pa ne bi že desetletja plačevali nekajkrat višjih računov za elektriko.

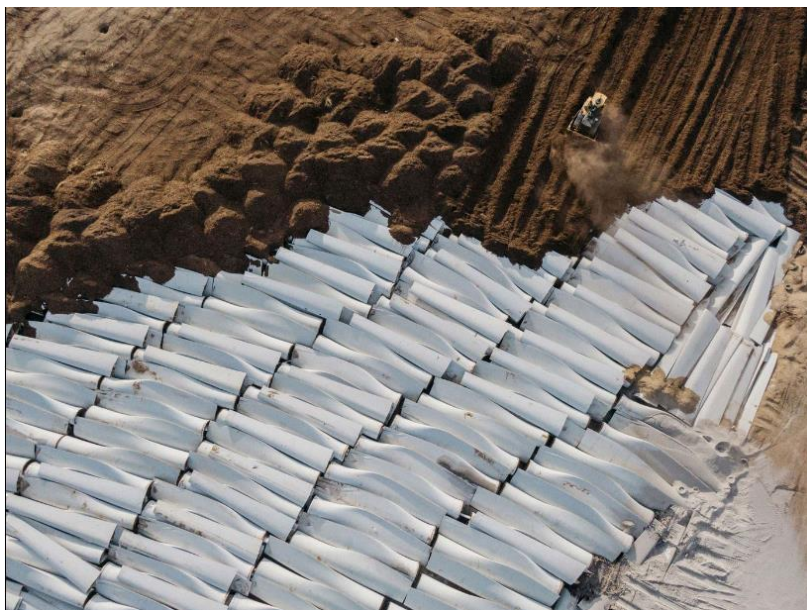
3 Vetrne elektrarne

Vetrne elektrarne zelo obremenijo okolje, ko se gradijo. Zanje porabimo veliko armiranega betona za gradnjo temeljev (230 m³ ali 230 ton na vetrnico) in narediti je treba široke in utrjene ceste do gorskih grebenov za prevoz dolgih elis in stebrov. Hkrati prva podiranja 20 let starih VE že kažejo, da se elis in stebrov iz umetnih mas (epoksi, steklena vlakna) ne da reciklirati, ampak enostavno skopljejo veliko deponijo in v njej te odpadke zasujejo. Dodatna slabost VE je možen iztok nekaj sto litrov olja iz agregata in transformatorja, kar lahko uniči podtalnico.



Slika1: Dnevna proizvodnja elektrike iz 0,8 MW VE (Ye Huang, 2018,1)

Največja slabost VE pa je elektroenergetska: so nestabilen vir energije, ki dela s spreminjajočo se močjo. Letno naredi med 2.000 in 4.000 obratovalnih ur, kar pomeni, da v primerjavi s premogovo TE ali z JE daje 4x do 2x manj energije. Če VE sklene npr. pogodbo o oddaji konstantne 0,8 MW (slika 1) moči za en dan, to pomeni, da vse razlike, ko VE daje manj od 0,8 MW, mora pokriti plinska TE. Življenjska doba VE je zelo kratka, 20 let. Poleg tega, da porabimo mnogo več prostora za instalacijo elektrarne na proizvedeno energijo, pa porabimo tudi mnogo več surovin in energije za izdelavo VE v primerjavi z JE.



Slika2: »Recikliranje« VE, zakopavanje elis in stebrov VE v deponije (vir Bloomberg, 2020,1)

4 Sončne elektrarne (SE)

4.1. »Samooskrbne« sončne elektrarne

Že ideja, da bodo sončne elektrarne (fotovoltaika) zamenjava za vse stare elektrarne od premogovih TE do JE je utopična. Prvič ob isti inštalirani moči (danes je inštalirano okrog 400 MW v Sloveniji) dajejo 10x manj energije, potrebujemo zelo veliko površine, zelo drage električne baterije za zanesljivo obratovanje elektroenergetskega sistema in ne moremo biti sezonsko samooskrbni, saj baterije ne morejo poletnih viškov prenesti na čas velikih zimskih primanjkljajev električne energije. Sončne elektrarne imajo majhno število obratovalnih ur (1.000 ur) letno in še vedno zelo majhne

izkoristke, 20%. Pri »samooskrbnih« sončnih elektrarnah je problem v povečanju električnih pretokov v omrežju, posledično naraščata napetost in izgubne moči. Zato je potrebno vložiti velika sredstva, 2,2 milijard € v Sloveniji po blagi različici, da se ta nizkonapetostna omrežja okrepi in jim omogoča krmiljenje in regulacijo, da postanejo pametna NN omrežja. Danes ob velikem pospešku gradnje samooskrbnih sončnih elektrarn že številni investitorji ne dobijo elektrosoglasja električnega distributerja in tako ne morejo postaviti sončne elektrarne na streho svoje hiše zaradi šibkosti NN omrežij. Tako moramo investiciji v sončne elektrarne dodati veliko investicijo v baterije in veliko investicijo v pametna omrežja, kar skupaj pride precej dražje kot gradnja JE. Življenjska doba SE je zelo kratka, 20 do 30 let. Poleg mnogo več prostora za instalacijo elektrarne na proizvedeno energijo pa porabimo tudi mnogo več surovin in energije za izdelavo SE v primerjavi z JE.

4.2. Prednostno dispečiranje

Za večje SE velja, da jih mora operater prednostno vključevati v omrežje. To pomeni, da takrat ko ne dajejo elektrike, mi pa elektriko rabimo, da takrat vskoči v omrežje plinska TE ali premogova TE. Slednje so zato manj uporabljene in cena njihove elektrike je zato višja.

4.3. Optimizatorji

Zadnja tri leta proizvajalci SE vgrajujejo na hrbtne strani sončnih modulov elektronsko napravo, ki spada v družino presmernikov, torej DC/DC pretvornikov. Imenuje se optimizator, saj je njegova glavna naloga, da optimizira moč sončnega modula (osenčen, kot vpada svetlobe, naklon, drug tip) na razsmerniku. S tem malce izboljša izkoristek celotne SE. Druga prednost optimizatorja je, da ob izklopu elektrarne iz omrežja zmanjša napetost na izhodu modula iz dobrih 100 V na 1 V, s čimer varuje delavce med vzdrževalnimi deli na strehi. Tretja velika prednost pa je, da v primeru požara spet zmanjša izhodno napetost na 1 V in na ta način manj spodbuja požar in varuje gasilce pred električnim udarom.



Slika 3: Optimizator SolarEdge P370 (vir AMP Solar, 2022, 1)



Slika 4: Aplikacija na telefonu, ki spremlja proizvodnjo samooskrbne sončne elektrarne (lastni vir)

5 Slovenske železnice in učinkovita raba energije (URE)

Železnice so že 100 let električne, le malo lokomotiv je še na dizel. Železnice so eden najcenejših transportov in tudi avtomobili začenjajo transformacijo na električno energijo. Glavni dve prednosti električnih železnic sta visoki izkoristki električnih motorjev (90 %) in koristno zaviranje lokomotive, kjer kinetično energijo vlaka električni stroj sedaj v funkciji generatorja vrača v električno omrežje. Temu sledi sicer škodljiv porast napetosti v električnem omrežju. Glavna slabost slovenskih železnic

pa je, da izvirajo iz časa Mussolinija in imajo napetostni nivo samo 3.000 V DC. To pa pomeni, da bo lokomotiva s 6,3 MW močjo v kritičnih trenutkih vlekla tok velikosti 2.000 A, ki bo povzročal velike padce napetosti na omrežju predvsem pa velike joulske izgube, ki so kvadrat toka in velikosti nekaj MW. Morda so slovenske železnice eden največjih generatorjev nepotrebnih izgub v Sloveniji. Če bi investirali v gradnjo evropskega tipa omrežja 25 kV AC, bi se tok zmanjšal za 8x, izgube na bakrenih vodih pa 64x. Medtem je večina slovenske industrije zelo uspešno opravila povečanje učinkovite rabe energije (URE). Manj porabljene energije pomeni tudi manj onesnaževanja.

6 Hermetični transformatorji in URE v distribucijskih transformatorskih postajah

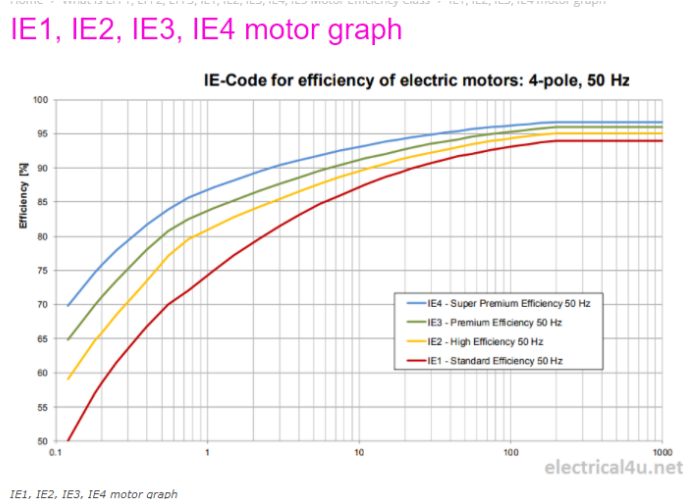
V skladu z uredbo EU 548/2014 se danes proizvajajo varčnejši distribucijski transformatorji. Njihova glavna prednost je, da so hermetično zaprti, zato ne potrebujejo vzdrževanja (olja). Življenjsko dobo imajo zato daljšo od 40 let. Transformatorsko olje je ekološko razgradljiva tekočina Midel. Slika 5 prikazuje tabelo z vrednostmi izgub v železu, v praznem teku transformatorja P_0 in izgube v bakru oz. v preizkusu kratkega stika transformatorja P_k v kW. Prvi stolpec so nazivne moči transformatorja v kVA. Tabela prikazuje kar velike prihranke električne energije sploh, če upoštevamo, da transformatorji ves dan (stalno) porabljajo elektriko za razliko od večine motorjev.

S_n [kVA]	Stari transformatorji		Novi transformatorji	
	P_0 [kW]	P_k [kW]	P_0 [kW]	P_k [kW]
50	0,182	1,100	0,090	1,100
100	0,33	1,783	0,145	1,750
160	0,448	2,476	0,210	2,350
250	0,705	3,837	0,300	3,250
400	0,979	4,909	0,430	4,600
630	1,407	7,382	0,600	6,500
1000	1,715	14,266	0,770	10,500

Slika 5: Izgube praznega teka in kratkostične izgube transformatorjev (Bogataj, 2021,22)

7 Elektrifikacija prometa, električni motorji in URE

Električni avtomobili so danes dragi, čeprav jih kupujejo tudi finančniki, ki so izračunali, da se jim e-avto skupaj s ceno elektrike že bolj splača kot klasični avto z gorivom. Prednosti e-avta so visoki izkoristki električnega motorja, visok navor, možnost koristnega zaviranja (vračanja energije v akumulator). Izkoristki e-motorjev so okrog 90 % in 95 % (bencinar in dizel imata ogreta med 20 in 30 % izkoristek).



Slika 6: Izkoristek električnih motorjev glede na moč motorja (Izkoristki električnih motorjev, 2022, 1)

Okrog 10 % izgube ima še krmilnik motorja in prav toliko litij ionske baterije. Baterije so poleg visoke cene in teže ter kratke življenjske dobe (10.000 ciklov polnjenja, 10 let) tudi največja slabost. Prednost je tudi polnjenje na fotovoltaičnih polnilnicah. Če se za pogon uporabljajo trifazni asinhronski motorji, le ti niso ekološko sporni, a imajo izkoristek okrog 90 %. Če pa za pogon uporabljamo trifazne sinhronske motorje (največji izkoristek in navor), pa na njihovih rotorjih moramo lepiti trajne magnete. Ti pa so zelo ekološko sporni pri čiščenju rude med pridobivanjem elementov redkih zemelj in jih zaenkrat pridobiva samo Kitajska, ki nima ekoloških standardov. Najboljši elektromotorji glede URE so danes razreda IE4.

8 Toplogredni izolativni plin SF₆

Izolativni plin žveplov heksaflorid je izumila evropska kemična industrija in je poleg omreženega polietilena in silikona paradni konj med izolatorji. Ima same dobre lastnosti poleg velike izolativnosti in električne prebojne trdnosti, le toplogredni plin je in »23.500-krat bolj škodljiv kot CO₂. EU ga je leta 2014 prepovedala. Pri reciklaži naprav so strogi ukrepi«. (vir Pet razlogov za prehod srednjenapetostnih stikalnih naprav SF₆ na čist zrak, 2021)

Uporablja se

1. za plinsko izolirana visokonapetostna stikališča v razdelilnih transformatorskih postajah (GIS),
2. za odklopnike,
3. za stikalne celice v srednjenapetostnih stikališčih ter
4. za plinsko izolirane kable (GIL).

Zadnja leta znanstveniki mrzlično iščejo njegov nadomestek. Zaenkrat so našli stisnjen zrak, ki pa ima slabše izolativne lastnosti in naprave so precej, precej dražje. Toplogredni izolativni plin SF₆

9 Elektrifikacija ogrevanja in hlajenja, toplotne črpalke (TČ)

Toplotne črpalke so paradni konj zamenjave fosilnih peči z elektrifikacijo ogrevanja. TČ s pomočjo elektrike in uparjanja hladilnega sredstva vleče toploto iz okolice (zrak, voda, zemlja, vrtina geosonde) in jo pripelje v objekt. Primerna je za ogrevanje objekta, ohlajanje objekta in ogrevanje sanitarne vode. Prednost je, da zmanjšamo porabo primarne energije za ogrevanje in hlajenje okrog 3x. Za grelno število je 3,7, značilno za kvalitetno TČ, pomeni, da TČ za svoje delovanje (kompresor, električni motor) porabi 1 kWh elektrike, iz okolice pa pripelje v hišo toploto 3,7 kWh. Meritve so po standardu narejene za 2 stopnji zunanje zraka (A2W35), ko se ogrevalna voda v centralno kurjavo segreje na 35 stopinj (primer 7,2 kW toplotne moči in poraba elektrike 1,96 kW na sliki 7).



Slika 7: Uparjalnik TČ ZVR Kronoterm, 7 kW in nalepka s podatki TČ (lasten vir)

Slabost TČ je, da obremenjujejo močno s padci napetosti nizkonapetostno omrežje. Drugo slabost imajo TČ zrak – voda (katerih je v Sloveniji največ, približno 90 %) v najbolj hladnih desetih dneh leta, ko temperatura ozračja pade pod – 7 stopinj celzija, ko ne zmorejo delati in se vklopijo nekajkrat močnejši nadomestni grelci, ki povzročijo nekajkrat večje tokove, to pa lahko povzroči preobremenitev in razpad omrežja ob upoštevanju, da je na transformatorju več takih TČ. So tudi

pomisleki, katera elektrarna bo delala samo pozimi, da bo napajala v Sloveniji 3 TWh elektrike za ogrevanje s pomočjo TČ.

10 Zaključek

Ključne kriterije sem razdelil v 3 skupine: inženirske ali elektroenergetske, okoljske in naravovarstvene ter v ekonomske ali gospodarne. Hipoteza je bila, ali so vse popularne tehnologije tudi dobre in smiselne?

Z učinkovito rabo energije lepo napredujemo, saj izkoristki električnih motorjev, naprav in transformatorjev še rastejo. V transformatorjih uporabljamo biorazgradljivo izolativno tekočino namesto klasičnega olja. Hermetični transformatorji in Midel so potrdili hipotezo o odlični tehnologiji.

Problematično je pridobivanje redkih zemelj, ki so sestavine trajnih magnetov pri sinhronskih motorjih. Hipoteza je potrjena, da so e-avti in e-ogrevanje s TČ odlična in primerna rešitev. Pri e-avtih so problematične samo Li-ionske baterije. Pričakujemo napredek v razvoju kemičnih baterij v smeri nizkih cen, nizke teže, večje energijske gostote, bolj ekološke pridelave in daljše življenjske dobe.

Tudi elektrifikacija ogrevanja in hlajenja stavb s toplotnimi črpalkami potrjuje hipotezo o odlični tehnologiji, saj se bo nadaljevala, kajti pri tem prihranimo 75 % primarne energije. So pa za nizkonapetostno omrežje problematične samo TČ zrak – voda v tistih najbolj ledenih dneh zime, ko se zaradi vklopa grelcev lahko preobremenijo in izpade električno omrežje.

Električni vlaki in električni avtomobili imajo prihodnost, saj za transport porabimo 3x manj energije. Hipoteza o Slovenskih železnicah je padla, saj so zaradi prenizke napetosti omrežja velik izgubar energije. Nujno je potrebno dvigniti napetost na 25 kV, da bo to postala odlična tehnologija.

Za sončne in vetrne elektrarne porabimo ogromno materiala za gradnjo in veliko plinskih elektrarn glede na količino pridobljene energije. In veliko plina, ki bo nadomestil neaktivni čas OVE. Verjetno se bodo z isto rastjo še gradile. Hipoteza pri obeh pade, saj sta slabi tehnologiji: »danes je zelena tehnologija črna«. Gradnja pretočnih elektrarn se bo verjetno ustavila zaradi protestov zaježitve rek. Namesto umazanih premogovih TE bomo gradili več čistejših JE. Ne bodo pa kemične baterije sezonski hranilnik elektrike iz sončnih elektrarn. Tudi gradnja velikih črpalnih elektrarn je velik poseg v okolje, a jih bomo še gradili, ker jih rabimo glede na porast obnovljivih virov. Zaradi tega problema pade hipoteza o primernosti VE in SE tudi zato, ker nimamo možnosti graditi megahranilnike.

Vedno bolj se kaže, da je energijski preobrat iluzija in utopija. V Aziji se gradi ogromno premogovih in jedrskih elektrarn, ki so edini garant za stabilnost elektroenergetskega omrežja. Evropi grozijo električni mrki zaradi zapiranja premogovih TE in JE in naraščanja števila vetrnih in sončnih elektrarn.

Problematičen je odlični izolativni plin žveplov heksafluorid, ki ga zamenjujejo s stisnjenim zrakom v stikalnih celicah in stikališčih zaradi toplogrednosti. Zato hipoteza o SF6 pade. Je neprimeren plin.

Zelo sem radoveden, kam bodo slabe tehnologije pripeljale: v redukcije, v večjo onesnaževanje ali se bodo našle nove tehnologije in odkritja?

Literatura in viri

Černelč Koprivnikar Mojca, članek Braneta Janjića Energetika in okolje 22, 26.5.2022 v reviji Naš Stik, 17.8. 2022 dostopno na spletu <https://www.nas-stik.si/novice/podrobnosti-novice/energetika-in-okolje-22-3>

Jug Jerše Jerneja, članek Braneta Janjića Energetika in okolje 22, 26.5.2022 v reviji Naš Stik, 17.8. 2022 dostopno na spletu <https://www.nas-stik.si/novice/podrobnosti-novice/energetika-in-okolje-22-3>

Čorak Tomislav, članek Braneta Janjića Energetika in okolje 22, 26.5.2022 v reviji Naš Stik, 17.8. 2022 dostopno na spletu <https://www.nas-stik.si/novice/podrobnosti-novice/energetika-in-okolje-22-3>

Paravan Dejan, članek Braneta Janjića Energetika in okolje 22, 26.5.2022 v reviji Naš Stik, 17.8. 2022 dostopno na spletu <https://www.nas-stik.si/novice/podrobnosti-novice/energetika-in-okolje-22-3>

Slameršek Andreja, Intervju v reviji Onaplus, 17.8.2022, dostopno na <https://onaplus.delo.si/andreja-slamersek-potrosnistvo-kot-ga-poznamo-danes-na-dolgi-rok-ni-vzdrzno>

Ye Huang, Integracija električnega megahranilnika na komprimiran zrak z VE v električnem omrežju, 2018, (16.8.2022), dostopno na https://www.researchgate.net/figure/The-daily-output-of-a-wind-turbine-in-Ireland-fig1_328620352

Dejstva o vetrnih elektrarnah, (16.8.2022) dostopno na <https://www.wind-energy-the-facts.org/understanding-variable-output-characteristics-of-wind-power-variability-and-predictability.html>

Bloomberg, 05.02.2022, (16.8.2022) dostopno na <https://www.bloomberg.com/news/features/2020-02-05/wind-turbine-blades-can-t-be-recycled-so-they-re-piling-up-in-landfills>

AMP Solar, 2022, (16.8.2022), dostopno na <https://www.amp-solar.com/p370-optimizer>

Pet razlogov za prehod sredjenapetostnih stikalnih naprav SF₆ na čist zrak, članek v reviji Finance, 15.7.2021, (22.08.2022) dostopno na <https://www.finance.si/8977652/5-razlogov-za-prehod-sredjenapetostnih-stikalnih-naprav-s-SF6-na-cisti-zrak>

Izkoristki električnih motorjev IE po moči motorjev, dostopno 1.5.2022 na spletni strani <https://www.electrical4u.net/basic-accessories/what-is-eff1-eff2-eff3-ie1-ie2-ie3-ie4-ie5-efficiency-class/>

Koda QR in nova energijska nalepka, dostopno 1.5.2022 na spletni strani https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energy-label-and-ecodesign/product-database/qr-code-new-energy-label_sl

My Solar Edge, Prikaz proizvodnje elektrike SE Šifrer, aplikacija na telefonu, 2022

Bogataj Ambrož, Hermetični sodobni transformatorji, uvodno predavanje na ŠC Kranj, 2021

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Presoja NEK2b skozi ključne kriterije

Robert Šifrer

Šolski center Kranj, Slovenija, robert.sifrer@sckr.si

Izvelek

Smo v dobi elektrifikacije prometa, ogrevanja in hlajenja, s čimer bomo znižali porabo primarne energije za 27%, hkrati pa bomo povečali porabo elektrike iz zdajšnjih 20% vsaj za dvakrat do leta 2050. TEŠ je tik pred zaprtjem. Že danes Slovenija uvaža 20% elektrike, tako da je eden glavnih kriterijev čas: mudi se nam. Z metodo analize sem po različnih kriterijih pridobil ključne podatke. Z metodo primerjave med elektrarnami pa rezultate. Obnovljivi viri: sončne, vetrne, vodne elektrarne imajo malo energije in povzročajo nestabilen EES in dodatne velike stroške zaradi gradnje megahranilnikov elektrike in predelave NN omrežij na pametna omrežja in sicer 2,2 milijardi € v Sloveniji. JE sem analiziral in primerjal po elektroenergetskih, ekonomskih, okoljevarstvenih in socioloških kriterijih glede na ostale elektrarne, predvsem tiste iz obnovljivih virov, ki bodo močno rastle. Najpomembnejši kriterij je stabilnost EES, ki jo JE nudi. Od okoljevarstvenih je malo odpadkov, majhna poraba goriva, nič CO₂, mala poraba surovin, energije in prostora pri gradnji. Najhujši dve slabosti sta radioaktivnost in primer jedrske nesreče. Za ta primer so JE zadnjih 30 let zelo izpopolnjene z varnostnimi ukrepi in redundanco zaščit. V programu je izdelava skladišča jedrskih odpadkov. Dokazal sem hipotezo, da je nujna čimprejšnja gradnja NEK2b, najboljša od vseh elektrarn.

Ključne besede: Jedrska elektrarna, stabilnost EES, brezogljicnost, LCOE

The NPP2b Krško through basic criteria

Abstract

We are in the era of electrification of transport and heating and cooling, which will reduce the consumption of primary energy by 27%, and at the same time we will increase the consumption of electricity from the current 20% by at least twice by 2050. At the same time, we are closing coal-fired TPP, due to carbon-free. Slovenia imports 20% of electricity Using the method of analysis, I obtained key data according to various criteria. Using the method of comparison between power plants, the results. Renewable resources: solar, wind, and water power stations have little energy and cause an unstable EES and additional large costs due to the construction of energy storage systems and conversion of LV networks to smart networks. I analyzed and compared NPP according to electric power, economic, environmental and sociological criteria with respect to other power plants, especially those from renewable sources, which will grow strongly. The most important criterion is the stability of the EES, which JE offers. Environmentally friendly, there is little waste, low fuel consumption, zero CO₂. The two worst criteria are radioactivity and the case of a nuclear accident. For this example, NPPs have been very sophisticated for the last 30 years with safety measures and redundancy of protections. The program includes the construction of a nuclear waste storage facility. I proved the hypothesis that the construction of NEK2b is the best of all power plants.

Key words: Nuclear power plant (NPP), EES stability, carbon-free, LCOE

1 Uvod

Cena energije raste (Černelč v Janjić, 2022,1). Smernici EU sta zmanjšanje energetske odvisnosti od Rusije in zmanjšanje energetske revščine med državljani (Jug Jerše v Janjić, 2022,1). Investitorji so zmanjšali vlaganja v termoelektrarne in fosilna goriva za 10% in povečali investicije v nezanesljive OVE za 13 %. V svetu poteka energetska tranzicija na področju prometa, kjer bencinske in dizelske motorje zamenjuje električni motor z visokim izkoristkom (95%) Druga energetska tranzicija pa poteka na področju ogrevanja in hlajenja, kjer sedanjo tehnologijo peči zamenjujejo toplotne črpalke, ki za isto količino toplote porabijo štirikrat manj vhodne energije, ki je elektrika. Zato se bo poraba primarne energije zmanjšala za 27%, ker imajo električni motorji in toplotna črpalka veliko boljše izkoristke kot sedanja tehnologija. Poraba elektrike se bo do leta 2050 vsaj podvojila, prav tako vgradnja toplotnih črpalke. (Paravan v Janjić, 2022,1). Danes elektrika zavzema 20% delež porabljene energije, transport porabi 40% delež v obliki nafte in za ogrevanje in hlajenje prav tako danes porabimo 40% energije (mazut, les in zemeljski plin, torej pretežno fosilna goriva). Za elektrifikacijo prometa bo Slovenija letno rabila 2 TWh električne energije, za ogrevanje in hlajenje s toplotnimi črpalkami pa 3 TWh. Zapiranje TEŠ bo naredilo izpad 5 TWh. Novi blok JE Krško pa bo doprinašal 9 TWh.

Ideja, da bodo sončne elektrarne (fotovoltaika) zamenjava za vse stare elektrarne: od premogovih TE do JE, je utopična. Ob isti inštalirani moči (danes okrog 500 MW) dajejo osemkrat manj energije, potrebujemo zelo drage električne baterije za zanesljivo obratovanje elektroenergetskega sistema in ne moremo biti sezonsko samooskrbni, saj baterije ne morejo poletnih viškov prenesti na čas velikih zimskih mankov. Sončne elektrarne imajo majhno število obratovalnih ur (1.000 ur) letno in še vedno zelo majhne izkoristke, in sicer 20%. Pri »samooskrbnih« sončnih elektrarnah je problem v povečanju električnih pretokov v omrežju, posledično naraščata napetost in izgubna moč. Zato je potrebno vložiti velika sredstva, »2,2 milijardi € v Sloveniji od 2021 do 2030« (vir Razvojni načrt distribucijskega sistema, 2020, 140), da se ta nizkonapetostna omrežja okrepi in se jim omogočita krmiljenje in regulacija, da postanejo pametna NN omrežja. Danes ob velikem pospešku gradnje samooskrbnih sončnih elektrarn že številni investitorji ne dobijo elektro soglasja električnega distributerja in tako ne morejo postaviti sončne elektrarne na streho svoje hiše zaradi šibkosti NN omrežij. Tako moramo investiciji v sončne elektrarne dodati veliko investicijo v baterije in investicijo v pametna omrežja, kar skupaj pride precej dražje kot gradnja JE.

Vetrne elektrarne so nezanesljiv vir električne energije, zato ob sebi potrebujejo velike megahranilnike (npr. črpalne HE) ali velike plinske termoelektrarne, ki morajo pokriti vso električno energijo, ko veter slabše ali nič ne piha. Zemeljski plin pa je fosilno gorivo in Evropa je monopolno vezana z njim na Rusijo, kar je zelo slabo. Sicer pa v Sloveniji nimamo dovolj vetra, da bi vetrne elektrarne zamenjale vse ostale fosilne elektrarne, imamo pa kar nekaj zanimivih področij, kjer je dobro, da postavijo VE.

Vodne elektrarne so največji obnovljiv vir v Sloveniji. Pravkar je DPRS ustavil ponovno gradnjo HE Mokrice na spodnji Savi. Gradnja že 4 leta zaostaja za načrti. Glavni vzrok je okoljevarstveni, ker jezovi spremenijo ekosistem reke in večina ribjih poti ne deluje ali deluje slabo. Trend v Evropi je, da stare hidroelektrarne zapirajo in rušijo jezove na rekah (Slameršek, 2022,1).

Termoelektrarna Šoštanj je že en mesec ustavljena in tik pred dokončnim zaprtjem (proizvede 5 TWh elektrike letno). Vlada je 13.januarja 2022 sprejela sklep, da se TEŠ leta 2033 dokočno ustavi. Izgube TE se večajo zaradi visoke cene premoga (lignita) in naraščajoče cene CO₂ kuponov. Hkrati je lignita vedno manj. Je tudi največja onesnaževalna elektrarna s CO₂, CO, NO_x, SO₂ in prašnimi delci v zraku (PPM 2,5 in 10) ter z veliko količino radioaktivnega pepela.

»Jedrska energija je trenutno največji posamičen vir nizkoogljične energije in do podnebne nevtralnosti brez njene uporabe ne bo šlo. V javnosti se preveč izpostavlja problematiko radioaktivnih odpadkov, saj jedrske elektrarne proizvedejo najmanj odpadkov na količino proizvedene energije, njihov vpliv na okolje pa je po mednarodnih raziskavah podoben tistemu drugih obnovljivih virov energije. Doživljamo renesanso uporabe jedrske energije, v Evropi pa se ta hip gradi deset novih reaktorjev. Izgradnja drugega bloka ni več vprašljiva, če hočemo doseči ciljne spremembe glede zmanjševanja izpustov in je tudi del razvojne strategije, ki so jo pripravili v GEN energiji in jo poimenovali Vizija 3+1. V njej predvidevajo dokončanje verige hidroelektrarn, 1000 megavatov novih proizvodnih zmogljivosti fotovoltaičnih elektrarn in izgradnjo drugega bloka NEK. JEK2 ima že zagotovljeno lokacijo in infrastrukturo, kar je dragocena prednost: Razvoj gre tudi na področju izrabe jedrske energije hitro naprej. JE namreč lahko poleg velikih količin elektrike zagotavlja tudi zanesljiv in brezogljichen vir toplote, vodika in v prihodnosti tudi sintetičnega metana. Tako razvoj trenutno poteka na šestih različnih področjih, pri čemer naj bi bili mikro in mali modularni reaktorji na trgu že pred letom oziroma okoli leta 2030, veliki napredni reaktorji so že na trgu, v razvoju pa se tudi hitri reaktorji hlajeni s tekočo kovino, plinsko hlajeni reaktorji in reaktorji na tekočo sol.« (Žagar, 2022,8).

1.1 Hipoteza

V prispevku želim dokazati hipotezo, da je gradnja novega bloka JE Krško okoljsko, inženirsko, ekonomsko in socialno najbolj primerna investicija glede na vse ostale tipe elektrarn, če jo primerjamo z njimi po vsakem kriteriju posebej. Z njeno gradnjo se mudi, saj bomo kmalu zaprli TEŠ, ki danes prispeva največji, skoraj 40% delež proizvedene električne energije, že danes pa Slovenija uvaža približno 20% električne energije. Hkrati moramo upoštevati elektrifikacijo prometa in ogrevanja.

1.2 Metode

Uporabil sem opisno, primerjalno metodo in analitično metodo ter metodo sinteze.

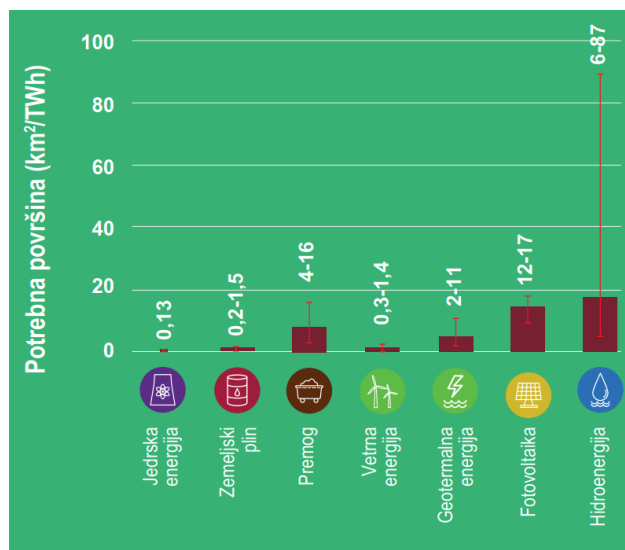
2 Elektroenergetski kriteriji

2.1 Stabilnost elektroenergetskega sistema

Ravnovesje porabljene in proizvedene moči vpliva na frekvenco omrežne napetosti, ki je 50 Hz. Če je poraba prevelika, frekvenca pade. Če je proizvodnja elektrike prevelika, frekvenca naraste. Te spremembe smejo biti zelo majhne, okrog 0,1 Hz. Drugače pride do razpada elektroenergetskega sistema in daljšega električnega mrka za porabnike, oziroma odjemalce. Velike termoelektrarne, jedrske elektrarne in hidroelektrarne imajo velike rotirajoče mase turbin in generatorjev in lahko s tem kratkotrajno vplivajo na regulacijo frekvence. To je primarna regulacija P/f. Te velike elektrarne so ključni sestavni del elektroenergetskega sistema za njegovo stabilnost. Ker bomo kmalu zaprli TEŠ, bo ostala samo še NEK, ki ima moč 730 MW, a polovica energije pripada Hrvaški, ki je polovični lastnik te elektrarne. Sončne in vetrne elektrarne so nestabilni viri in so za EES velika motnja stabilnosti. JEK2 je s svojimi velikimi rotirajočimi masami torej velika pridobitev za večjo stabilnost elektroenergetskega sistema še posebej v luči vključevanja velikega števila obnovljivih virov v prihodnosti, ki pa so nestabilni, nezanesljivi in težijo k velikim nihanjem frekvence v omrežju in razpadom v omrežju.

2.2 Moč in energija

Jedrska elektrarna ima zelo velike moči nekaj tisoč MW (NEK je zelo majhna JE). To pomeni, da nam JE pomaga prihraniti veliko prostora, saj ni potrebno graditi na več sto km² prostora na tisoče majhnih drugih elektrarn, ampak imamo na 1 km² veliko elektrarno in ohranimo prostor. Ni nam treba narediti na stotine plinskih elektrarn ali sto tisoč samooskrbnih elektrarn, na stotine jezov za HE itd. Bolj pomemben podatek kot moč je proizvedena električna energija, ki je produkt inštalirane moči in obratovalnih ur. Danes večina ljudi dela napako in primerja moči elektrarn med seboj, namesto da bi primerjali proizvedeno energijo elektrarn. SE (oz. vsota več malih sončnih elektrarn) enake moči kot JE ima letno 1.000 obratovalnih ur, medtem ko ima JE kar 8.760 obratovalnih ur. Če upoštevamo še izgube v baterijah, lahko zaključimo, da JE iste moči kot vsota SE z baterijami naredi kar 10x več elektrike.



Slika 1: Površina v km², potrebna za proizvodnjo TWh energije (Trainor et al. 2016, 2)

2.3 Izkoristek elektrarne

JE nove generacije ima izkoristek pretvorbe iz toplotne energije pare v električno energijo 40%. Večina elektrarn ima slabše izkoristke, razen HE, ki imajo 90% izkoristke. Sončne imajo 20% izkoristek, VE pa v najboljšem primeru 45%. Najbolj moderne plinsko parne elektrarne imajo 60% električni izkoristek.

Še bolj pomembno pa je, da je izkoristek pretvorbe jedrskega goriva v elektriko izredno visok, saj porabimo zelo malo goriva za proizvodnjo enormnih količin elektrike. NEK ima 50 ton uranovega goriva in vsako leto ga zamenjajo polovico z novim gorivom. Ena tabletko uranovega dioksida (goriva) teže sedem gramov daje toliko koristne energije kot 1 tona črnega premoga, 3 sodi nafte, 500 m³ zemeljskega plina in 2,5 tone drv.

Tabela 1: Preglednica energentov z energijskimi vrednostmi

Vir energije	Energijska vrednost [MJ]
Dizelsko gorivo, liter	38,7
Električna energija, kWh	3,6
Zemeljski plin, m ³	38,3
Jedrsko gorivo UO ₂ , kilogram	500.000
Oglje, kilogram	29
Črni premog, kilogram	27,6 - 33,1
Rjavi premog, kilogram	14,2 - 23,4
Lignit, kilogram (to kurimo v TEŠ)	7,9 - 12,1

Vir: Proizvodnja električne energije, 2012, 15

2.4 Pasovni vozni red

Jedrska elektrarna je narejena za stalno obratovanje pod maksimalno močjo tekom dneva. Sodobne JE lahko tudi regulirajo moč v času, tako da bi bila lahko v trapeznem ali v koničnem vozni red. Tega se danes načeloma še ne dela, ker je jedrska energija zelo poceni in zato jo skušamo ves čas maksimalno proizvajati. V luči rasti obnovljivih in razpršenih virov, ki nujno rabijo regulacijo P/f, pa bo ta nova značilnost JE prišla še kako prav. JE je komplementarna rasti obnovljivih virov.

2.5 Čas zagona in čas ustavljanja

JE ima zagonski čas 6 do 8 ur. To je v primerjavi z večino elektrarn slabost, a JE ni namenjena prižiganju in ugašanju, temveč stalnemu obratovanju, to je lovljenju čim več ur v letu.

2.6 Lastna raba energije

JE ima kot velika elektrarna veliko lastne rabe. Tu gre za električno napajanje velikega števila črpalk, ki poganjajo vodo in paro po cevovodnem parnem sistemu. Moč na generatorju je 730 MW, moč na pragu pa 696 MW, torej je lastna raba 34 MW, kar je 5% (Tehnični podatki NEK, 2022,1).

2.7 Uporaba velike količine vode za primarni, sekundarni in terciarni sistem

JE potrebuje ogromne količine vode, zato je postavljena ob rekah ali ob morju. V primarnem sistemu je demineralizirana voda, v sekundarnem zaprtem sistemu je demineralizirana voda, v terciarnem delu pa je hladilna voda iz Save (pretočno hlajenje), ki se lahko segreje za 3 °C. Zračno hlajenje je hlajenje tople vode na treh nizkih, betonskih stolpih z razprševanjem kapljic, vsak pa ima 4 oz. 6 ventilatorjev. Za JEK2 je predviden en visok hladilni stolp na naraven vlek.

2.8 Vzdrževanje in upravljanje elektrarne

JE zahteva veliko visoko usposobljenih strokovnjakov, ki se morajo dolgo časa šolati, tudi v tujini. Ima 644 zaposlenih z visoko dodano vrednostjo (Publikacija NEK,2022,1). Ker je velika in zapletena elektrarna je veliko vzdrževanja. Remonti in menjava goriva se zgodijo na 18 mesecev, kar je prednost, saj so jih prej izvajali na 12 mesecev.

2.9 Zaključek glede na elektroenergetske kriterije

Glede elektroenergetskih kriterijev je nabolje graditi NEK2b. Po metodi analize in primerjanja je NEK2b glede tega kriterija najboljša elektrarna, premogovih ne bomo več gradili, HE pa zaradi okoljevarstvenikov in pomanjkanja rek tudi ne. Sončne in vetrne so škodljive za stabilnost EES. Sončne in vetrne dajejo zelo malo energije. Ostali zgornji kriteriji niso tako ključni čeprav so v njih tudi slabosti JE. Razvoj JE je zadnja leta prinesel tudi regulacijo P/f s faktorjem 60 MW na minuto kar bo komplementarno s slabostjo OVE. Rude in goriva imamo dovolj, je razpršena po celem svetu. Zelo malo mase rude rabimo za proizvodnjo ogromne količine elektrike.

3 Ekonomski ali gospodarski kriteriji

3.1 Investicijska cena elektrarne

Cena gradnje novega reaktorja III. generacije, PWR (Pressurized Water Reactor, tak kot je v NEK), moči 1.100 MW, naj bi se gibala okoli 6 milijard € in naj bi letno proizvedla 9 TWh elektrike. To je veliko (6 € na W), če primerjamo z drugimi elektrarnami, kjer je investicija med 1 € in 3 € na W. Investicijska cena je pomembna za konzorcij investitorjev, za zadolževanje in anuiteto. Investitorjev je dovolj in zadnje čase se v Evropi vračajo tudi h gradnjam JE, medtem ko Azija ves čas gradi veliko JE. Letošnja razglasitev znanstvenikov Združenih narodov in EU, da spada JE med zelene vire (zelena taksonomija) bo pripomogla k novim investicijam v JE in k nižjim cenam JE.

3.2 Cena goriva zelo malo vpliva na ceno elektrike

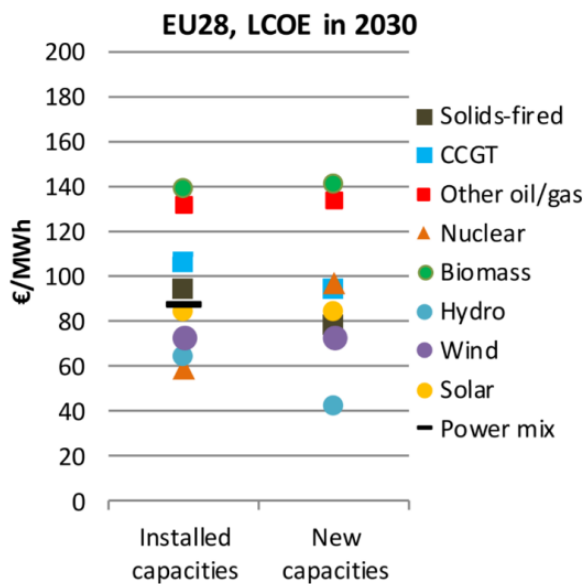
Cena goriva na borzi niha okrog vrednosti 100 € na kg uranovega dioksida. Samo gorivo nima pomembne vloge v ceni elektrike (17% lastne cene), saj so v njej v glavnem ostali obratovalni stroški (stroški dela in vzdrževanja). Zelo malo goriva porabimo letno, NEK porabi 20 ton goriva letno. Posledično imamo tudi zelo malo odpadkov.

3.3 Razpršenost in zaloge jedrskega goriva

Jedrsko gorivo kopljejo in proizvajajo na različnih celinah v različnih državah, tako da ni nevarnosti monopola, kot ga ima Evropa z zemeljskim plinom iz Rusije. Prav tako imamo veliko zalog jedrskega goriva v Žirovskem vrhu, a je slabša ruda in so zato višji stroški priprave goriva. Zalog jedrskega goriva je vsaj še za 135 let, ob reciklaži in novih naprednih tehnologijah pa celo 1000 let (Publikacija Jedrska energija, 2022, 1), hkrati pa lahko s posebnimi, oplodnimi reaktorji v JE iz iztrošenega goriva naredimo novo gorivo.

3.4 LCOE elektrarne, proizvodna cena elektrike

Levelized Cost of Electricity je kazalec, ki najbolje oceni ekonomsko upravičenost gradnje, saj so to vsi stroški, ki jih imamo s proizvodnjo 1 MWh elektrike. Pove proizvodno ceno 1 MWh elektrike. Ocenjuje se, da ima amortizirana elektrarna LCOE 60 €, neamortizirana (nova) pa 100 €.



Slika 2: LCOE elektrarn v EU (European Commission, 2021, 39)

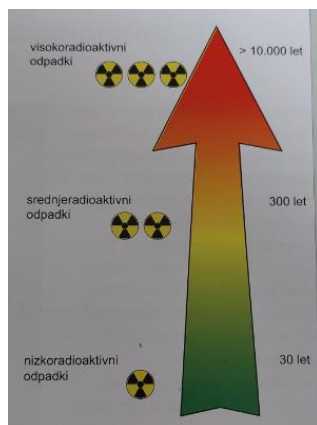
3.5 Zaključek glede ekonomskih kriterijev

Glede ekonomskih kriterijev je veliko število kazalcev v prid gradnje NEK2b. Največja slabost je zelo visoka investicija (5 milijard €). JE so se zaradi vgraditve večje varnosti močno podražile zadnjih 30 let in tudi gradenj v Evropi ni bilo veliko. EU bo spodbudila gradnjo večih JE po Evropi, zato bodo cene močno padle. Vključno z reciklažo jedrskih odpadkov je cena proizvedene We od vseh virov najcenejša. Če bi namesto JE v Sloveniji gradili SE in VE (ki ob isti moči dajejo 9x manj elektrike), bi morali poleg 110 milijard € še dodatno investirati 330 milijard € v baterije oz. v 150 črpalnih HE, kar pa je iluzija. Potem pa še 10 milijard € v obnovo NN omrežja, saj OVE povzorca velika nihanja napetosti v 400 V omrežju in velika nihanja frekvence in moči v EES. Ekonomsko gledano je gradnja NEK2b najboljša odločitev izmed vseh elektrarn.

4 Ekološki in okoljevarstveni kriteriji

4.1 Radioaktivnost in radioaktivni odpadki (RO)

To so odpadki, ki so onesnaženi z radioaktivnimi izotopi. Izotopi razpadajo različno dolgo časa (slika 3). Nastajajo med verižno reakcijo pri čiščenju primarnega hladila in pri delih v kontaminiranem območju. RO so okolju in zdravju nevarni, zato zahtevajo posebno ravnanje po dveh osnovnih načelih: -nad določeno mejo jih je prepovedano izpuščati v okolje, -skladiščiti in odlagati jih je treba tako, da ni možnosti, da bi prišli v okolje.

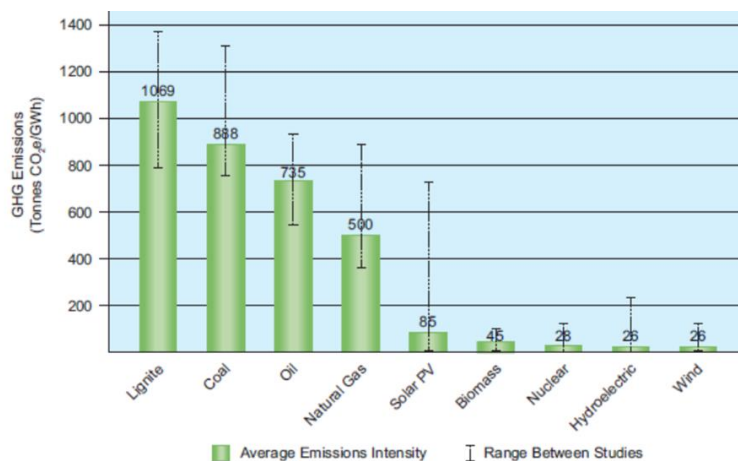


Slika 3: Vrste radioaktivnih odpadkov in njihov čas razpada (Rožman, 2012,139)

Vsi RO niso enako nevarni. Tisti, ki segrevajo svojo okolico, so visoko radioaktivni odpadki (VRAO). RO, ki okolice ne segrevajo, so nizko in srednje radioaktivni odpadki (NSRAO). Nastajajo v JE pri vzdrževalnih delih. Na kWh pride 10^{-8} m³ radioaktivnih odpadkov, to je 40 ton letno. Posebnost RO je, da se njihova aktivnost in nevarnost sčasoma zmanjšujeta in tudi izgineta. Zaradi radioaktivnega razpada bodo vsi prej ali slej postali neradioaktivni. Šteje se, da se radioaktivnost zmanjša na stopnjo radioaktivnosti okolja po desetih razpolovnih dobah. Glede na razpolovno dobo jih ločimo na dolgožive in kratkožive. Razpolovna doba kratkoživih odpadkov je največ 30 let, zato zanje potrebujemo odlagališče, ki zdrži 300 let oziroma 10 razpolovnih dob. RO, ki imajo razpolovno dobo daljšo od 30 let, so dolgoživi in se odlagajo ločeno od kratkoživih. Na sliki 3 so prikazani RO, ki se med seboj ločijo po aktivnosti in razpolovni dobi. NEK ima večino NSRAO in jih skladišči na dvorišču med čakanjem na gradnjo odlagališča v Vrbini. Vsi VRAO iz NEK so shranjeni v bazenu za izrabljeno jedrsko gorivo na lokaciji NEK, prenos v suho skladišče v gradnji je načrtovan leta 2023, kjer bodo vsaj 60 let.

4.2 Zelo malo CO₂, nič izpustov

JE ne proizvaja CO₂. Izgradnja elektrarne (jeklo, cement) povzroča sproščanje CO₂. Slika 4 prikazuje, koliko CO₂ nastane med gradnjo in med obratovanjem posamezne elektrarne. Pomembno je, da ni tudi drugih izpustnih plinov, kot so CO, SO₂, NO_x in prašnih delcev PPM 2,5 in PPM 10, kar je tako značilno za fosilna goriva (premogi, nafta, plin) in drva.

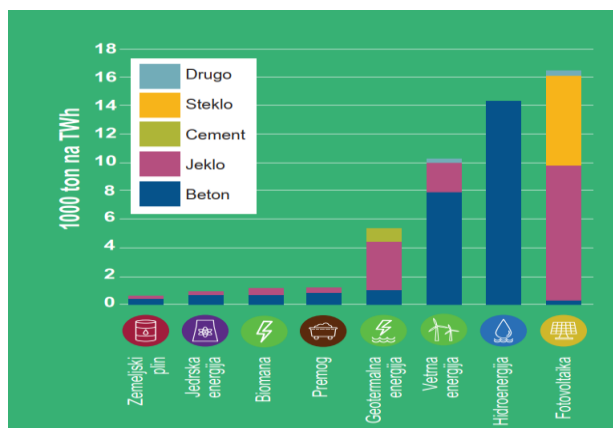


Slika 4: Koliko GHG (Green House Gas, toplogrednih plinov) nastane v življenjski dobi posamezne elektrarne: gradnja in obratovanje (European Commission, 2021, 40)

4.3 Količina odpadkov in poraba surovin

V JE nastajajo radioaktivni in neradioaktivni odpadki. Oboji so lahko v trdnem, tekočem in plinastem stanju. Trdne RO delimo še na stisljive in nestisljive, gorljive in negorljive. Med neradioaktivnimi

odpadki je najočitnejša odpadna hladilna voda oziroma para, ki se dviguje iz hladilnih stolpov. Ta odpadki se sprošča neposredno v okolje, saj ni onesnažen z radioaktivnimi ali drugimi snovmi.



Slika 5: Poraba količine gradbenih surovin glede na proizvedeno energijo (Us Doe, 2015,403)

VE se je zmanjšala življenjska doba na 10 do 15 let in njihove elise in stebre iz steklenih vlaken in eposki smole danes enostavno zakopavajo (tretja najslabša na sliki 5). Fotovoltaičnih modulov moramo narediti zelo veliko, kar pomeni ogromna potrata materiala in energije ter reciklaže (najslabša tehnologija na sliki 5).

4.4 Odpadna toplota

JE je v osnovi TE. Toplotna moč reaktorja je približno 2.000 MW in 60% toplote se izgubi kot odpadki v okolje. JE običajno odvaja toploto v reko (v Savo) ali morje, imajo pa tudi nekaj hladilnih stolpov, kjer toploto odvajajo v ozračje.

4.5 Zaključek glede ekoloških kriterijev

Nujno je, da zmanjšamo fosilna goriva z elektrifikacijo prometa in ogrevanja zaradi hudega onesnaževanja in boljših izkoristkov. To pa bo močno dvignilo zahteve po ogromni količini nove elektrike. JE ima veliko slabost: to so zelo nevarni odpadki. Toda z njimi znamo ravnati in jih shraniti za 400 let, ko niso več nevarni. Prednost je, da jih je količinsko zelo malo in da so JE glede majhnega števila smrti daleč pred vsemi elektrarnami. Velika prednost je, da JE ne onesnažuje (žveplo, dušik, monoksid, prah), ne oddaja CO₂. Največja prednost JE pred ostalimi, še posebej obnovljivim viri pa je, da na MWh proizvedene moči porabimo zelo malo surovin in energije, medtem, ko pri OVE rekordno veliko (slika 5), 16x več: teza »zelena je nova črna«, oz. danes najbolj onesnažujemo okolje z zelenimi viri. Po ekoloških kriterijih sem dokazal, da je NEK2b daleč najbolj primerna elektrarna.

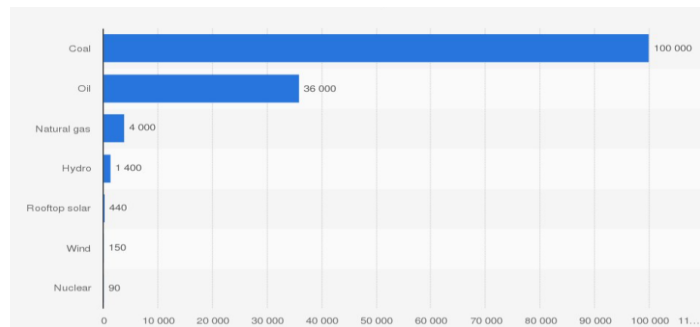
5 Sociološki kriteriji

5.1 Strah

Verjetno je strah ljudi največji sovražnik gradnje novega bloka JE. Strah je večji pri ljudeh, ki imajo malo znanja o jedrski tehnologiji. Ljudje se bojijo jedrske eksplozije in radioaktivnega sevanja. Glede eksplozije večina ljudi enači jedrsko eksplozijo jedrske bombe (kar se z elektrarno ne more zgoditi) in parno eksplozijo v elektrarni, ki ni tako velika in uničujoča. Bojijo se tudi radioaktivnosti, ker se je ne vidi. NEK ogromno denarja nameni izobraževanju javnosti, šolarjev in obveščanju.

5.2 Možnost jedrske nesreče

Zadnja odmevna nesreča je bila v Fukušimi, kjer potres elektrarne ni uničil, elektrarna je šla takoj v ustavitve. Je pa njene električne dele eno uro kasneje uničil 15 m visok cunami, ki je preprečil hlajenje ustavljenega reaktorja, ko je zalil in uničil rezervne električne agregate za napajanje črpalk. Ves čas tehnologi in razvojniki povečujejo varnost jedrske tehnologije, zato narašča cena investicije v JE, velja za reaktorje 3. in 4. generacije. V elektrarni je na tisoče zaščitnih relejev, ki so podvojeni ali celo potrojeni. Tako se verjetnost odpovedi releja zmanjša iz enega odstotka na milijoninko.



Slika 6: Stopnja smrtnosti na 1000 TWh v letu 2012 po posamezni tehnologiji (Markandya & P. Wilkinson 2007)

5.3 Potresno nevarno območje

V Sloveniji so tri potresno nevarne regije: pri Kobaridu, južno od Ljubljane in Brežice - Zagreb. JE je grajena protipotresno, v primeru potresnega sunka pa se elektrarna ustavi. NEK je bila načrtovana in zgrajena tako, da lahko zdrži največji potres ki se lahko zgodi v tej regiji.

5.4 Izkušnje Občine Krško z NEK

Občina Krško in NEK zelo dobro sodelujeta. Krško postaja ena najbolj bogatih in razvitih občin, v Krškem je tudi Fakulteta za elektroenergetiko. V poslopu podjetja GEN Energija, ki je lastnik JE Krško, je velik izobraževalni center Svet energije, ki šolarjem in ostalim državljanom nudi informacije in predstavlja makete sestavnih elementov JE za ekskurzije.

5.5 Zaključek glede na sociološke kriterije

Elektrika je ključna strateška dobrina. Porast toplotnih črpalk in e-avtomobilov, zapiranje TE na premog v svetu in JE zadnjih 30 let v Evropi in ZDA bo povzročilo ponavljajoče razpade omrežij in večurne ali večdnevne mrke za gospodinjstva, podjetja in industrijo. To bi Evropo pripeljalo v kameno dobo. Ljudje bi bili brez služb, brez denarja, brez hrane, toplote in vode. Zaradi tega bi prišlo do demonstracij in revolucij na Zahodu. Danes je zelo prisotna teza demokratov, da skrajna levica z ekološko histerijo želi pripeljati gospodarstvo v polom, saj ji bo to omogočilo prevzem oblasti z revolucijo. Glede tega bi gradnja NEK2b v Sloveniji zmanjšala verjetnost mrkov in družbenih problemov. Celo več, povzročila bi močan upad stroškov energije ljudem in povečala blagostanje. Ostale elektrarne dajejo veliko premalo elektrike. Slabost je strah pred JE v neukih množicah. Glede potresa znamo narediti potresno varno elektrarno. Nemčija je zadnjih 30 let vlagala preko 100 milijard € v OVE, a je danes še bolj fosilno odvisna kot prej (zemeljski plin in TE napremog). Dokazal sem, da je sociološko gradnja NEK2b najbolj pametne, če bo vlada pametno izobrazila in vodila množice.

6 Zaključek

Glavni kriterij je zanesljivost elektrarne za elektroenergetski sistem in drugi je velika količina energije pasovno in tudi že konično ali trapezno. Tu nimamo drugih možnosti kot zelo veliko število HE (kjer smo že blizu meje dopustnega) ali velika JE, SE in VE so zelo škodljive. Drug pomemben kriterij je brezogljivost, kjer je JE na prvem mestu. JE ima poceni električno energijo (LCOE). Na enoto energije ima malo količine odpadkov, malo porabo surovin, odličen izkoristek goriva: Daje velike moči in veliko energije, samo ob gradnji malo CO₂. Goriva je malo, rudniki so razpršeni po svetu, cene goriva so nizke. Glavni problem sta preprečevanje jedrske nesreče in radioaktivnost. Toda zadnjih 30 let so se sodobni reaktorji 3. in 4. generacije glede zaščite zelo izpopolnili, zaradi povečanja zaščit so se elektrarne tudi močno podražile. NEK zelo zaščitno dela glede radioaktivnosti, da zunaj objekta ne presežejo mejnih vrednosti. Pripravlja tudi skladišče za radioaktivne odpadke. Najpomembnejši od vseh kriterijev pa mi je sociološki, saj se Zahod hitro bliža zaradi neumne politike zadnjih 30 let k redukcijam in s tem h kamenu dobi in razpadu družbe v drhal. Glede vseh glavnih kriterijev je NEK2b najboljša elektrarna in celo edina elektrarna, ki jo je smiselno takoj zgraditi. Ne samo ene, dve! Ali gremo raje v slepo ulico velike gradnje SE in VE in baterij?

Literatura in viri

European Commission, JRC Science for Policy Report, 2021, Technical Assessment of Nuclear Energy with respect »to do no significant harm« criteria Regulation EU 2020/852 (Taxonomy Regulation), str. 39 in 40

Rožman Robert, Proizvodnja električne energije, 2012, učbenik, str.15, 16 in 139

Žagar Tomaž, Sodobne jedrske elektrarne, referat na konferenci Energetika in okolje 22, 12. vrh zelene energetike, 25. marec 2022, str. 8

Janjić Brane, članek »Energetika in okolje 22« (povzetek referatov Černelč, Jug Jerše, Paravan), revija Naš Stik, (17.8.2022) dostopno na <https://www.nas-stik.si/novice/podrobnosti-novice/energetika-in-okolje-22-3>

Slameršek Andreja, intervju v Onaplus, (17.8.2022) dostopno na <https://onaplus.delo.si/andreja-slamersek-potrosnistvo-kot-ga-poznamo-danes-na-dolgi-rok-ni-vzdrzno>

US DOE 2015: »Quadrennial Technology Review: Range of materials requirements«; (17.8.2022) dostopno na https://www.energy.gov/sites/prod/files/2015/09/f26/Quadrennial-Technology-Review-2015_0.pdf#page=399, stran 403

Markandya & P. Wilkinson 2007 The Lancet: »Electricity generation and health«; DOI:10.1016/S0140-6736(07)61253-7

Trainor A. et al. 2016 PLOS ONE: »Range of land use efficiency for each energy source«; DOI:10.1371/journal.pone.0162269.t002

Razvojni načrt distribucijskega sistema električne energije v RS od leta 2021 do 2030 str. 140 (17.8.2022) dostopno na <https://www.sodo.si/storage/app/uploads/public/5ff701b40/5ff701b40a4eb853335849.pdf>

Tehnični podatki NEK, (17.8.2022), str. 1, dostopno na <https://nek.si/obratovanje/tehnici-podatki>

Radioaktivni odpadki, (17.8.2022), str. 1, dostopno na <https://www.esvet.si/radioaktivni-odpadki>

Publikacija NEK, letno poročilo iz 2021, str. 119, (17.8.2022) dostopno na <https://www.nek.si/publikacije/letna-poslovna-porocila>

Publikacija Jedrska energija za razvoj Slovenije, str. 10, (17.8.2022), dostopno na https://www.foratom.si/upload/publication/sjf_brosura_v4_splet_mala_2.pdf

Vlada potrdila letnico za izhod iz premoga, obvestilo, (8.11.2022) <https://www.te-sostanj.si/vlada-rs-potrdila-letnico-2033-za-izhod-iz-premoga/>

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinjški trg 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinjški trg 99, Naklo, Slovenia

Energetski in ekonomski učinki delovanja sončne elektrarne Noč

Maruša Noč

Biotehniški center Naklo, Slovenija, marusa.noc@gmail.com

doc. dr. Drago Papler

Biotehniški center Naklo, Slovenija, drago.papler@bc-naklo.si

Izvleček

Sončna elektrarna Noč na Bregu pri Žirovnici z nazivno močjo 12 kW je bila zgrajena leta 2010 in priključena na distribucijsko omrežje Elektra Gorenjska. Ima ugodno lego z orientacijo J+9 stopinj, in naklonskim kotom strehe 40 stopinj. Na strehi stanovanjskega objekta je nameščeno fotonapetostni generator, sestavljen iz solarnih modulov tipa Korax KS-240, moči 240 K_p, razmernik SMA Sunny Tripower 15000TL, ločilnim mestom, priključno omarico in priključnim kablom na javno omrežje v TP Breg novo naselje. Letna načrtovana proizvodnja je 12583 kWh električne energije. Za obdobje 2011-2021 smo izdelali analizo delovanja sončne elektrarne Noč, z vidika primerjave načrtovanih in dejansko dosežene proizvodnje električne energije. Izvedli smo primerjavo proizvodnje glede na povprečno sončno obsevanje v Sloveniji, ter na dejansko dosežene podatke najbližjih javnih meteoroloških postaj. Izračunali smo dosežene obratovalne ure in indekse. Gibanje proizvodnje električne energije smo analizirali z indeksi s stalno osnove na prvo leto obratovanja, ter verižnimi indeksi med posameznimi indeksi. Izdelana je bila ekonomska analiza opravičljivosti sončne elektrarne na podlagi načrtovane proizvodnje in na podlagi dejanske proizvodnje. Dilema je, kako tržiti električno energijo po 15 letih, ko bo potekla pogodba o subvencionirani ceni električne energije.

Ključne besede: sončna elektrarna, električna energija, proizvodnja, obratovalne ure, ekonomska analiza

Energy and economic impacts of the Noč solar power plant

Abstract

The Noč solar power plant in Breg near Žirovnica, with a rated capacity of 12 kW, was built in 2010 and connected to the distribution network of Elektra Gorenjska. It has a favourable location with an orientation of S+9 degrees, and a roof pitch angle of 40 degrees. On the roof of the residential building is installed a photovoltaic generator, consisting of solar modules type Korax KS-240, power 240 W_p, SMA Sunny Tripower 15000TL, a disconnection point, a junction box and a connection cable to the public grid in TP Breg novo naselje. The annual planned production is 12.583 kWh of electricity. For the period 2011-2021, an analysis of the operation of the Noč solar power plant has been carried out, comparing the planned and actual electricity production. We compared the production with the

average solar irradiation in Slovenia and the actual data from the nearest public meteorological stations. We have calculated the achieved operating hours and indices. The evolution of the electricity production was analysed by means of indices with a constant base on the first year of operation, and chain indices between the individual indices. An economic analysis of the justification of the solar power plant based on the planned production and on the actual production was made. The dilemma is how to market the electricity after 15 years, when the electricity price subsidy contract expires.

Key words: solar power plant, electricity, production, operating hours, economic analysis

1 Uvod

Začetki pretvarjanja sončne energije v električno segajo v leto 1839, ko je francoski fizik Alexandre Edmund Becquerel odkril, da se električna upornost spremeni, če so celice obsijane s sončnimi žarki. Tako je odkril fotoelektrični pojav. (<https://www.knjiznica-celje.si/raziskovalne/4202005545.pdf>, 31.10.2022)

23. junija 2001 je bila zagnana prva sončna elektrarna v Sloveniji. Pilotni projekt Agencije za prestrukturiranje energetike, Elektra Ljubljana in podjetja Kon Tiki Solar sicer ni bil zanimiv za povprečne vlagatelje,[...]. Elektrarna stoji na strehi agencije na Litijski cesti 45 v Ljubljani. Ideja je bila postaviti 50 kW sončno elektrarno, vendar je bila na koncu zaradi zelo velikih investicijskih stroškov postavljena elektrarna moči le 1,1 kW. Leta 2016 je kot prva po 15-letnem podpornem obdobju izstopila iz sistema zagotovljenega odkupa po višji ceni. Od leta 2016 tako služi za lastno oskrbo agencije, viški električne energije pa se v skladu s pogodbo po tržni komercialni ceni prodajajo dobavitelju električne energije. (<https://krog.sta.si/2916111/prva-soncna-elektarna-v-sloveniji-praznuje-20-letnico>, 23.10.2022)

Trenutno največja sončna elektrarna v Sloveniji je sončna elektrarna Prapretno se nahaja na 120 metrov visokem območju, ki je bilo v preteklosti z naravovarstvenega vidika močno degradirano. Nanj so namreč med leti 1986 in 2010 odložili več kot 8,7 milijona ton elektrofilitrskega pepela in žindre iz Termoelektrarne Trbovlje. Postavitev trenutno največje sončne elektrarne v državi na tem degradiranem območju je tako dober primer pravičnega prehoda premogovne regije v lokacijo za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov. Prve meritve so pokazale, da povprečna dnevna proizvodnja Sončne elektrarne Prapretno na sončen dan znaša več kot 10 MWh, tako da v HSE ocenjujejo, da bo 6.748 modulov proizvedlo več kot 3 gigavatne ure električne energije na leto, kar zadošča za oskrbo približno osemsto gospodinjstev. (<https://www.nas-stik.si/novice/podrobnosti-novice/najvecja-soncna-elektarna-v-sloveniji-zacela-z-obratovanjem>, 4.11.2022)

Zanimanje za izvedbo sončnih elektrarn se je zmanjšalo z znižanjem podpor na raven kritja tržnih stroškovnih vrednosti konec leta 2012. Naslednji večji investicijski val v posamezne tehnologije se je zgodil še v letu 2014, to je pred spremembo podpore sheme. (<https://elektrotehniska-revija.si/kaj-z-elektarno-ko-se-pravica-do-podpore-iztece>, 31.10.2022). V letih 2015 in 2016 je proizvodnja električne energije iz fotovoltaičnih elektrarn dosegla 257 GWh oziroma 274 GWh, kar znese približno 1,9% v Sloveniji proizvedene električne energije. Še večji razkorak pa je pri novejših projekcijah, ki so nastale po podpisu Pariškega sporazuma, ki predvidevajo hiter porast proizvodnje električne energije iz solarnih elektrarn vse do leta 2050 (https://www.podnebnapot2050.si/wp-content/uploads/2020/06/Deliverable_C_1_1-Part-5B-Potencial-son%C4%8Dnih-elektarn-na-strehah-objektov-v-Sloveniji.pdf, 31.10.2022):

Leta 2021 je bilo na omrežje priklopljenih 18.322 vseh sončnih elektrarn v skupni moči 466,24 MW, kar predstavlja 2,9 % delež proizvedene energije. V letu 2021 se je na omrežje priklopilo 6.307 sončnih elektrarn. V prvem polletju letošnjega leta (2022) se je priklopilo 3.407 novih sončnih elektrarn v skupni moči 48 MW (<http://pv.fe.uni-lj.si/>, 25.10.2022). Posledica tega je, da je na dan 14.10.2022 v obdelavi vloga, ki je prispela na sklad 24.1.2022 (<https://www.ekosklad.si/prebivalstvo/aktualno-obvestilo-vlagateljem>, 4.11.2022). Kar pomeni, da je sredstev za subvencije že zdavnaj zmanjkalo in je javni poziv zaprt. Vendar obljublajo, da vsi, ki so poslali vloge bodo vseeno dobili zagotovljena sredstva.

2 Pregled literature

Konec letošnjega leta bo Eko sklad objavil javni poziv in sicer bodo nepovratne finančne spodbude namenjene naložbam namestitve naprav za izrabo sončne energije za samooskrbo, pri čemer bodo imele prednost naprave z vgradnjo hranilnikov oziroma baterij. (<https://www.ekosklad.si/gospodarstvo/novica/nove-spodbude-za-soncne-elektarne>, 4.11.2022).

9.4.2022 je začela veljati nova Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije. Uredba določa kako se spodbuja raba električne energije, kakšni so pogoji za posamezno vrsto samooskrbe, dodelitev pomoči, samooskrba, poročanje, izvajanje ukrepov,... in kar je najpomembnejše način obračuna električne energije in dajatev, plačevanje presežkov energije,.. (<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED8432>, 4.11.2022).

Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (ZSROVE) ureja izvajanje politike države in občin na področju rabe obnovljivih virov energije, določa zavezujoč cilj za delež energije oz. obnovljivih virov v bruto končni porabi v Republiki Sloveniji, ter ukrepe za doseganje tega cilja, ureja potrdila o izvoru energije, samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov [...]. (<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO8236#>, 9.11.2022). Zakon omogoča, da se v naš prostor lahko umestijo evropske direktive. Zavezujoč cilj EU 25% energije iz obnovljivih virov prav tako ureja ZSROVE.

Nacionalni energetski in podnebni načrt predvideva, da je potrebno ob uspešni izvedbi vseh načrtovanih politik in ukrepov do leta 2030 je doseči vsaj 27-odstotni skupni delež OVE v končni rabi energije do leta 2030 in [...] 43-odstotni delež OVE pri proizvodnji električne energije, 41-odstotni delež OVE pri ogrevanju in hlajenju, 21-odstotni delež OVE v prometu (https://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/nepn/dokumenti/nepn_5.0_final_feb-2020.pdf, 9.11.2022).

V poročilu Potencial sončnih elektrarn na strehah objektov v Sloveniji do leta 2050 modeli za izračun potencialov za PV elektrarne potrebujejo: podatke o osončenju, oceno deleža razpoložljivih enot, vpliv klimatskih dejavnikov, drugi vplivi (npr. degradacija celic), ekonomski parametri za potencial.

V Sloveniji imamo veliko primernih površin: strehe obstoječih stavb, kjer se izkoristi obstoječo konstrukcijo ali pa po potrebi doda nosilno konstrukcijo. Parkirišča, kjer je smiselno postavitev strešne konstrukcije s PV paneli, saj lahko PV neposredno ali pa s pomočjo shranjevanja energije polni parkirana električna vozila, hkrati pa se na ta način tudi ustrezno elektrificira parkirišča, degradirana območja, kjer nosilna konstrukcija ne predstavlja dodatne škode okolju. Največji potencial (96,60%) imajo strehe stavb (https://www.podnebnapot2050.si/wp-content/uploads/2020/06/Deliverable_C_1_1-Part-5B-Potencial-son%C4%8Dnih-elektarn-na-strehah-objektov-v-Sloveniji.pdf, 31.10.2022).

3 Materiali in metode dela

3.1 Materiali

Projektna dokumentacije: Projekt izvedenih del za malo fotonapetostno elektrarno Noč služi za osnovo tega dela. V tehničnem delu je predstavljena investicija in planirana energijski izračuni (mesečni in letni), ki so del projektne dokumentacije. Na podlagi domačega arhiva proizvodnje električne energije in odkupnih cen za proizvedeno električno energijo je bila izvedena analiza proizvodnje in obratovalnih ur. Na spletni strani ARSO smo prišli do podatkov nam najbližje javne vremenske postaje z arhivom podatkov in s tem do rezultatov v povezavi proizvodnje in sončne obsevanja. V nadaljevanju je bila narejena ekonomska učinkovitost naložbe s pomočjo Metodologije za ekonomsko vrednotenje upravičenosti naložbe avtorja dr. Drago Papler.

Tehnični opis

Ime proizvodne naprave: mala fotonapetostna elektrarna Noč

Lokacija proizvodne naprave: Breg 81, Žirovnica

Moč elektrarne: 12.000 W

Leto izgradnje: 2010

Solarni modul: 50 visokakovostnih monikristalnih modulov Korax KS-240

Moč posameznega modula: 240 Wp

Število razsmernikov: 1

Tip razsmernika: SMA sunny Tripower 15000TL

Vrsta ozemljitve: krožno ozemljilo

Investitor: Tatjana Noč s.p.

Vrsta podpore: obratovalna podpora (za vso neto proizvedeno električno energijo v proizvodni napravi)

Sistemski operater: Elektro Gorenjska d.d.

Trifazni trisitemski elektronski števec: tip MT372 (Iskra Emeco), napetost 230/240V

Cena naložbe: 36.365, 00EUR (DDV ni obračunan, obrnjena davčna obveznost po 76.a členu ZDDV-1)

Številka deklaracije: 312-732/2020-2/311, veljavnost do 14.11.2025

Izvedba: Kon Tiki Solar Kamnik, Ljubljanska cesta 21K, Kamnik

Tehnični elementi

Fotonapetostni moduli so nameščeni na južni strani strehe stanovanjskega objekta na lokaciji Breg 81. V objektu je nameščena ostala elektro oprema: razsmerniki, elektro omare in elektro inštalacije. Priključitev elektrarne na omrežje je izvedena skladno s projektnimi pogoji iz soglasja za priključitev št. 540330 podjetja Elektro Gorenjska d.d.

Fotonapetostni generator

PV generator je sestavljen iz 50 PV modulov Korax KS-240, ki so razdeljeni na 2 niza s 15 zaporedno vezanimi moduli ter en niz z 20 moduli. Nizi so priključeni v DC spojišče, ki je opremljeno s prenapetostno zaščito in DC odklopniki.

Nazivna napetost: niz 15 modulov zaporedno: 468V in niz 20 modulov zaporedno 624V

Fotonapetosti modul Korax-240

Moduli Korax-240 mono so izdelani iz monokristalnega silicija, ki omogočajo optimalno proizvodnjo električne energije iz sončne v vseh sevalnih pogojih. Moduli so posebej načrtovani za fotonapetostne sisteme, ki delujejo vzporedno z javnim električnim omrežjem. Sestavljen je iz 60 zaporedno povezanih celic iz monokristalnega silicija. Največja izhodna moč solarnega modula je 240Wp pri izhodni napetosti 31V. kaljeno steklo zagotavlja odlično zaščito solarnega modula pred vplivi okolja, kot sta toča in led, hkrati pa odlično prepušča vpadlo svetlobo k sončnim celicam. Modul je obdan z okvirjem iz eloksiranega aluminija, ki mu zagotavlja dobro mehanično trdnost.

Odklopnik enosmernega tokokroga in prenapetostna zaščita

Odklopnik enosmernega tokokroga je sestavljen iz dvopolnih varovalčnih ločilnikov VLC10, ki vsebujejo talilne vložke CH10 gG-aM z nazivnim tokom 8 A, ter prenapetostne zaščite PROTEC C40/690 20kA.

Trifazni omrežni razsmernik STP 1500TL

Omrežni razsmernik pretvarja enosmerno napetost, ki jo proizvedejo solarni moduli v izmenično napetost sinusne oblike, ki je sinhronizirana z napetostjo javnega električnega omrežja.

Razsmernik deluje popolnoma avtomatizirano. Takoj, ko je sončno obsevanje zadostno za paralelno delovanje z omrežjem, kontrolna enota sproži sinhronizacijo z omrežjem in pošiljanje energije vanj, po navadi je za pričetek delovanja zadosti že 10-15W moči solarnega generatorja. Razsmernik med delovanjem stalno sledi točki največje moči solarnega generatorja (MPPT- Maximim Power Point Tracking). Takoj ko ob mraku ni več zadostne moči iz solarnega generatorja, se razsmernik avtomatično odklopi od omrežja in se ugasne. Ker se kontrolna enota napaja direktno iz solarnega generatorja, se razsmernik ponoči avtomatično ugasne in ne porablja nobene energije za delovanje. Če pride do nevarnosti pregorevanja pri polni obremenitvi razsmernika, razsmernik avtomatično zmanjša izhodno moč, da prepreči pregrevanje naprave.

Razsmernik ima na izmenični strani vgrajeno zaščito proti otočenju, ki jo sestavljajo podnapetostna, prenapetostna, podfrekvenčna, nadfrekvenčna in impedančna zaščita. Za zaščito pred električnim udarom je vgrajena zaščita na diferenčni tok. Na enosmerni strani je vgrajena prenapetostna zaščita fotonapetostnega generatorja ter zemljostična zaščita.

Izmenična stran razsmernikov je priključena na javno električno omrežje na merilno-ločilnem mestu, ki je opremljeno skladno s projektnimi pogoji iz soglasja za priključitev št. 540330 podjetja Elektro Gorenjska d.d., Kranj.

Razsmerniki so opremljeni z ESS stikalom (Electronic Solar Switch), ki zagotavlja varen odklop PV generatorja v normalnem obratovanju ter v primeru motenj. ESS preprečuje iskenje v primeru odkopa

PV generatorja o obremenjenem stanju ter tako varuje uporabnika pred električnim udarom in preprečuje poškodbe na MC konektorjih.

Priklop na javno električno omrežje

Ločilno mesto zagotavlja zanesljivo ločitev generatorja od javnega omrežja v vseh obratovalnih primerih, ko bi lahko nekontroliran oddaja energije v javno omrežje povzročilo gmotno škodo ali ogrozila delo na napravah izven elektrarne. Vsak porast, upad ali izpad napetosti javnega omrežja na katerega je elektrarna priključena povzroči izklop kontaktorja na ločilnem mestu. Po vzpostavitvi normalnega stanja na omrežju se kontaktor avtomatsko vključi.

Merilno mesto

Merilno mesto sestavljajo trifazni števec za merjenje delovne energije z integriranim GSM komunikacijskim modulom in napetostna zaščita ločilnega mesta. Instrumenti obračunskega mesta so nameščeni v omarici, ki je dostopno SODO.

Vhodni podatki in opis trase

Merilno ločilno mesto elektrarne je v TP Breg novo naselje priključeno preko nadzemnega voda NFA2X 4×70mm² dolžine 220 m, nadzemnega voda NFA2X 4×70mm² dolžine 25m in kabla NYY 4×16mm² dolžine 8m. AC odklop razsmernika je na merilno ločilo mesto priključeno s kablom NYY 4×10mm² dolžine 12m. Razsmernik STP 15000TL je v AC spojišče priključen s kablom NYY-J 5×6mm² dolžine 4m.

Energijski izračuni

Lokacija: Breg pri Žirovnici

Moč solarne generatorja: 12 kW_p

Naklonski kot: 40°

Orientacija: J+9°

Tabela 1: Planirana povprečna proizvodnja po posameznih meseci

leto	januar	februar	marec	april	maj	junij	julij	avgust	sept	oktob.	nov.	dec.
kWh	345	633	957	1298	1657	1756	1759	1555	1221	771	377	253

Vir: Kon Tiki Solar

Predvidena letna proizvodnja: 12.583 kWh

(Kon Tiki Solar, 2010)

Montaža sončne elektrarne obsega montažo fotonapetostnih modulov, generatorja, razsmernika in priključnega merilnega mesta.

Za izvedbo sončne elektrarne je potrebno pridobiti: pogodbo o dobavi in montaži sončne elektrarne projektno dokumentacijo, navodila za obratovanje in vzdrževanje.

Merilno poročilo o pregledu in preizkusu električnih inštalacij št. 10/000271. Preverjanje je bilo opravljeno po pravilniku o zahtevah za nizkonapetostne inštalacije v stavbah (ur.l.RS, št.41/2009) s tehnično smernico TSG-N-002:2009, merilno poročilo o pregledu in preizkusu strelovodnih naprav št. 10/000271/1, soglasje za priključitev št. 540330 na distribucijsko omrežje pogodbo št. 6-113755-1 o dostopu končnega odjemalca do distribucijskega omrežja ter pogodbo št. 540330/pogodba o priključitvi na distribucijsko omrežje. Zadnje tri pogodbe so bile sklenjene z Elektro Gorenjska.

4 Metodologija

Za izračun učinkovitosti je bila izdelana analiza obratovalnih ur sončne elektrarne, analiza proizvodnje in sončnega obsevanja. Za izračun ekonomske upravičenosti so bile uporabljene naslednje metode: sedanja vrednost projekta, doba vračanja investicije glede na planirane podatke oz. dejansko stanje, število dejanskih obratovalnih ur. Narejena je bila analiza dejanskih obratovalnih ur v obdobju 2011-2021. Na podlagi slovenskega povprečja obratovalnih ur je so bila izračunana odstopenja.

Na podlagi letne proizvodnje je bila narejena analiza dejanskih obratovalnih ur v obdobju 2011-2021. Na podlagi slovenskega povprečja obratovalnih ur je so bila izračunana odstopanja od povprečja. Izvedena je bila primerjava indeksov s stalno osnovo (I_t) in verižnega indeksa (V_t) glede na planirano in dejansko proizvodnjo.

Uporabljene so bile dejanske izmerjene vrednosti sončnega obsevanja, nam najbližji vremenski postaji ARSO. Analiza je vsebovala dejanske podatke investitorja med leti 2011-2021, v nadaljevanju so bili pa uporabljeni planirani podatki.

Uporabljene so bile metode ekonomske upravičenosti investicije in kazalniki učinkovitosti. Na podlagi načrtovane in dosežene proizvodnje električne energije sončne elektrarne Noč in določenih odkupnih cen je bil izdelan model skupnega in realnega denarnega toka prav tako na dejansko in planirano proizvodnjo. Za nadaljnje obdobje načrtovane življenjske dobe sončne elektrarn je bila upoštevana ocena proizvodnje glede na staranje materiala po deklaracije proizvajalca in tržna cena električne energije za gospodinjstvo. Izdelana je bila ekonomska upravičenost investicije z metodo neto sedanje vrednosti, interne stopnje donosnosti, ter kazalniki ekonomičnosti, donosnosti naložbe, donosnosti vseh sredstev, ter dobe vračanje investicije.

4.1 Analiza proizvodnje sončne elektrarne

Pri planirani analizi proizvodnje električne energije je upoštevano vsakoletno zmanjšane moči fotonapetostnih modulov za 1% na leto do 80% vrednosti. Proizvodnja električne energije je pridobljena na podlagi podatkov iz Projekta izvedenih del. Na podlagi dejanskih podatkov za obdobje 2011-2021 je bila izdelana analiza proizvodnje.

Tabela 2: Proizvodnja električne energije iz fotonapetostne elektrarne Noč v obdobju 2011-2021

Leto	Planirana količina proizvedene električne energije			Dejanska količina proizvedene električne energije		
	Količina	Indeks s stalno osnovo	Verižni indeks	Količina	Indeks s stalno osnovo	Verižni indeks
	kWh	I_t	V_t	kWh	I_t	V_t
2011	12583	100	0	15342,76	100	0
2012	12457,17	99	99	17289,89	112,7	112,7
2013	12331,34	98	99,0	13635,78	78,9	142,9
2014	12205,51	97	99,0	12888,14	94,5	83,4
2015	12079,68	96	99,0	15475,19	120,1	78,7
2016	11953,85	95	99,0	14499	93,7	128,2
2017	11828,02	94	98,9	15141	104,4	89,7
2018	11702,19	93	98,9	14067	92,4	112,4
2019	11576,36	92	98,9	16262	115,6	80,4
2020	11450,53	91	98,9	17067	105,0,	110,2
2021	11324,7	90	98,9	16855	98,8	106,3
2022	11198,87	89	98,9			
2023	11073,04	88	98,9			
2024	10947,21	87	98,9			
2025	10821,38	86	98,9			
2026	10695,55	85	98,8			
2027	10569,72	84	98,8			
2028	10443,89	83	98,8			

2029	10318,06	82	98,8
2030	10192,23	81	98,8
2031	10066,4	80	98,8
2032	10066,4	80	100
2033	10066,4	80	100
2034	10066,4	80	100
2035	10066,4	80	100

Vir: lasten

4.2 Analiza dejanskih obratovalnih ur

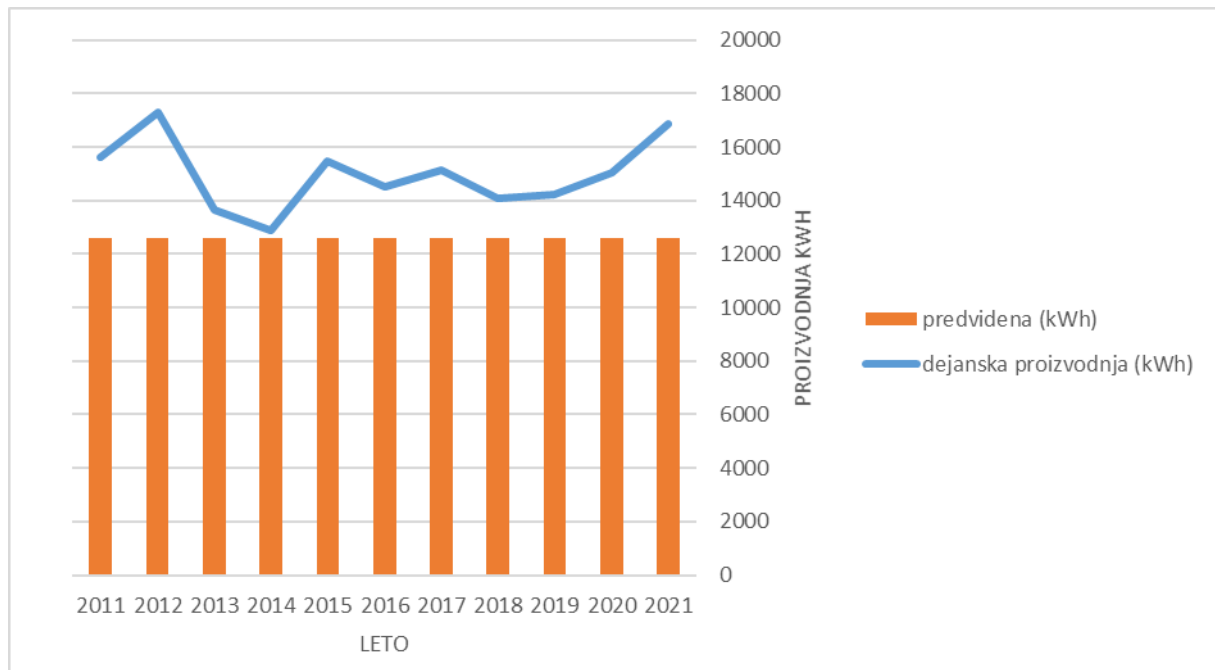
Učinkovitost proizvodnje naprave je bila izračunana na podlagi:

$$\text{Število dejanskih obratovalnih ur} = \frac{\text{proizvodnja (kWh)}}{\text{instalirana moč elektrarne (kW)}}$$

Tabela 3: Število obratovalnih ur fotonapetostne elektrarne Noč v obdobju 2011-2021

<i>Leto</i>	<i>Letna proizvodnja(kWh)</i>	<i>Število obratovalnih ur (kWh/kW)</i>	<i>Delež odstopanj glede na povprečje 1050 obratovalnih ur</i>
2011	15643	1304	24%
2012	17290	1441	37%
2013	13636	1136	8%
2014	12888	1074	2%
2015	15475	1290	23%
2016	14499	1208	15%
2017	15141	1262	20%
2018	14067	1172	12%
2019	16262	1355	29%
2020	17067	1422	35%
2021	16855	1405	34%
povprečje obdobja 2011-2021	15348	1279	22%

Vir: lasten

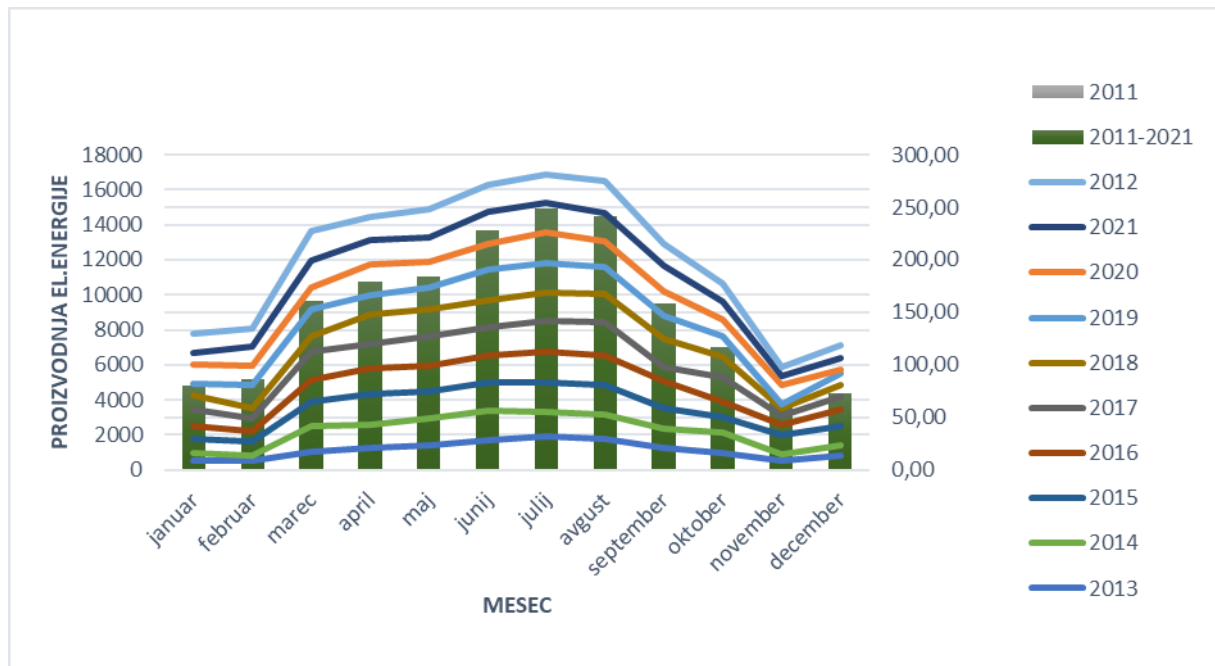


Slika 1: Prikaz dejanske letne proizvodnje od predvidene letne proizvodnje med leti 2011-2021
Vir: lasten, Kon Tiki Solar

Fotonapetostna elektrarna Noč leži na J strani stanovanjskega objekta v naselju Breg na nadmorski višini 537 metrov. Analiza dejanskih obratovalnih ur fotonapetostne elektrarne glede na slovensko povprečje, ki je 1050 kWh obratovalnih ur, kar pomeni, da ni bilo negativnega odstopanja. Največje odstopanje proizvodnje za +35% je bilo leta 2020, ko je bila dosežena proizvodnja 1422 kWh obratovalnih ur oz. najmanjše odstopanje je bilo leta 2014, ko je bilo odstopanja samo +2% oz. 1074 kWh obratovalnih ur. Kot lahko vidimo iz slike 1 je sončna elektrarna vsako leto presegla svojo predvideno proizvodnjo, ki je leta 2010 po projektu znašala 12583 kWh.

4.3 Analiza sončnega obsevanja

Ker za najbližjo javno vremensko postajo ARSO Lesce, ni bilo zadosti podatkov (podatki samo do leta 2015, potem pomanjkljivi (2016, 2017), nazadnje jih ni bilo več). Skleпам, da je postaja prenehala z obratovanjem, tako, da so pridobljeni podatki od drugih dveh nam najbližjih vremenskih postaj ARSO na Bohinjski Češnjici in ARSO v Ljubljani(Bežigrad). Narejena je bila korelacija med proizvodnjo električne energije in sončne energije.



Slika 2: Prikaz mesečne proizvodnje glede na povprečno mesečno osončenost med leti 2011-2021
Vir: lasten

Iz slike 2 vidimo, da je proizvodnja vezana na potek sončnega obsevanja. Najbolj na sončno obsevanje vplivajo astronomski vplivi (letni časi), vremenski vplivi (megla, sneg, dež, ...), vegetacija in podobno, na kar se kažejo mesečna odstopanja. V obdobju zajemanja podatkov (2011-2021), je bilo najbolj neugodno leto za proizvodnjo celotno leto 2014 najboljše pa celotno leto 2012. Prav tako je bilo najslabši mesec november 2014, najboljši mesec pa julij 2013.

4.4 Ekonomska upravičenost naložb

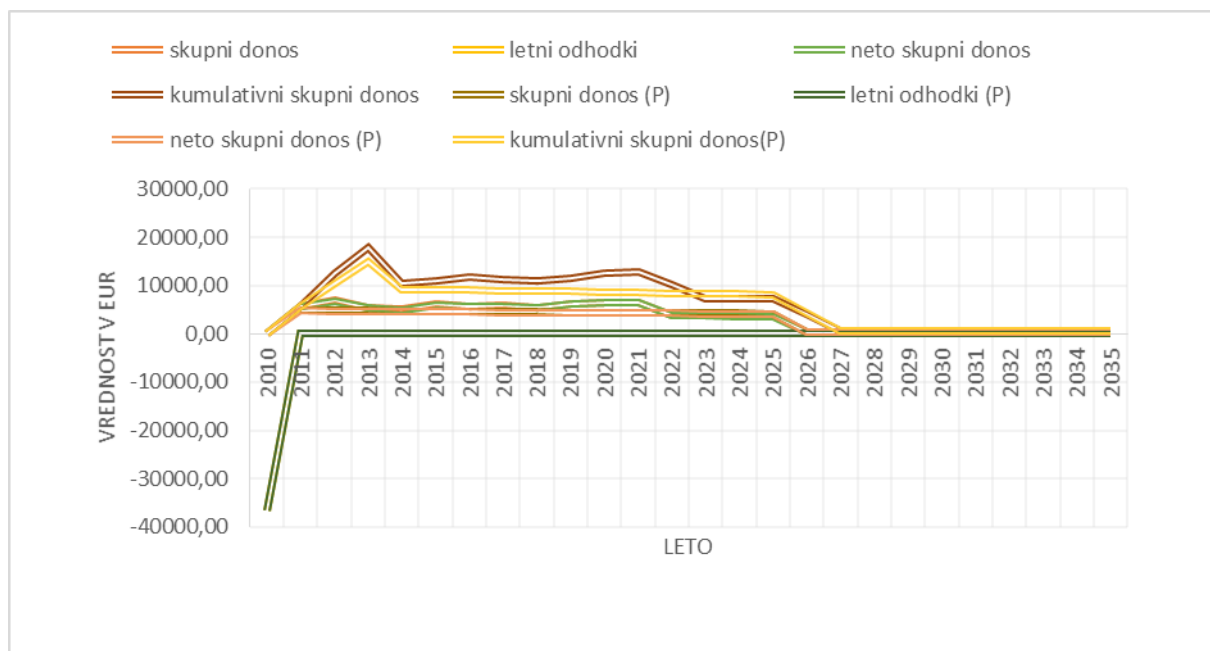
4.4.1 Naložba

Bistvo vseh investicijskih vrednotenj je merjenje upravičenosti uporabe denarja za neko naložbo. Investicijske odločitve je treba presojeti z vidika, ali so denarni prilivi večji od denarnih odlivov. (<https://www.fm-kp.si/zalozba/ISBN/978-961-266-128-1.pdf>, 16.11.2022)

Za odločanje o finančnih učinkih investicije so za vlagatelje pomembni pričakovani donosi, to je pričakovani dobiček, čisti – realni denarni tok, neto sedanja vrednost (NSV), interna stopnja donosnosti (ISD) ter kazalniki učinkovitosti in uspešnosti (Papler, 2022, 722).

4.4.2 Skupni denarni tok

Neto sedanja vrednost naložbe zajema vse prihodke in stroške za lastne in izposojene vire v življenjski dobi obdobju naložbe v sončno elektrarno. Vsota prihodkov in odhodkov mora biti pozitivna ali vsaj enaka nič, da bi bil investicijski projekt sprejemljiv (<https://acta.fih.upt.ro/pdf/2011-2/ACTA-2011-2-09.pdf>, 13.11.2022).



Slika 3: Skupni denarni tok (primerjava dejanske proizvodnje s planirano)

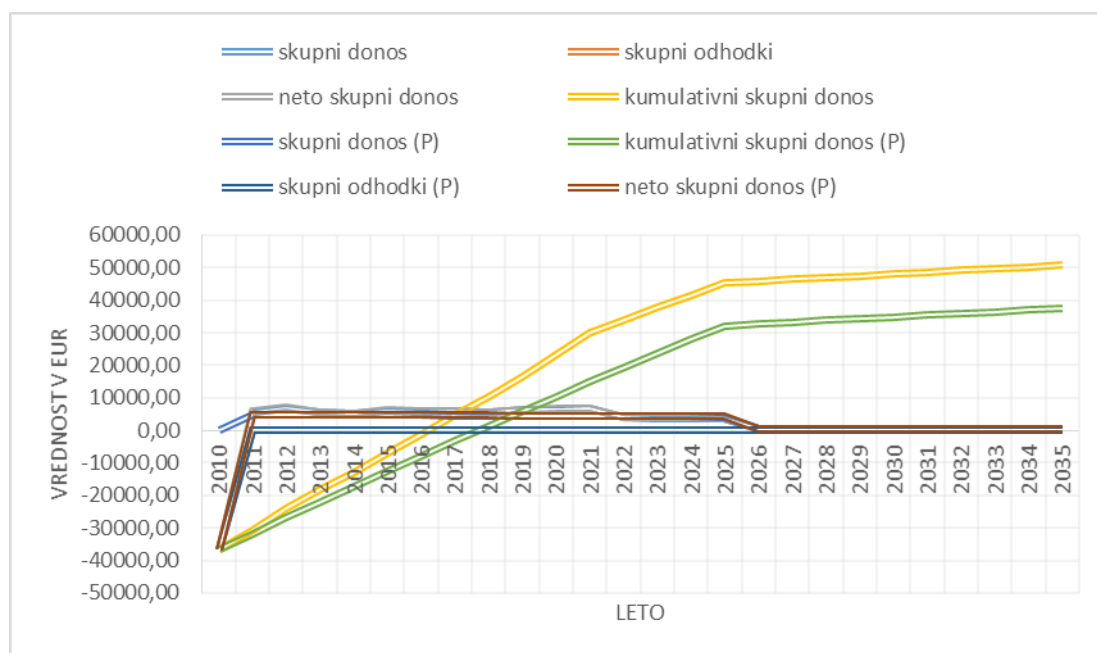
Vir: lasten

Slika 3 prikazuje, da je neto skupni donos (realni in planiran) enak nič ali pozitiven, kar nam zagotavlja likvidnost naložbe.

4.4.3 Realni denarni tok

Realni denarni tokovi naložbe pomenijo vse prihodke in odhodke za vlagatelja v življenjskem obdobju naložbe v sončno elektrarno. Obdobje donosnosti naložbe, ki nam povedo pričakovano število let, ki so potrebna za povrnitev začetnega naložbenega kapitala/odhodkov. (<https://acta.fih.upt.ro/pdf/2011-2/ACTA-2011-2-09.pdf>, 13.11.2022).

Kazalniki nam dajejo približno oceno naložbe, vendar nam pogosto ne dajo zadovoljivih in natančnih dokazov o ekonomskih učinkovitosti določenega naložbenega projekta. Med statičnih naložbenih kazalnikov tukaj vključujemo obdobje donosnosti naložbe, ki nam povedo pričakovano število let, ki so potrebna za povrnitev začetnega naložbenega kapitala/odhodkov. (<https://acta.fih.upt.ro/pdf/2011-2/ACTA-2011-2-09.pdf>, 13.11.2022)



Slika 4: Realni denarni tok in doba vračanje naložbe (primerjava dejanske proizvodnje s planirano proizvodnjo)

Vir: lasten

Kumulativni donos preide iz negativnega v pozitivnega v 7 letu oz. leta 2017 obratovanja sončne elektrarne, kar nam pokaže slika 4. Izvedba projekta je uspešna, saj je bil kumulativni donos planiran v 8 letu oz. leta 2018. Tudi skupni donosi so bolj uspešni, kot pri planiranih donosih.

4.4.4 Ekonomske metode in kazalniki učinkovitosti

Statične ocene omogočajo grobo presojo poslovnih rezultatov in običajno ne dajejo zadovoljivih in korektnih podatkov o posamezni investiciji. Med statične kazalce uspešnosti poslovanja uvrščamo predvsem dobo vračanja. Pri dinamičnih metodah uspešnosti naložb je upoštevana tudi časovna komponenta, ki omogoča, da so časovno različno razporejeni učinki naložbe med seboj primerljivi. Dinamična metoda opazuje naložbo v celotni dobi koristnosti. Najpogosteje uporabljeni naložbeni kriteriji so bodisi absolutne denarne kategorije (neto sedanja vrednost) ali pa koeficienti oziroma stopnje (interna stopnja donosnosti). Kazalec gospodarnosti ali ekonomičnosti (E, označuje se tudi z G) oblikuje odnos med poslovnimi učinki in stroški. To je osnovni kazalec gospodarnosti. (Papler, 2021)

Donosnost naložb (D) je kriterij, ki pokaže letni donos v odstotku od vlaganja kapitala. Kazalec donosnosti odhodkov ali rentabilnosti vseh sredstev (Do) Kazalec donosov ali rentabilnost vseh sredstev projekta (Do) pokaže letni donos v odstotku od skupnih odhodkov za naložbo (<https://www.fm-kp.si/zalozba/ISBN/978-961-266-128-1.pdf>, 16.11.2022).

Tabela 4: Primerjalna analiza upravičenosti investicije fotonapetostne elektrarne Noč

Metode	Načrtovani poslovni podatki	Dejanska proizvodnja do 2021, ostalo napoved	Odstopanja +/-
Enostavna doba vračanja sredstev – EVS (let)	7,70	6,47	- 1,23
Finančna diskontna stopnja – r za NSV (%)	1,514	1,514	-
Interna stopnja donosnosti – ISD (%)	9,09	12,90	3,81 odstotne točke
Kazalnik gospodarnosti	1,64	1,96	0,32

ali ekonomičnosti – E			
Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti – D (%)	68,5	101,6	33,1
Kazalec donosnosti ali rentabilnosti naložbe – Do (%)	64,52	96,36	31,84
Sedanja vrednost projekta (EUR)	24.796,02	36.963,11	12.167,09

Vir: lasten

Tabela 4 prikazuje izračunane rezultate ekonomskih metod in kazalnikov. Vsi podatki so bili izračunani na podlagi dejanske in načrtovane investicije in obrestne mere, ki je na dan 1. 1. 2011 po podatkih EURIBORa znašala 1,5%. Doba vračanja dejanske investicije sredstev je 6,47 let z interno stopnjo donosnosti 12,90 %. Kar je za 11,4 odstotne točke več, kot je bila obrestna mera ($r=1,5\%$). To je za 1,23 leta bolje od planirane proizvodnje, ki je znašala 7,7 let z interno stopnjo donosnosti 9,09 %. Tako pri planirani oz. dejanski proizvodnji je kazalnik ekonomičnosti, kazalnik gospodarnosti in kazalnik donosnosti > 0 . Neto sedanja vrednost pri planirani proizvodnji je 24.796,02 EUR, kar je večje od 0, vendar pa za 12.167,09 EUR manj od dejanske proizvodnje. Naj povzamemo, investicija je uspešna, saj je NSV pri dejanski proizvodnji $=36.936,11 \text{ EUR} > 0$.

5 Diskusija

Na proizvodnjo sončne energije oz. na izkoristek vplivajo številni dejavniki. Sončna elektrarna Noč leži na 537 mnv na južni strani strehe stanovanjskega objekta, kar pomeni, da je dobro izkoriščeno sončno obsevanje. Čeprav je v bližini vegetacija višje rasti, to ne vpliva na proizvodnjo. S tem veter vpliva iz dveh smeri. Iz zgornje in iz spodnje, saj moduli niso direktno montirani na streho, ampak na konstrukcijo, ki je montirana na streho. Letošnji avgust je bil v povprečju eden izmed najtoplejših, temperaturno nad povprečjem, medtem ko je bilo padavin podpovprečno. Temu primerna je bila proizvodnja, ki je bila le 1429kWh (manjša proizvodnja je bila januarja, februarja in septembra leta 2022). Poznamo primer, ko v najbolj vročih delih dneva hladijo streho. Vendar se v tem primeru poraja vprašanje varnosti, ekonomičnosti in okoljevarstvena vidika na račun povečanje proizvodnje. Največji vpliv na proizvodnjo imajo deževni in snežni dnevi, saj sem v tem primeru proizvodnja zelo zmanjša. Vendar najbolj na proizvodnjo vpliva sneg. Sneg, ki ostane na sončnih celih po sneženju. Proizvodnja takrat ne poteka, nevarnost v okolici objekta je velikanska, saj se nam je v prvem letu sprožil plaz po nekaj dneh in nam uničil celotno konstrukcijo letnega vrta. Vendar smo ugotovili, da je najbolj del zime takrat, ko se dež spreminja v sneg. S tem se najprej celice očistijo nesnage in posledično, ko je sneg hitreje zdrsi s modulov in je tudi manjša verjetnost za plaz. Sedaj na proizvodnjo vpliva tudi starost fotonapetostnih modulov, onesnaženost.

6 Zaključek

Aktualna energetska kriza, nestabilnost energetskega trga, rusko-ukrajinska vojna, inflacija, nas je postavila pred dejstvo – kako postati čim bolj samooskrbni. Slovenija ima poleg Hrvaške in Madžarske glede na druge evropske države eno izmed najvišjih cen elektrike. Po spletni strani euenergy.live na dan 11.2.2022 je bila cena 202,04 EUR/MWh (<https://euenergy.live/>, 11.2.2022). Za gradnjo sončne elektrarne se poleg zgoraj naštetih dejavnikov odločijo tudi zaradi uredbe o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije, ki je stopila v veljavo aprila 2022. Po letu 2023 stopi v veljavi nov način obračunavanje omrežnine, ki bo pravičen za vse odjemalce vendar je pa pozitivna stvar: za presežki energije, ki se bodo oddali v omrežje bodo plačani.

V prihodnosti bi si morali prizadevati, da sami čim več proizvedene energije porabimo sami oz. imamo čim manj presežkov. Presežki bi bili lahko uporabljeni za zalogo npr. hranilnik energije, vključitev na tržnico SunContract kar pomeni, da presežke lahko uporabimo do marca naslednjega leta, lahko jih podarimo, prenosljivi so na drugo merilno mesto,...).

Pozitivne lastnosti hitro vzpenjajoče sončne industrije so tudi odpiranje novih delovnih mest, sproizvodnja toplotne črpalke v povezavi s sončno elektrarno, proizvodnja nam predstavlja dodaten zaslužek, kombinacija električnega avta in lastne polnilnice, itd. Vedno več podjetij se tudi odloča za gradnjo sončne elektrarne. Podjetjem v povezavi s hranilniki električne energije predstavlja manjši strošek, pomaga jim, ko je proizvodnja na višku svojih moči, prispevajo k zeleni prihodnosti, itd.

Glede na to da je v prvem polletju leta 2022 priklopilo 3407 sončnih elektrarn se porajajo naslednja vprašanja. Kako naj vzdržujemo fotonapetostne module, kakšne so naše možnosti po koncu delovanja, kaj naj naredimo ko potečejo pogodbe, kako bomo vsi kot družba poskrbeli, da bomo najmanj obremenjevali okolje, porajajo se vprašanja v povezavi z reciklažo, skladiščenjem odpadkov, predelavo odpadkov ...

Pri sončni elektrarni Noč se porajajo predvsem naslednja vprašanja: kaj naj naredimo, ko nam bo leta 2025 potekla obratovalna pogodba z Borzen-om, ali naj obnovimo in nadaljujemo s poslovanjem naprej, posodobimo z hranilnikom energije ali se vključimo v SunContract tržnico ali se preprosto izklopimo iz omrežja?

Literatura in viri

Kon Tiki Solar (2010). *Projekt izvedenih del, mala fotonapetostna elektrarna Noč*, G2010-31. Kamnik: okt. 2010

Ferleš A., Bobnič N., *Sončna elektrarna. Raziskovalna naloga*.(online). Celje. Srednja šola za strojništvo, mehatroniko in medije. Šolski center Celje. Marec 2020. (citirano 31.10.2022).

Dostopno na naslovu: <https://www.knjiznica-celje.si/raziskovalne/4202005545.pdf>

Agencija Sta. *Prva sončna elektrarna v Sloveniji praznuje 20-letnico* (online) 25.6.2021 (citirano 23.10.2022)

Dostopno na naslovu: <https://krog.sta.si/2916111/prva-soncna-elektrarna-v-sloveniji-praznuje-20-letnico>

Naš stik. *Največja sončna elektrarna v Sloveniji začela z obratovanjem* (online), 8.4.2022. (citirano 4.11.2022)

Dostopno na naslovu: <https://www.nas-stik.si/novice/podrobnosti-novice/najvecja-soncna-elektrarna-v-sloveniji-zacela-z-obratovanjem>

Elektrotehniška revija. *Podporna shema OVE in SPTE – kaj z elektrarno, ko se pravica do podpore izteče* (online) 3/2020, (citirano 31.10.2022).

Dostopno na naslovu: <https://elektrotehniska-revija.si/kaj-z-elektrarno-ko-se-pravica-do-podpore-iztece/>

Pv portal. *Pregled fotovoltaičnega trga v Sloveniji za leto 2021*.(online), 2022. (citirano 25.10.2022)

Dostopno na naslovu: <http://pv.fe.uni-lj.si/sl/porocila/>

Eko sklad. *Aktualno obvestilo vlagateljem* (online), 2022. (citirano 4.11.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.ekosklad.si/prebivalstvo/aktualno-obvestilo-vlagateljem>

Eko sklad. *Nove spodbude za sončne elektrarne* (online) 28.10.2022. (citirano 4.11.2022).

Dostopno na naslovu: <https://www.ekosklad.si/gospodarstvo/novica/nove-spodbude-za-soncne-elektrarne-2>

Kovač M., Urbančič A., D. Staničič. *Deliverable C1.1: Climate Mitigation 2050 Potentials and Mid-term Challenges Part 5B: Photovoltaic Rooftop Potential in Slovenia by 2050 Končno poročilo C1.1: Blaženje podnebnih sprememb 2050 Potenciali in srednjeročni izzivi Del 5B: Potencial sončnih elektrarn na strehah objektov v Sloveniji do leta 2050, št. poročila IJS-DP-12619* (online). 2018. (citirano 31.10.2022) Dostopno na naslovu: https://www.podnebnapot2050.si/wp-content/uploads/2020/06/Deliverable_C_1_1-Part-5B-Potencial-son%C4%8Dnih-elektarn-na-strehah-objektov-v-Sloveniji.pdf

Domljan A. *Kaj z elektrarno ko se pravica do podpore izteče*. 2020. Elektrotehniška revija (online).

Dostopno na naslovu: <https://elektrotehniska-revija.si/kaj-z-elektarno-ko-se-pravica-do-podpore-iztece> (2.11.2022)

Vlada Republike Slovenije. *Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije*. UL.RS 43/22 (online) 9.4.2022 (Citirano 4.11.2022)

Dostopno na naslovu: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED8432>

Vlada Republike Slovenije. *Celoviti nacionalni energetska in podnebni načrt (NEPN 5.0)*, 28.2.2020. (online) (citirano 9.11.2022)

Dostopno na naslovu: https://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/nepn/dokumenti/nepn_5.0_final_feb-2020.pdf

Vlada Republike Slovenije. *Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije* (Uradni list RS, št. 121/21, 189/21 in 121/22 – ZUOKPOE). (online) (citirano 9.11.2022).

Dostopno na naslovu: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO8236#>

Euenergy.live. *Day ahead electricity prices for 2022-11-02* (citirano 2.11.2022).

Dostopno na naslovu: <https://euenergy.live/>

ARSO. *Vreme podnebje* (citirano 3.11.2022). Dostopno na naslovu: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/app/webmet/#webmet==8Sdwx2bhR2cv0WZ0V2bvEGcw9ydlJWblR3LwVnaz9SYtVmYh9iclFGbt9SaulGdugXbsx3cs9mdl5WahxXYyNGapZXZ8tHZv1WYp5mOnMHbvZXZulWYnwCchJXYtVGdlJnOn0UQQdSf>

Bojnec, Š., Papler, D. *Investment efficiency appraisal for different sizes of the solar electricity plants*. (online), 2011. [COBISS.SI-ID 4154327] (citirano 13.11.2012) Dostopno na naslovu: <https://acta.fih.upt.ro/pdf/2011-2/ACTA-2011-2-09.pdf>

Papler, D. (2022). *Trajnostni izzivi investiranja v samooskrbne sončne elektrarne = Sustainability challenges of investing in self-supply solar power plants*. 41th International Conference on Organizational Science Development = 41. mednarodna konferenca o razvoju organizacijskih znanosti : society's challenges for organizational opportunities = izzivi družbe za priložnosti organizacij : conference proceedings = konferenčni zbornik. 41th International Conference on Organizational Science Development. Marec 2022 Maribor: University of Maribor, University Press. (citirano 14.11.2022). Dostopno na naslovu: <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/663>.

Papler D., Bojnec Š. *Naložbe v trajnosti razvoj energetike*. (Znanstvene monografije, Fakulteta za management). Koper: Fakulteta za management, 2012. (citirano 16.11.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.fm-kp.si/zalozba/ISBN/978-961-266-128-1.pdf>

Papler D. (2021). *Metodologije za ekonomsko vrednotenje upravičenosti naložbe*. Predavanja pri predmetu Gospodarjenje z naravnimi in obnovljivimi viri energije na Višji strokovni šoli. Strahinj: Biotehniški center Naklo.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Analiza gnezdilnih habitatov in območij prehranjevanja rjavih srakoperjev (*Lanius collurio*) na območju Dežele leta 2019

Nina Poklukar

Biotehniški center Naklo in Društvo za varstvo okolja Bled, Slovenija, ninapok3@gmail.com

Sonja Rozman

Biotehniški center Naklo in Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Slovenija,
sonja.rozman@zrsvn.si

Izvleček

Članek povzema diplomsko delo, katere namen je analiza gnezditvenih in prehranjevalnih habitatov rjavih srakoperjev (*Lanius collurio*) na območju Dežele v občinah Radovljica in Žirovnica. Rjavega srakoperja ogroža predvsem izguba ustreznega habitata. Prikazana je analiza gnezditvenih habitatov in njihovo vrednotenje. Na podlagi rezultatov je mogoče narediti načrt za upravljanje z območji, kjer rjavi srakoper gnezdi. Čeprav so vsi podatki pridobljeni na področju Dežele, so ugotovitve in načrt upravljanja vsekakor splošno uporabni. Končni cilj je pripomoči k izboljšanju stanja populacije rjavega srakoperja v Deželi in drugod.

Izvedli smo popis rjavega srakoperja v letu 2019, zabeležili 20 območij, kjer smo našli gnezda, pare ali vsaj eno ptico. Pregledali smo vsa območja na Deželi, ki so bila primerna za prehranjevanje ali gnezdenje te ptice. Teren smo raziskovali znotraj meje Radovljiške ravnine po metodi linijskega transekta. V obdobju od 11. 5. 2019 do 17. 9. 2019 smo našli 15 gnezd na 13 lokacijah, od teh smo jih analizirali 10. Ugotovili smo, da je bilo 14 ne sparjenih samcev, kar nakazuje na to, da je bilo samic manj od samcev.

Ključne besede: gnezditveni habitat, rjavi srakoper, Dežela, gnezdo, Radovljica

Analysis of nesting habitats and feeding areas of the red-backed shrike (*Lanius collurio*) in the region of Dežela in 2019

Abstract

The paper summarises the diploma thesis with the aim to analyse the nesting and feeding habitats of the red-backed shrike (*Lanius collurio*) in the regions of Dežela in the municipalities of Radovljica and Žirovnica. The assignment includes an analysis of nesting habitats and their evaluation. Based on the results, a management plan can be made for the areas where the red-backed shrike nests. Although all

the data is obtained in the area of Dežela, the findings and the management plan are generally useful. The final goal of diploma thesis is to help improve the population of the red-backed shrike in Dežela and elsewhere.

We carried out a census of the red-backed shrike in 2019, recording over 20 areas where we found nests, pairs or at least one bird. We examined all the areas in the country that were suitable for feeding or nesting. We explored the terrain within the borders of Radovljiške ravnine between the settlements Moste, Begunje, Mošnje and Sava Dolinka, using the linear transect method. In the period from 11.05.2019 to 17.09.2019 we found 15 nests in 13 locations, of which we analysed 10 nests. We found that there were 14 unmated males, indicating that there were fewer females than males.

Key words: breeding habitat, Red-backed shrike, Dežela, nest, Radovljica

1 Uvod

Rjavi srakoper (*Lanius collurio*) je vrsta ptice, ki jo ogroža izguba njenega habitata. Območje Dežele, ravnina v občinah Radovljica in Žirovnica na Gorenjskem, je eno od območij, kjer rjavi srakoper še gnezdi, zato smo v sklopu praktičnega izobraževanja pri študiju naravovarstva na Biotehniškem centru Naklo v sodelovanju z Društvom za varstvo okolja Bled in pod mentorstvom Borisa Kozinca, raziskali življenjski prostor rjavega srakoperja na tem območju.

1.1 Rjavi srakoper

Rjavega srakoperja uvrščamo v red pevcev (*Passeriformes*) in družino srakoperjev (*Laniidae*; Bombek, 2010, 6). Rjavi srakoper je palearktična vrsta (Denac, 2003, 97). Gnezdi od maja do junija, najpogosteje v grmu (Božič, 1983, 274), ki je manjši ali srednje velik, najpogosteje v bodičastem, kot so robida, glog, špik, črni trn (Denac in Bombek, 2017, 276). Gnezdo je precej veliko in le pol metra do meter od tal (Geister, 1995). Vali samica do 15 dni, samec pa jo krmi (Vrezec, 2009).

Za gnezdomne mladiče skrbita oba partnerja. Speljejo se po 14–16 dneh. Mladiči se nekaj tednov še držijo staršev, medtem že poskušajo samostojno loviti hrano (Božič, 1983, 274).

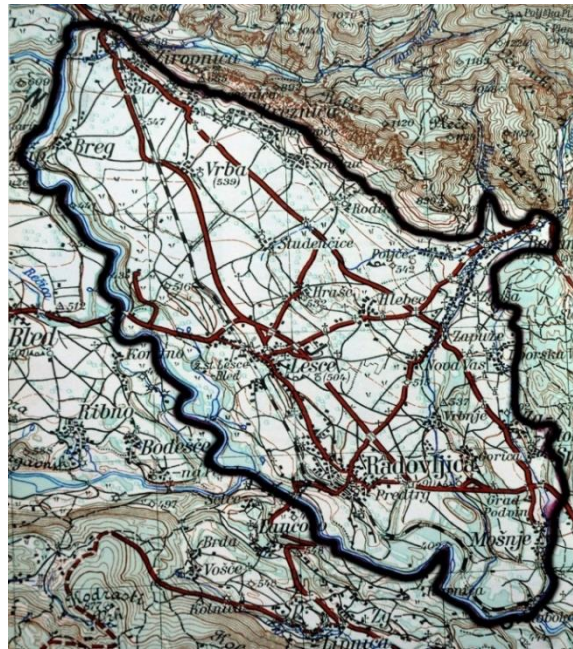
Danes rjavi srakoper prebiva v kulturni krajini, kot so barja, resave, kamnite trate ali ekstenzivno obdelani pašniki, gozdne poti, močvirnati travniki, na zaraščenih pašnikih, posekah v ali ob gozdu, lokah, sadovnjakih in okrasnih vrtovih (Geister, 1995). Pomembna je višina vegetacije in zaraščenost, saj v gosti vegetaciji težje opazi plen. Ustrezajo mu nizke traviščne vegetacije (Denac, 2003, 97). Najpogosteje ga bomo opazili na izpostavljenih mestih, kot so vrhovi grmov in dreves, na lesenih ali kovinskih količkih, ali na prežah, kot sta plot ali žica (Vrezec et al., 2016, 15). Ustrezne preže so pomemben element v srakoperjevem habitatu, saj mu omogočajo uspešen lov, hkrati jih uporabi kot mesto, kjer poje svoj plen (Denac, 2003, 101).

Številčnost gnezditvene populacije rjavega srakoperja se je v Evropi med letoma 1970 in 1990 zmanjšala za 50 % (Denac, 2003, 97). Populacija rjavega srakoperja je v Sloveniji med letom 2008 in 2016 zmerno upadla za 30,7 %, vzroke lahko iščemo predvsem v intenzifikaciji kmetijstva, kot so večanje njivskih površin na travnikih in izginjanje mejic in grmovij (Denac in Bombek, 2017, 276). Rjavi srakoper je v 20. stoletju začel postopno izginjati zaradi posledic intenzivnega kmetijstva, ki ga spodbujata nacionalna in evropska politika (komasacije, uporabe silaže namesto sena, sečnje živih mej, nadomeščanja visokodebelnih sadovnjakov s plantažnimi, vnosa pesticidov (Ceresa et al., 2012). V Sloveniji je obravnavan kot ranljiva vrsta. Na slovenskem Rdečem seznamu ptičev gnezdilcev (Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam, 2002, 82/02 in 42/10) je uvrščen med potencialno ogrožene vrste. Ima oznako podkategorije 1 (V1), ranljiva vrsta.

V Begunjskem zborniku Kozinc (2007) omenja, da je pomembno varovanje populacije rjavega srakoperja, ki je na prilogi 1 evropske direktive o pticah, in varovanje grmovja v nižinah in na gorskih pašnikih. Leta 2010 je Žiga Kozinc za potrebe Mladinskega ornitološkega tabora izvedel raziskavo o gnezdenju rjavega srakoperja v okolici Hraš, manjše vasi na Deželi, in opisal ogroženost gnezdišč in varstvo gnezdišč rjavega srakoperja. Leta 2009 so na območju Dežele rjavega srakoperja opazovali na 7 lokacijah. Tudi leta 2010 so na Deželi, rjavega srakoperja opazovali na 7 lokacijah, ki so bile podobne kot leta 2009.

1.2 Območje raziskave, Dežela

Radovljiška ravnina oz. Dežela se nahaja v severozahodnem delu Ljubljanske kotline. Deli se na dva dela, na Deželo, ki je ravnina na levem bregu reke Save, med Žirovnico, Begunjami in Radovljico, ter na Blejski kot, ki predstavlja nizko ozemlje na desni strani Save (Sinobad, 1999). Dežela se razprostira se med verigo visokih gora na severu ob pobočjih Reber. Na severovzhodu jo omejuje južno predgorje Karavank – Peči in kraji Moste, Žirovnica, Breznica, Doslovče, Smokuč, Rodine, Poljče in Begunje na Gorenjskem. Na severozahodu pa struga Save Dolinke in dolina reke Save (Sinobad, 1999). Danes se na območju Dežele razprostirajo številna naselja in vasi (Slika 1).



Slika 1: Radovljiška ravnina – Dežela. Omejitev pokrajine po prof. Majdi Kuščer
Vir: <http://www2.arnes.si/~oskrat1s/slikeatl/mkdezela.jpg> (04.07.2021)

Leta 1830 so se v Radovljiški ravnini razprostirale njive, travniki, travniki s sadnim drevjem in sadovnjaki, mali in veliki vrtovi, pašniki, travniki in pašniki z gozdnim drevjem, gozdovi, ter alpski pašniki. V 9 od 10 davčnih občinah so bili prisotni pašniki. Prevladoval je visoki mešani gozd, ki so ga sestavljali hrast, bukev in breza ter smrekova in borova drevesa (Sinobad, 1999).

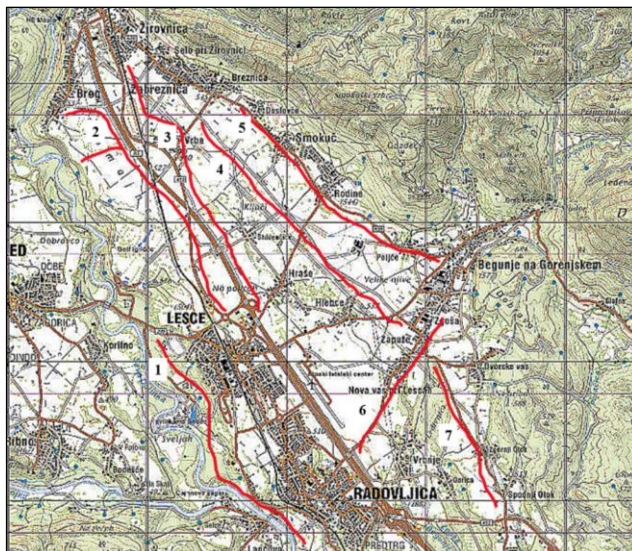
V 21. stoletju se je zaradi intenzifikacije kmetijstva dramatično spremenila podoba kulturne krajine. Zaradi višjih proizvodnih stroškov na razgibanem površju in opuščanja steljarjena prihaja do podiranja drevja, strojnega ruvanja drevesnih štorov in izravnavanja razgibanega površja. Močan upad števila aktivnih kmetij z zemljišči je zaskrbljujoč, kmetijstvo je v dolgi zgodovini izrazito sooblikovalo obravnavano kulturno pokrajino (Geršič et al., 2018, 76).

Velik del osrednje Dežele je kulturna krajina Studenčice (EŠD 23128; Register kulturne dediščine, 2022). So ena redkih krajin, kjer je bila časovna globina krajine prepoznana v arheoloških raziskavah in ovrednotena kot element dediščine (Mlekuž, 2014). V Registru kulturne dediščine je opisana kot njivska krajina na ravnici okrog gručastih vasi z deželno cesto. Oblikuje jo pravokotna poljska razdelitev, ki ustvarja mozaični preplet njiv, travnikov, pašnikov, visokodebelne vegetacije, drevesnih mejic ter šopov, teras, sledov čiščenja talnih moren in obmejni nasipi (Mlekuž, 2014). Pomemben element znotraj kulturne krajine predstavljajo Hraški steljniki, ki se ga označuje z ledinskim imenom hraški listneki. Območje je v Registru kulturne dediščine zavedeno kot kulturna krajina Studenčice. Gre za preplet pretežno lipovih gozdov s posameznimi njivami, intenzivnimi in ekstenzivnimi sadovnjaki, travniki, drevesi in grmi (Geršič, et al., 2018, 74).

2 Materiali in metode

Rjavega srakoperja smo popisovali znotraj meje Radovljiške ravnine med naselji Moste, Begunje, Mošnje in Savo Dolinko po metodi linijskega transekt. Pri izbiri območja smo kot kriterij uporabili poznavanje gnezd izpred preteklih letih. Oprli smo se tudi na starejše podatke o pojavljanju rjavega srakoperja v Sloveniji. Skupaj smo vrsto popisali na 20 lokacijah.

Določili smo bilo 7 transektov v skupni dolžini 32,3 km. Vsak je v povprečju dolg 4,2 km, med seboj so oddaljeni povprečno 0,7 km (Slika 2).



Slika 21: Transekti za popis rjavega srakoperja na Deželi, popisani v letu 2019 (1 : 50.000)
Vir: Lasten

Terensko delo smo opravili med 5. majem in 30. septembrom 2019. V času gnezdenja smo pregledovali območja na Deželi, primerna za rjavega srakoperja, poskušali najti čim več gnezd ter zabeležili pojavljanje posameznih osebkov ali parov. Pri opazovanju smo uporabljali dvogled Calestron 10 x 42 mm. Lokacije, kjer smo odkrili vsaj eno ptico (samca ali samico) smo ponovno opazovali vsaj enkrat tedensko, ob jutranjih urah. Gnezdo smo poskušali najti z opazovanjem para, kam nosi hrano. Grme, v katerih smo našli gnezdo, smo fotografirali. Gnezdilni habitat smo opisali s pomočjo naslednjih parametrov: višina gnezda od tal, višina in obseg grma, sestava in gostota vegetacije ter oddaljenost ostalih grmov.

S pomočjo Naravovarstvenega atlasa smo območje okoli gnezda kartirali v merilu 100 x 100 m², ter ga skicirali v merilu 10 x 10 m², da smo lažje opredelili gnezditveni habitat.

Med terenskim delom smo o tej pomenu ustreznih gnezdilnih habitatov neposredno seznanjali tudi lastnike zemljišč, na katerih smo našli gnezdo rjavega srakoperja.

2.1 Računanje višine in gostote grma

Višino grma smo izmerili s pomočjo evklidske geometrije in uporabili smo enačbo:

$$x = i + (b - d) c / a$$

(*a*= dolžina roke, *b*= dolžina palice, *c*= razdalja do drevesa, *i*=telesna višina do oči, *x*=višina drevesa)

Za določanje gostote vegetacije, smo uporabili okrogli obroč s premerom 3,3 dm. Po končani gnezditvi smo na grm postavili obroč tako, da je bilo gnezdo v sredini (Slika 3). Pokončne vejice v obroču smo prešteli. Metoda ni povsem natančna, saj nismo upoštevali debeline vejic in listja, lahko se pa približno oceni, ali je grm redek ali gost. Za določanje gostote vegetacije smo oblikovali svojo enačbo:

$$e = f / p$$

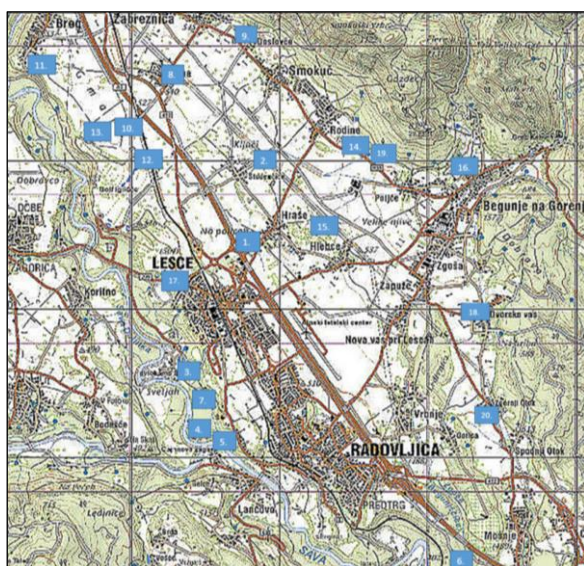
(*e*=gostota vejic na površino, *f*=število vejic v krogu, *p*=ploščina kroga)



Slika 3: Določanje gostote grma
Vir: Lasten

3 Rezultati

Skupno smo od 5. maja do 17. septembra 2019 zabeležili 205 ptic rjavih srakoperjev na 20 lokacijah (Slika 4). Našli smo 15 gnezd, od tega 10 na pašniku, 3 na travniku, 1 v gozdu in 1 v pustoti. 66,6 % rjavih srakoperjev je gnezdilo na pašniku, 20,2 % na travniku, 6,6 % v gozdu in 6,6 % v pustoti.



Slika 4: Najdene lokacije pojavljanja rjavega srakoperja na Deželi
Vir: Lasten

Tabela 1 prikazuje glavne lastnosti gnezditvenega habitata rjavega srakoperja glede na posamezne lokacije.

Tabela 1: Podatki o dimenziji grmih, na katerih so gnezdili rjavi srakoperji leta 2019

Lokacije gnezda	Višina grma [m]	Obseg grma [m]	Premer grma [m]	Višina gnezda [m]	Gostota grma [vejice/dm ²]	Najbližji grm [m]	Najbolj oddaljen grm [m]	Vrsta grma
Lesce: ob železniški progi	2,80	26,00	8,28	0,85	1,40	0,50	48	100 % japonski dresnik
Žirovnica; Vrba	2,40	5,60	1,78	0,75	2,22	1,20	50	80 % bezeg 20 % navadni šipek
Ob golf igrišču, Lesce	1,68	7,92	2,52	1,20	2,57	1,60	40	90 % robida 10 % navadni šipek
Jezerko: Cesta na Jezerca	2,30	12,87	4,10	1,23	1,75	0,50	35	80 % navadni češmin 20 % navadni šipek

Šobec: ob Šobčevi cesti	2,40	12,50	3,98	1,75	1,28	10,00	30	70 % črni trn 30 % glog
Šobec: ob Savi	2,20	7,30	2,32	0,95	1,75	1,50	48	40 % črni trn 50 % navadni glog 10 % suhih vejic
Hraški steljniki	2,60	16,70	5,30	0,85	2,80	0,73	50	40% robida 40% glog 20% češmin
Hraški steljniki	2,73	12,38	3,94	1,45	4,44	2,00	47	60% robida 40% glog
Begunje na Gorenjskem	1,80	17,10	5,44	1,50	2,33	2,70	41	100% robida
Doslovče	2,78	38,43	12,23	0,87	2,45	0,10	43	15% češmin 30% suhe stare veje 55% črni trn

Vir: Lasten

Glavne ugotovitve o gnezditvenem habitatu so:

- Najmanjši grm je bil visok 1,68 m, najvišji grm pa 2,8 m; povprečna višina grma znaša 2,3 m, povprečni obseg 15 m in povprečni premer 4,9 m.
- Najmanjša oddaljenost gnezda v grmu je 0,75 m od tal, najvišja 1,75 m, povprečje vseh višin gnezda je 1,14 m od tal.
- Najnižja gostota grma je 1,28 vejic/dm², največja 4,44 vejic/dm², povprečna gostota pa 2,29 vejic/dm².
- Odstotek trnja v grmu je cca. 49 %.
- Najmanjša razdalja med grmi od gnezda je bila 0,1 m, največja pa 50 m.

Ugotovili smo tudi, da je bilo 14 ne sparjenih samcev. Pri valitvi smo opazili, da se samec in samica menjata.

4 Razprava

Rezultati naših opazovanj in meritev so večinoma skladni z dosedanjimi literaturnimi viri, zaznali pa smo tudi nekaj odstopanj.

Prisotnost ne sparjenih samcev lahko nakazuje na to, da je bilo na območju manj samic kot samcev. Zabeležili smo gnezda, ki so se nahajala na pašniku, travniku, v gozdu in pustoti, kar se sklada z Geisterjem (1995), ki navaja, da rjavi srakoper prebiva v kulturni pokrajini, kot so barja, resave, kamnite trate ali ekstenzivno obdelani pašniki, gozdne poti, poseke v ali ob gozdu, sadovnjaki. Vrezec et al. (2016, 15) pišejo, da ga bomo najpogosteje opazili na izpostavljenih mestih, kot so vrhovi grmov in dreves, na lesenih ali kovinskih količkih, ali na prežah, kot sta plot ali žica, kjer smo ga med terenskimi popisi opazovali tudi mi.

Pod daljnovidni vzdrževalci redno žagajo visoke grme in tako je pokrajina vedno v zaraščanju z nizkimi grmi. To zelo ugodno vpliva na možnosti gnezdenja rjavega srakoperja. Največ gnezd smo našli prav na pašnikih, kjer ostanejo posamezni osamljeni grmi. Tam ptice lahko pregledujejo teren in lovijo s preže, ki jih kot pomemben element v srakoperjevem habitatu navaja tudi Denac (2003, 101), saj mu preže omogočajo uspešen lov, hkrati jih uporabi kot mesto, kjer poje svoj plen.

Denac in Bombek (2017, 276) ugotavljata, da rjavi srakoper gnezdi v manjšem ali srednje velikem grmu, najpogosteje v bodičastem, kot so robida, glog, špik, črni trn. To večinoma potrjujejo rezultati naše raziskave, saj je povprečje višine grmov 2,3 m, povprečje deleža trnja v grmu pa 49 %. Grmovne vrste, ki jih navajata Denac in Bombek, smo v povezavi z gnezdenjem popisali tudi mi, je bil pa na območju Dežele med vrstami, ki jih rjavi srakoper pogosto izbira za gnezdenje, tudi češmin, ki je prav tako bodičast. V enem primeru je bilo gnezdo tudi v grmu iz bezga in navadnega šipka. Presenetljiva je izbira japonskega dresnika za gnezdenje ob železniški progi, saj do sedaj v literaturi ni bil naveden kot vrsta, ki bi jo rjavi srakoper izbral za gnezdenje, ni trnast niti lesnat. Izbira japonskega dresnika bi lahko bila tudi posledica odsotnosti drugih primernih vrst grmov za gnezdenje, hkrati pa kaže neko stopnjo prilagodljivosti rjavega srakoperja na spremembe v okolju.

Geister (1995) navaja, da je gnezdo le pol metra do meter od tal, kar se le delno sklada z našimi meritvami višine gnezd, ki znaša povprečno 1,14 m od tal. Polovica je bila na višini med pol in enim metrom, polovica pa nad enim metrom od tal, največ 1,75 m.

Podatkov o gostoti grmov, v katerih rjavi srakoper gnezdi, v literaturi nismo našli, naše raziskave pa kažejo, da najraje izbira srednje goste grme. Najnižja gostota grma je 1,28 vejic/dm², največja gostota 4,44 vejic/dm², ki zelo odstopa od ostalih; povprečna gostota pa je 2,29 vejic/dm².

Številni avtorji (Bračko et al., 1994, Brelih in Gregori, 1980, Ceresa et al., 2012, Denac in Bombek, 2017, 276, Geister, 1998) opozarjajo, da intenzifikacija kmetijstva, katere posledice so melioracije, kmetijske monokulture, uporaba silaže, sečnje živih mej, izginjenje mejic in grmovij, ogrožajo rjavega srakoperja, saj izginja primeren habitat zanj.

Do izgube primernehabitata prihaja tudi na območju Dežele. V času raziskave so bili uničeni habitati rjavega srakoperja pri Hlebcah, na pašniku nad Rodinami in Vrbi pri Žirovnici.

Kot smo ugotovili, je za varstvo rjavega srakoperja je treba ohranjati mozaičen habitat s trnastimi grmi, predvsem na pašnikih, saj rjavi srakoper potrebuje za gnezdenje posamezne grme, precej oddaljene od drugih, saj je povprečna oddaljenost med grmi 22,5 m. Grm za gnezdenje pa mora biti zadosti gost, v povprečju na območju Dežele 2,3 vejice/dm².

4.1 Smernice za varstvo rjavega srakoperja na Deželi

Za ohranjanje vitalne populacije rjavega srakoperja in biodiverzitete na Deželi je velikega pomena ohranjanje pašništva in zmanjševanje uporabe pesticidov. K populaciji rjavega srakoperja v Deželi bi pripomogla zasaditev lesne vegetacije, saj za gnezdenje potrebuje sorazmerno majhne grme, kar kažejo meritve le teh. Najmanjši grm, ki smo ga zabeležili in je rjavi srakoper v njem uspešno gnezdil, je bil visok le 1,68 metra, povprečen premer pa je 4,9 metra. Tak grm bistveno ne zmanjšuje pridelave krme na pašniških ali travnati površini. Po robovih obdelovalnih površin se lahko postavijo mejice. Dostopnost do plena se mu lahko izboljša s postavitvijo lovnih prež.

Varovati je treba posamezne grme na pašnikih, morda celo postaviti kakšnega umetnega. Leta 2021 so na enem od pašnikov nad Rodinami postavili tri umetne grme (Slika 5) iz dračja in svežih vej, ki so bili sestavljeni iz češmina, šipka in robide. V enem od postavljenih grmov je gnezdil par rjavih srakoperjev in uspešno vzredil mladiče.



Slika 5: Umetno gnezdo na degradiranem – osiromašenem pašniku nad Rodinami

Vir: Lasten

Z naravovarstvenega vidika in vpliva na biodiverzitetu je najmanj sprejemljivo odstranjevanje grmov s koreninskim sistemom vred, kar večkrat zasledimo na travnikih, kjer kmetje težijo k ravnanju površin zaradi hitrejše obdelave in intenzivne rabe tal. Pod daljnovidni naj dinamika krčenja grmovne podrasti ostane nespremenjena. Grmi tam niso dolgoročno ogroženi. Ko grm doseže višino nad cca 5 m, ga delavci Elektra Gorenjska požagajo. V naslednjih letih se ponovno zaraste in je ugoden za gnezdenje rjavega srakoperja.

O ohranjanju ugodnega življenjskega prostora rjavega srakoperja smo se pogovarjali tudi z lastniki zemljišč na lokacijah, kjer srakoperji gnezdi že vrsto let. Pet od šestih lastnikov se je odzvalo pozitivno in pokazalo zanimanje in smo se z njimi dogovorili o pravilni strategiji za ohranjanje rjavih srakoperjev.

V dogovoru z lastniki bi si bilo treba ohranjati habitat tako, da pustijo vsaj eno desetino površine v prvotni zarasti.

Za ohranitev stabilne populacije na Deželi so potrebni znanje, ozaveščenost in dobra volja lastnikov zemljišč. Živali in njihov življenjski prostor ščitita tudi Zakon o divjadi in lovstvu, ki v 32. členu določa, da je krčenje živih mej, grmov in podrasti na pašnikih, travnikih in poljih dovoljeno le med 1. marcem in 1. avgustom. Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah rjavega srakoperja uvršča med zavarovane vrste, za katere je treba zagotoviti tudi ohranjanje njegovega habitata. 10. člen te uredbe prepoveduje uničevanje struktur in zavestno odstraniti, spremeniti, poškodovati ali uničiti habitat zavarovanih vrst. Za uspešno uveljavitev smernic v prakso pa so najučinkovitejši kontakti z lastniki zemljišč in vzpostavljanje sodelovanja med njimi in naravovarstveniki.

Literatura in viri

Bombek, D. Srakoperji Slovenije. *Svet ptic*, 2010, let. 16, št. 4, str. 6–9.

Božič, I. *Ptiči Slovenije*. Ljubljana: Lovska zveza Slovenije, 1983.

Bračko, F., et al. Rdeči seznam ogroženih ptic gnezdičk Slovenije. *Acrocephalus*, 1994, let. 15, št. 67, str. 166–180.

Breljih, S., in Gregori, J. *Redke in ogrožene živalske vrste v Sloveniji*. Ljubljana: Prirodoslovni muzej Slovenije, 1980.

Ceresa, F., et al. The importance of key marginal habitat features for birds in farmland: An assessment of habitat preferences of red-backed Shrikes *Lanius collurio* in the Italian Alps (online). *Bird Study*, 2012, let. 59, št. 3, str. 327–334. (citirano 3. 4. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.researchgate.net/publication/232659365> The importance of key marginal habitat features for birds in farmland An assessment of habitat preferences of Red-backed Shrikes *Lanius collurio* in the Italian Alps.

Denac, D. Upad populacije in sprememba rabe tal v lovnem habitatu rjavega srakoperja *Lanius collurio* v Šturmovcih. *Acrocephalus*, 2003, let. 24, št. 118, str. 97–102.

Denac, K., in Bombek, D. *Rjavi Srakoper: Atlas Ptice Slovenije popis gnezdičk 2002 – 2017*. 1. izd. Ljubljana: Narodna in univerzitetna knjižnica, 2017. ISBN 978-961-6674-33-1.

Geister, I. *Ali ptice res izginjajo?* 1. izd. Ljubljana: Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije, 1998.

Geister, I. *Ornitološki atlas Slovenije: razširjenost gnezdičk*. Ljubljana: DZS, 1995. ISBN 86-341-1252-7.

Geršič, M., et al. Primerjava kulturne pokrajine hraških listnekov in tamkajšnjega kmetovanja v prvi polovici 19. stoletja in danes. *Geografski vestnik*, 2018, let. 90, št. 1, str. 61–84.

Kozinc, B. Varstvo narave v krajevni skupnosti Begunje. V: *Begunjski zbornik*, 2007, str. 54–65.

Mlekuž, D. *Varstvo spomenikov: arheologija in varovanje krajin*. Ljubljana: Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, 2014. ISSN 0350-9494.

Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. *Uradni list Republike Slovenije*, 82 (2002).

Register kulturne dediščine (RKD). *Vstopna stran* (online). 2022. (citirano 14. 1. 2022). Dostopno na naslovu: <http://rkd.situla.org/>

Sinobad, J. *Dežela: kulturnozgodovinski oris Radovljiške ravnine*. Begunje: samozaložba, 1999. ISBN 86-7207-106-9.

Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah. *Uradni list Republike Slovenije*, 46 (2004).

Vrezec, A. Zakaj se ptice sploh selijo?. *Svet ptic*. letnik 15, št. 01, 2009. 36–37

Vrezec, A., et al. *Ptice Slovenije: mali priročnik*. Ljubljana: DOPPS, 2016.

Zakon o divjadi in lovstvu. *Uradni list Republike Slovenije*, 16 (2004).

Zakon o ohranjanju narave. *Uradni list Republike Slovenije*, 96 (2004).

3. sekcija: PODEŽELJE IN ŽIVILSTVO
3rd session: COUNTRYSIDE AND FOOD TECHNOLOGY



7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Vitamin C v hrani

Melita Ana Maček

Biotehniški center Naklo, Slovenija, melita-ana.macek@bc-naklo.si

Izvleček

V prehrani je vitamin C zelo pomemben. Njegove glavne naloge so rast kosti in veziva, celjenje ran, delovanje žil, antioksidativno delovanje. Posledica pomanjkanja vitamina C je skorbut (krvavitve, majavost zob, vnetje dlesni).

Daljša pomanjkanje vitamina C lahko povzroči slabše delovanje imunskega sistema, počasnejše celjenje ran in celo poveča možnost za razvoj raka. Vitamin C je zaradi svoje strukture topen v vodi in se iz našega telesa izloča s sečem, zato je pomembno, da ga v svoje telo stalno vnašamo.

Cilj naše študije je bil, da ozavestimo pomen vitamina C v hrani in ugotovimo njegovo količino v določeni hrani. Fotometrično (reflektometrično) smo določili vsebnost askorbinske kisline (vitamina C): v kiviju, papriki, pomaranči, limoni, jabolku in šipkovem čaju. Glede na naše rezultate priporočamo predvsem uživanje kivija, paprike in pomaranč. Raziskava je pokazala tudi vpliv visoke temperature na količino vitamina C: zelo visoke temperature (100 °C) namreč vitamin C uničijo.

Ključne besede: prehrana, vitamin C, kivi, paprika, pomaranča, limona, jabolko, šipkov čaj

Vitamin C in Foods

Abstract

Vitamin C is very important in the diet. Its main tasks are: bone and connective tissue growth, wound healing, vascular function, antioxidant activity. Vitamin C deficiency results in scurvy (bleeding, teeth becoming brittle, gingivitis).

However, prolonged vitamin C deficiency can lead to poorer immune function, slower wound healing and even increase the chance of developing cancer. Vitamin C is water-soluble and is excreted from the body in the urine, so it is important to constantly introduce it into our body.

The aim of our study was to conclude the importance of vitamin C in food and to determine the amount of vitamin C in a given food. We determined photometrically (reflectometrically) the content of ascorbic acid (vitamin C): in kiwifruit, sweet pepper, orange, lemon, apple and rosehip's tea. Based on our results, we recommend eating kiwi, sweet peppers and oranges. Our research also shows the effect of high temperature on the amount of vitamin C: very high temperatures (100 °C) destroy vitamin C.

Key words: food, vitamin C, kiwi, sweet pepper, orange, lemon, apple, rosehip's tea

1 Uvod

Vitamini so organske spojine, ki so široko razširjene v rastlinskem svetu in igrajo pomembno vlogo v človeški prehrani. Najpogosteje jih delimo glede topnosti na vodotopne (vitamin C in vitamini skupine B) in topne v maščobah (vitamini A, D, E in K) (Wellneo, 2022).

Vitamina C – askorbinske kisline ($C_6H_8O_6$) naj bi ženske dnevno zaužile vsaj 95 mg oz. moški vsaj 110 mg (Referenčne vrednosti za energijski vnos ter vnos hranil, 2020, 7). Dnevne potrebe po vitaminih se razlikujejo in so odvisne od stanja metabolizma posameznika, starosti in spola (Suwa-Stanojević, 2010, 29). V Tabeli 1 so veljavna priporočila. Nosečnicam (105 mg/dan), doječim materam (125 mg/dan) in kadilcem (155 mg/dan) se priporoča večji vnos (Tabela 1). Mnogi strokovnjaki priporočajo, naj se zaradi dokazano pozitivnih učinkov za zdravje priporočena dnevna doza poveča na 200 mg na dan (Suwa-Stanojević, 2010, 29).

Tabela 1: Priporočeni dnevni vnosi vitamina C

Starost (leta)	Vitamin C	
	mg	
	m	ž
Otroci		
1–3	20	
4–6	30	
7–9	45	
10–12	65	
13–14	85	
Mladostniki		
15–18	105	90
Odrasli		
19–65	110 ¹	95 ²
Nosečnice	105 ³	
Doječe matere	125	
Starejši		
> 65	110	95

Vir: NIJZ, 2020, 7

Opombe:

¹za napolnitev zalog in ohranitev hranilne gostote snovi

²kadilci (moški) 155 mg/dan

³od 4. meseca nosečnosti dalje

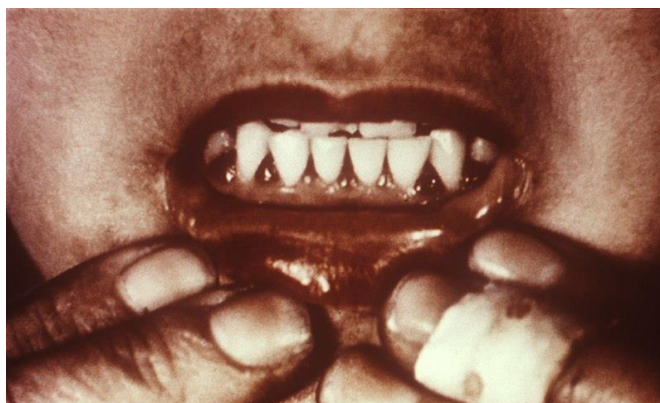
Slabše delovanje imunskega sistema, počasnejše celjenje ran in celo povečana možnost za razvoj raka so lahko posledice daljšega pomanjkanja vitamina C (Anžlovar, 2019). Stanja hudega pomanjkanja vitamina C se v razvitih državah praktično ne pojavljajo več (Zaposlitev, 2022). Lahko pa se pojavijo neki splošni predklinični znaki, kot so splošna utrujenost, zmanjšana storilnost in motnje v duševnem dobrem počutju ter počasnejše okrevanje po boleznih, neredko pa tudi dovzetnost za okužbe in slabo celjenje ran (Referenčne vrednosti za vnos hranil, 2003, 105). Pri velikih odmerkih vitamina C se poveča možnost za nastanek oksalatnih kamnov. Znani bolezni pomanjkanja vitamina C sta pri dojenčkih Moeller-Barlowova bolezen in pri odraslih skorbut. Pri otrocih se izražata v obliki motenj tvorbe kosti in rasti, v kasnejših življenjskih obdobjih pa kot nagnjenja do krvavitve v koži, sluznicah, mišičevju in notranjih organih (Suwa-Stanojević, 2010, 29). Pri otrocih so krvavitve zaradi pomanjkanja vitamina C lahko resna bolezen, npr. krvavitve v ovojnicah kosti, krvavitve v možgane. Da takšna bolezenska stanja preprečimo, mora hrana vsebovati dovolj sveže zelenjave in sadja (Suwa-

Stanojević, 2009, 18; Suwa-Stanojević, 2010, 30). Vitamin C je zaradi svoje strukture topen v vodi in se iz našega telesa izloča s sečem, zato je pomembno, da ga v svoje telo stalno vnašamo (Anžlovar, 2019). Pomemben je zato, ker organizem varuje pred reaktivnimi prostimi radikali (Suwa-Stanojević, 2010, 29). Prooksidanti so reaktivne molekule, ki napadajo makromolekule v našem telesu, na primer beljakovine in DNK. Ker antioksidanti nasprotujejo njihovemu učinku, je za naše zdravje pomembno, da ohranjamo zdravo razmerje med prooksidanti in antioksidanti (Irshad in Chaudhuri, 2002). L-askorbinska kislina ali vitamin C je pomemben antioksidant, ki pa se ne more sintetizirati v telesu ljudi, zato ga moramo zaužiti s hrano (nahaja se v sveži zelenjavi in sadju ter kislem zelju). Potreben je tudi za sintezo številnih pomembnih snovi, na primer kolagena, ki je komponenta veznega tkiva in zato pomemben za celjenje ran (Wellneo, 2022).

Evalvacija vseh do leta 1998 objavljenih epidemioloških preiskav je pokazala, da je mogoče optimalno zmanjšanje tveganja kroničnih obolenj, zlasti obolevnosti in umrljivosti zaradi bolezni srca in ožilja ter raka, pri nekadilcih doseči s koncentracijami v plazmi $>50 \mu\text{mol/l}$ in dnevnim vnosom 90–100 mg vitamina C (Carr in Frei, 1999). Vitamin C (askorbinska kislina) je močan antioksidant, ki zavira vnetja, zaradi katerih izgubljam energijo. Deluje tudi protivirusno, zato pomaga zdraviti oz. preprečevati prehlad in gripo. Izboljšuje vsrkavanje železa v prebavilih in ima vlogo pri celjenju ran, zlomov in opeklin (Wellneo, 2022).

Vitamin C lahko dobimo s hrano v dveh oblikah, in sicer kot askorbinsko kislino, ki je močan reducent, in v oksidirani obliki kot dehidroaskorbinsko kislino. Glede na podatke raziskav večina Slovencev dnevno ne zaužije dovolj vitamina C. Narodi, ki jedo veliko sadja in zelenjave, ki sta bogata vira vitamina C, manj obolevajo za boleznimi srca in ožilja (Suwa-Stanojević, 2010, 29).

Kot smo že omenili, je najbolj znana bolezen zaradi pomanjkanja vitamina C skorbut (napaka pri nastanku vezivne beljakovine kolagena; krvavitve, majavost zob, vnetje dlesni; Wellneo, 2022), ki povzroči utrujenost in celo izčrpanost, šibkost veznega tkiva in kapilarno krhkost (National Institutes of Health, 2022). V takšni obliki, kot so ga imeli včasih mornarji, se pri nas ne pojavlja več. Se pa v spomladanskih mesecih pogosto pojavlja hipovitaminoza C pri ljudeh, ki si pozimi ne morejo kupiti sveže zelenjave, pomaranč ali limon ali pa s hrano nepravilno ravnaajo, bodisi da jo predolgo kuhajo ali nepravilno skladiščijo in s tem uničijo vitamin C (Suwa-Stanojević, 2010, 30).



Slika 1: Skorbut

Vir: https://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Scorbutic_gums.jpg (7. 8. 2022)

Glavni znaki hipovitaminoze C so:

- utrujenost,
- slaba delovna storilnost,
- počasno celjenje ran,
- krvavitve iz dlesni in vnetje dlesni (Suwa-Stanojević, 2009, 18).

Viri vitamina C so jagodičevje, južno sadje, paprika, brokoli, brstični ohrovt, zelena listnata zelenjava, paradižnik, por (Vombergar, 2008, 43), spet drugi viri navajajo kivi, jagode, borovnice, črni ribez, šipek, rdečo papriko, sveže kislo zelje, peteršilj, solato (v Tabeli 4, Suwa-Stanojević, 2010, 32; Suwa-Stanojević, 2009, 17–18). Nekateri omenjajo kot živila, bogata z vitaminom C: rdečo papriko, brokoli, cvetačo, jagode, zeleno solato, limono, kivi, grenivko in paradižnik (Kažinić Kreho, 2012, 62). Najboljši viri vitamina C so sadje in zelenjava in iz njih izdelani sokovi. Posebej pozornost zbudajoči primeri so jagode raketovca in njihov sok, paprika, brokoli, črni ribez, kosmulje, koromač in agrumi (Souci et al., 2000). Količinsko pa so za preskrbo z vitaminom C pomembni tudi krompir, ohrovt, brstični ohrovt, rdeče in belo zelje, špinača in paradižnik (Referenčne vrednosti za vnos hranil, 2003, 108). V literaturi zasledimo, da sveža solata vsebuje 2,0–24,0 mg/100 g vitamina C (Černe in Levičnik, 1984; Kerin, 1993). Na vsebnost askorbinske kisline v solati pa odločilno vpliva tudi sorta (Grčar, 2022).

Tabela 2: Viri, pomen v telesu in posledice pomanjkanja vitamina C

Vrsta vitamina	Viri – nahajališče	Pomen v telesu	Posledice pomanjkanja
Vitamin C – askorbinska kislina	Sadje: kivi, jagode, borovnice, črni ribez, šipek. Vrtnine: rdeča paprika, sveže kislo zelje, peteršilj, solata.	Zvišuje telesno odpornost, sodeluje pri tvorbi vezivnega tkiva in omogoča nemoten potek presnove, ščiti celične membrane in deluje kot antioksidant.	Krvavitve, spremembe na kosteh in obzobnem tkivu – skorbut.

Vir: http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Prehrana_in_zdravje-Suwa_Stanojevic.pdf, 32 (7. 8. 2022)

Vitamin C se med pripravo, kuhanjem in dolgoročnim shranjevanjem zlahka uniči, zato moramo s hrano previdno ravnati. V zimskih mesecih imata uskladiščeno sadje in zelenjava že precej nizke količine vitamina C, zato bomo posegali po pomarančah in limonah, ki zorijo pozimi. Precej vitamina C vsebujeta tudi pravilno konzervirano sadje in zelenjava (sveže kislo zelje). Z laboratorijskimi analizami so ugotovili, da se v zamrznjenem sadju in zelenjavi lahko ohrani do 80 % vitamina C (Suwa-Stanojević, 2009, 18; Suwa-Stanojević, 2010, 30).

2 Materiali in metode

Cilj naše študije je bil uzavestiti pomen vitamina C v hrani in ugotoviti njegovo količino v določeni hrani.

Za meritve smo uporabili sveže stisnjen sok iz limone in pomaranče. Kivi, papriko in jabolko smo s pomočjo sokovnika ekstrahirali v raztopino. Fotometrično (reflektometrično) smo določili vsebnost ASC (askorbinske kisline). Zgolj vizualno določanje ni bilo možno, ker je iz določenih živil ekstrahirana raztopina obarvana. Raztopino smo analizirali s testnimi lističi Quantofix in reflektometrom Quantofix Relax proizvajalca Macherey-Nagel. Pogrešek meritve je +/-15 %. Pri analizah smo natančno upoštevali čas postopka, ki je naveden pri reagentu (Macherey-Nagel Quantofix Relax, 2022).



Slika 2: Reflektometer Quantofix Relax
Vir: Lasten

Vrečko šipkovega čaja smo prelili z 200 mL vode, ki je imela temperaturo 40 °C in ne 100 °C. S tem smo se izognili vplivu temperature na razgradnjo vitamina C.



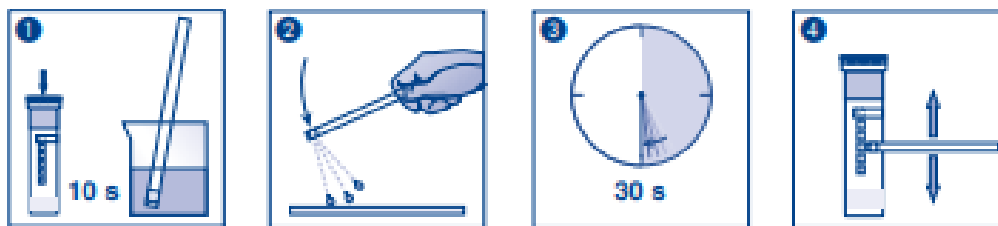
Slika 3: Sokovnik
Vir: Lasten

2.1 Določanje vsebnosti askorbinske kisline – ASC $C_6H_8O_6$

Izvedli smo analizo po postopku na Sliki 4. Testnega polja se nismo dotikali s prsti. Testni listič smo vstavili v reflektometer Quantofix Relax. Počakali smo, da se na zaslonu izpiše rezultat in ga prepisali.



Slika 4: Testni lističi MN-91314 za določanje vsebnosti askorbinske kisline s prikazanim postopkom na posodici
Vir: Lasten



Slika 5: Postopek za določanje vsebnosti askorbinske kisline s testnimi lističi MN-91314

Vir: <https://www.mn-net.com/media/pdf/0d/af/77/Instruction-91314-Semi-quantitative-test-strips-QUANTOFIX-Ascorbic-acid.pdf> (6. 8. 2022)

2.2 Toplota in vitamin C

Ker je iz literature znano, da se vitamin C na toploti uniči, nas je zanimalo, kakšne rezultate bomo glede tega dobili mi. Uporabili smo šumečo tableto, ki smo jo po navodilih proizvajalca raztopili v vodi sobne temperature. Nato smo dele te raztopine segreli na določene temperature in določili vsebnost askorbinske kisline (vitamina C) z Reflektometrom Quantofix Relax.

3 Rezultati

Rezultati meritev so razvidni v Tabeli 3. Količine vitamina C so izražene v L (torej na 1.000 g) in ne na 100 g, kot se običajno navaja količina vitamina C.

Tabela 3: Rezultati meritev vitamina C v različni hrani

Hrana	Količina vitamina C (mg/L) pri sobni temperaturi
Kivi	1.506
Paprika	1.184
Sveže stisnjen pomarančni sok	836
Sveže stisnjen limonin sok	427
Šipkov čaj	220
Jabolko	67

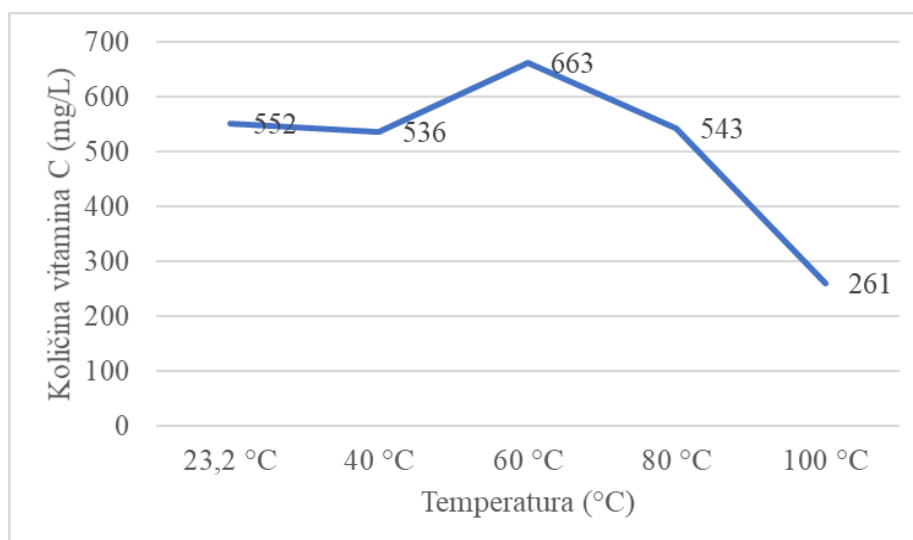
Vir: Lasten

V Tabeli 4 so rezultati meritev vitamina C v šumeči tableti pri različnih temperaturah vode, ki pa so grafično predstavljeni še na Sliki 6.

Tabela 4: Rezultati meritev vitamina C v šumeči tableti pri različnih temperaturah vode

Temperatura vode	Količina vitamina C (mg/L) v šumeči tableti pri različnih temperaturah
23,2 °C	552
40 °C	536
60 °C	663
80 °C	543
100 °C	261

Vir: Lasten



Slika 6: Rezultati meritev vitamina C v šumeči tableti pri različnih temperaturah vode
Vir: Lasten

4 Diskusija

Glede na podatke v literaturi (Tabela 5, Inštitut za nutricionistiko, 2011–2014) smo mi za kivi (150,6 mg/100 g) dobili višjo vsebnost vitamina C (v literaturi 71 mg/100 g živila), vsebnost vitamina C pa je bila v naši papriki nižja (mi 118,4 mg/100 g; v literaturi 139 mg/100 g); za pomaranče pa je bila vrednost pri nas višja (mi 83,6 mg/100 g, v literaturi le 50 mg/100g). Za limone smo dobili nižji rezultat (42,7 g/100 g; v literaturi 53 mg/100 g).

Tabela 5: Vsebnost vitamina C v nekaterih živilih (na 100 g živila)

Živilo	Vsebnost vitamina C
Črni ribez	177 mg
Peteršilj	166 mg
Paprika	139 mg
Brstični ohrovt	114 mg
Brokoli	97 mg
Cvetača	73 mg
Kivi	71 mg
Jagode	64 mg
Limone	53 mg
Špinača	52 mg
Pomaranče	50 mg
Zelje	46 mg
Česen	31 mg
Paradižnik	14 mg
Krompir	11 mg
Korenje	10 mg

Vir: <https://www.nutris.org/prehrana/abc-prehrane/vitamini/103-vitamin-c.html> (7. 11. 2022)

Ob pregledovanju vsebnosti vitamina C v določeni hrani opazimo, da se podatki precej razlikujejo. Glede na podatke drugih avtorjev (Bobroff in Oquendo, 2022) pa je vsebnost vitamina C v naši papriki višja (v literaturi le 95 mg/polovico skodelice), pomaranča v tem viru vsebuje 70 mg vitamina C (srednje velik sadež), srednje velik sadež kivija pa ima le 65 mg vitamina C. Glede na še tretji vir (Rosehip Farm, 2018) pa je bilo v kiviju 120 mg vitamina C.

Vsebnost vitamina C v jabolkih se precej razlikuje glede na sorto. Po podatkih v literaturi imajo naša jabolka srednjo (5–15 mg/100 g) količino vitamina C (naša vrednost vitamina C je 6,7 mg/100 g jabolk), do 5 mg vitamina C/100 g je po tej literaturi nizka vrednost vitamina C, visoka pa nad 15 mg vitamina C/100 g jabolk (Orange Pippin Fruit Trees, 2022). Seveda pa moramo pri rezultatu upoštevati tudi skladiščenje, saj smo eksperiment izvedli marca 2022, ko so bila jabolka verjetno z veliko nižjo vsebnostjo vitamina C kot ob obiranju. Verjetno je bila vsebnost vitamina C v tem živilu zato tako nizka.

Po podatkih iz literature vemo, da je vsebnost vitamina C v šipku visoka: 1.150 do 2.500 mg/100 g šipka (Rosehip Farm, 2018), a to očitno ne velja za šipkov čaj. Vsaka vrsta izdelka iz šipka (čaj, džem, marmelada, žele) vsebuje različne količine vitamina C, kar je odvisno tudi od proizvajalca in postopka izdelave izdelka (Rosehip Farm, 2018). Zelo nizko količino vitamina C v šipkovem čaju si lahko razlagamo tudi s tem, da proizvajalci v čaj verjetno dodajajo predvsem le aromo šipka.

Strokovnjaki ne potrjujejo enoznačno, ali visoka temperatura razgradi vitamin C, saj se podatki v literaturi glede toplotne odpornosti vitamina C razlikujejo. To je lahko posledica izolacije vitamina C iz različnih virov (izbira sadja in zelenjave) in uporabljene tehnike za določanje vsebnosti vitamina C (Anžlovar, 2019). Pri neprimernem skladiščenju in pri pripravi sadja in zelenjave lahko gre velik del vitamina C v izgubo, v neugodnih primerih celo do 100 %. Srednja vrednost za izgube ob pripravi vseh porabljenih živil pri običajni prehrani in skrbni pripravi znaša okoli 30 % (Bognár, 1995). Glavni vzrok zanje so tako čisti ali s kovinskimi ioni katalizirani, pa tudi z encimi usmerjeni procesi oksidacije. Z inaktiviranjem udeleženih encimov (npr. z blanširanjem zelenjave) se je mogoče izogniti encimskemu uničenju vitamina C. Poleg tega si je treba za ohranitev vitamina C pri ravnanju z živilom in jedmi prizadevati za izključitev kisika in kovinskih ionov, predvsem bakrovih in železovih ionov, ter za nizke pH-vrednosti in temperature (Referenčne vrednosti za vnos hranil, 2003, 108).

5 Zaključek

Glede na naše rezultate pozimi priporočamo predvsem uživanje kivija, paprike, pomaranč. Izpostavljamo tudi vpliv visoke temperature na količino vitamina C; zelo visoke temperature (100 °C) namreč vitamin C uničijo. Možnosti za raziskovanja na to temo je še veliko – merili bi lahko količine vitamina C še v drugi hrani, npr. v kuhanem krompirju, ali ugotavljali odpornost vitamina C pri določeni temperaturi določen čas (npr. 30 minut).

Literatura in viri

Anžlovar, A. L. Revija za Moje zdravje. *Ali vroč čaj uniči vitamin C v limoni?* (online). 2019. (citirano 25. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.revijazamojezdravje.si/ali-vroc-caj-unicivitamin-c-v-limoni/>.

Bobroff, L. B., in Oquendo, V. *Facts about Vitamin C* (online). 2022. (citirano 7. 11. 2022). Dostopno na naslovu: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf%5CFY%5CFY215%5CFY215-D8dzqa307i.pdf>.

Bognár, A. Vitaminverluste bei der Lagerung und Zubereitung von Lebensmitteln. *Ernährung/nutrition* 19, 1995, 411–416, 478–483, 551–554.

Carr, A. C., in Frei, B.: Toward a new recommended dietary allowance for vitamin C based on antioxidant and health effects in humans. *The American Journal of Clinical Nutrition* 69, 1086–1107.

Černe, M., in Levičnik, S. *Solatnice in kitajski kapus*. Ljubljana, Kmečki glas [etc.], 1984.

Grčar, M. *Vpliv hranilne raztopine na izbrane morfološke in biokemične lastnosti solate (Lactuca sativa L.)*. Diplomsko naloga. Strahinj: BC Naklo, Višja strokovna šola, 2022.

Inštitut za nutricionistiko. Zdrava prehrana. *Vitamin C* (online). 2011–2014. (citirano 7. 11. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.nutris.org/prehrana/abc-prehrane/vitamini/103-vitamin-c.html>.

Irshad, M., in Chaudhuri, P. S. *Oxidant-antioxidant system: role and significance in human body* (online). 2002. (online). (citirano 6. 8. 2022). Dostopno na naslovu: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13677624/>.

Kažinič Kreho, L. *Prehrana 21. stoletja za moške: ob uživanju v hrani si krepite moškost in plodnost, ohranjajte vitkost in preprečite najpogostejše moške bolezni in težave*. 1. izdaja. Ljubljana: Modrijan, 2012.

Kerin, D. *Vse o zelenjavi*. Maribor, Založba Obzorje Maribor, 1993.

Macherey-Nagel Quantofix Relax. *Rapid test* (online). (citirano 6. 8. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.mn-net.com>.

National Institutes of Health. *Vitamin C* (online). 2018. (citirano 6. 8. 2022). Dostopno na naslovu: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminC-HealthProfessional/>.

NIJZ. *Referenčne vrednosti za energijski vnos ter vnos hranil*. Tabelarična priporočila za otroke (od 1. leta starosti naprej), mladostnike, odrasle, starejše odrasle, nosečnice ter doječe matere. Dopolnjena izdaja 2020, 7.

Orange Pippin Fruit Trees. *Vitamin C content of apples* (online). 2022. (citirano 8. 11. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.orangepippintrees.co.uk/articles/fruit-tree-gardening/vitamin-c-content-of-apples>.

Referenčne vrednosti za vnos hranil. Nemška družba za prehrano (DGE), Bonn, Nemčija. 1. izdaja v slovenskem jeziku, 2003.

Rosehip Farm. *How Much Vitamin C is There Actually in Rosehips?* (online). 2018. (citirano 8. 11. 2022). Dostopno na naslovu: <https://rosehipfarm.co.za/how-much-vitamin-c-in-rosehips/>.

Souci, S. W., Fachmann, W., Kraut, H. *Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Nährwert-Tabellen*, 6. Auflage, Medpharm Scientific Publishers. Stuttgart, 2000.

Suwa-Stanojević, M. *Prehrana in dietetika*. Zavod IRC, 2009.

Suwa-Stanojević, M. *Prehrana in zdravje* (online). 2010. (citirano 7. 8. 2022). Dostopno na naslovu: http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Prehrana_in_zdravje-Suwa_Stanojevic.pdf.

Vombergar, B. Zdrava prehrana starejših ljudi. V: *Živilstvo in prehrana danes in jutri*: Svetovni dan hrane, 16. oktober 2008, 7, 2008, 43.

Wellneo. *Prehranski dodatki od A do Ž* (online). 2022. (citirano 6. 8. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.wellneo.si/vodici/prehranski-dodatki-od-a-do-z>.

Zaposlitev – Vsak mora nekaj delati. Kategorija: Vitamin C. *Človeški organizem nenehno uravnava vitamin C v našem telesu* (online). 2022. (citirano 7. 11. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.zaposlitev.si/category/vitamin-c/>.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Stranski tokovi mlečne industrije – odpadki ali surovina?

Mihela Špelko

Biotehniški center Naklo, Slovenija, mihela.spelko@bc-naklo.si

Luka Orehar

Biotehniški center Naklo, Slovenija, luka.orehar@bc-naklo.si

Izvleček

Mlečna industrija proizvede velike količine odpadne sirotke. Sirotka je v mlečni industriji stranski proizvod v tehnološkem procesu pridelave sira, skute in grškega tipa jogurta. V okolje odvržena sirotka predstavlja veliko biološko breme, saj je biološka potreba po kisiku (BPK) za sirotko zelo visoka (40 000 mg/kg in več). Del sirotke se predela v druge izdelke že znotraj mlečne industrije, kljub temu pa ostaja velika količina odpadne sirotke neizkoriščene. V članku smo predstavili dodatne možnosti za uporabo sirotke izven mlečne industrije. Opredelili smo v literaturi raziskane možnosti za njeno uporabo v biorazgradljivih materialih. Predstavili smo primer dobre praks slovenske mlekarne, ki ima napravo za filtracijo sirotke. Naredili smo tudi SWOT analizo za verigo stranskih tokov mlečne industrije in načrt dane podjetniške poti. Sirotka ima dober potencial za uporabo v proizvodnji bioplastike in drugih biorazgradljivih užitnih embalažnih materialov. Kljub temu obstajajo izzivi za doseg njenega industrijskega potenciala in ekonomičnosti predelave.

Ključne besede: mlečna industrija, sirotka, stranski tokovi mlečne industrije, odpadki, bio plastika

Side flows of dairy industry – waste or raw material?

Abstract

The dairy industry produces large amounts of waste whey. In the dairy industry, whey is a by-product in the technological process of producing cheese, cottage cheese, and greek yogurt. Whey discarded in the environment represents a large biological burden, as the biological oxygen demand (BOD) of whey is very high (40,000 mg/kg and more). Part of the whey is already processed into other products within the dairy industry, however, a large amount of waste whey remains unused. In this article, we presented additional options for using whey outside the dairy industry. We have determined the possibilities for its use in biodegradable materials that have been researched in the literature. We presented an example of good practice in a Slovenian dairy that has a whey filtration device. We also made a SWOT analysis for the chain of side streams of the dairy industry and a roadmap for this value chain. Whey has good potential for use in the production of bioplastics and other biodegradable edible packaging materials. However, there are challenges to achieving its industrial potential and the economics of processing

Key words: dairy industry, whey, side flows of the dairy industry, waste, bioplastics

1 Uvod

Kopičenje odpadne plastike predstavlja velik svetovni okoljski problem. Plastika je ena izmed pomembnejših snovi, ki se uporablja na vseh področjih industrije. V živilstvu ima pomembno vlogo predvsem kot embalažni material. Svetovno naj bi bilo v letu 2021 proizvedeno približno 390 milijonov ton plastike, 79% od tega pa se znajde na odlagališčih ali pa v naravi (statista.com). Svetovna produkcija sirotke se ocenjuje na okoli 200 milijonov ton na leto, z 2% večanjem letno. 47% te sirotke pa se odvaja v kanalizacijo, kar nato povzroča okoljske težave (Mollea et al., 2013). S čim večjo podporo in boljšim zavzemanjem za proizvodnjo plastike in drugih embalažnih materialov iz sirotkinih beljakovin lahko hkrati rešujemo dva okoljska problema. Zmanjševali bi uporabo embalaže iz naftnih derivatov in reševali problem odpadne sirotke, odvržene v okolje.

2 Opredelitev stranskih tokov mlečne industrije

Sirotko v mlečni industriji predstavlja stranski proizvod v tehnološkem procesu pridelave sira, skute in grškega tipa jogurta. Sirotka ima visoko hranilno vrednost, saj vsebuje sirotkine beljakovine, maščobne kisline, laktozo in minerale. Sirotkine beljakovine so njen najpomembnejši del zaradi visoke prehranske vrednosti. Sirotka vsebuje približno 94% procentov vode in 6% suhe snovi, ki jo sestavljajo laktoza in minerali. Sirotkine beljakovine so neobčutljive na encimsko in kislinsko razgradnjo. Med koagulacijo mleka ostanejo nespremenjene, dokler v celoti ne preidejo v sirotko po ločevanju kazeina med tehnološkim procesom predelave mleka v zgoraj naštetih izdelkih (Tratnik, 1998).

V želji po zmanjšanih potrebah po uporabi embalažnih materialov iz umetnih mas se razvoj usmerja v proizvodnjo nadomestnih biorazgradljivih materialov. Eno bolj raziskanih področij je pridobivanje bioplastike iz beljakovin rastlinskega izvora, kot so na primer sojine, grahove in beljakovine sirotke (Geyer et al., 2017).

2.1 Velike količine odpadne sirotke so stranski produkt mlečne industrije

Na splošno velja, da ob vsakem pridobljenem kilogramu sira nastane 9-10l sirotke. Prav tako je biološka potreba po kisiku (BPK) za sirotko zelo visoka (40 000 mg/kg in več), zato v okolje odvržena sirotka predstavlja veliko biološko breme. Del sirotke se predela v druge izdelke že znotraj mlečne industrije, kot so albuminska skuta in sirotkini napitki (Knez, 2005).



Slika 1: Diagram smo naredili glede na zgornje podatke o nastanku sirotke za vsak pridobljen kg sira.

Glede na pH je glavna delitev sirotke na sladko (vrednost pH od 5,8 do 6,6,) in kislno sirotko (vrednosti pH manj kot 5,0). Sladka sirotka je stranski produkt pri izdelavi sira, izloči se ob encimski koagulaciji mleka med sirjenjem. Kislina sirotka je stranski produkt kislne koagulacije mleka. Večje količine kislne sirotke nastanejo med pridelavo skute in grškega tipa jogurta. Sladka sirotka je primerna za uporabo v prehrani ljudi, del se predela tudi v albuminsko skuto. Kislina sirotka zaradi svojih neprijetnih senzoričnih lastnosti ni primerna za uporabo v prehrani. Tradicionalno sta se kislina in sladka sirotka

uporabljali za prehrano živali, višek pa je bil odvržen v kanalizacijo, kar je predstavljajo precejšno okoljsko obremenitev (Knez, 2005).

Sirotko vsebuje izključno serumske beljakovine, ki v mleku predstavljajo 20% vseh beljakovin, saj mleko vsebuje 80% kazeinov. Med procesom sirjenja kazeini koagulirajo in tvorijo sirna zrna, med tem se pa izloča sirotka s serumskimi proteini. Glavne skupine sirotkinih beljakovin so β -laktoglobulini, ki zajemajo polovico sirotkinih beljakovin. Preostali del pa je sestavljen iz 20% α -laktoalbuminov in serumskega albumina ter imunoglobulinov (Mollea et. al., 2013).

2.2 Sirotka v prehrani ljudi

Iz sladke sirotke se izdeluje tudi albuminsko skuto, ki ima visoko prehransko vrednost. Uživamo jo lahko svežo, konzervirano ali pa celo dimljeno. Za izdelavo albuminske skute moramo sladki sirotki dodati kislino in jo segreti, da dosežemo koagulacijo beljakovin. Ko se tvori koagulum, ga je potrebno narezati in odcediti. Po končanem odcejanju nam v sirarskem prtu ostane bela puhasta skuta. Albuminska skuta je mladi sir, ki vsebuje ogromno tekočine (Delany A., 2017).

2.2.1 Sirotka v prehrani športnikov

Za prehrano ljudi se uporabljajo samo beljakovine sladke sirotke. Sirotka vsebuje mešanico beljakovin, ki imajo različne kemijske, fizikalne in funkcionalne lastnosti, kar vse doprinaša k njeni visoki prehranski vrednosti. Beljakovine sirotke ugodno vplivajo na imunski sistem. Prav tako vsebujejo esencialne aminokisliline, ki imajo pomembno vlogo pri metabolizmu glukoze in lipidov. Delno prebavljene beljakovine sirotke v prebavnem sistemu delujejo kot prebiotiki. Najpogosteje zastopane so beljakovine sirotke v obliki prehranskih dopolnil, ki so namenjeni rekreativnim in vrhunskim športnikom (Mollea et.al., 2013).

2.2.2 Sirotka v mlečnih formulah za dojenčke

Beljakovine sirotke vsebujejo precej podobnih komponent kot humano mleko, zaradi tega so ključna sestavina marsikaterih formul za dojenčke in nedonošenčke. Medtem ko je humano mleko najboljše hranilo za dojenčka, so sirotkini proteini takoj na naslednjem mestu po kvaliteti, ko dojenje ni opcija. Sirotkine beljakovine niso koristne samo za dojenčka, ampak tudi za žensko, ki pričakuje otroka, saj se med nosečnostjo potrebe po beljakovinah povečajo za 33% (Kadam, 2018).

2.2.3 Sirotkini napitki

Sirotko se uporablja tudi kot napitek, ki se mu dodajo sadni sokovi, zelišča, vina in podobno, za izboljšanje okusa. Sirotko je potrebno ob koncu izločanja iz sirnih zrn čimprej ohladiti, saj na razvoj bakterij vplivata sestava in temperatura sirotke. Če jo želimo shraniti za dalj časa, jo je potrebno predhodno pasterizirati (Tratnik, 1998).

Ker je laktoza glavna sestavina suhe snovi sirotke (70%), ima dober potencial za produkcijo alkoholnih pijač. Alkoholne sirotkine napitke se deli na pijače z nizko vsebnostjo alkohola (<1.5%) kot sta sirotkino pivo in vino. Sirotkine pijače z nizko vsebnostjo alkohola se proizvajajo z deproteinizacijo sirotke, zgoščevanjem sirotke, fermentacijo laktoze (običajno s sevi kvasovk *Kluyveromyces fragilis* in *Saccharomyces lactis*) ali dodajanjem saharoze do želene vsebnosti alkohola (0,5-1 %), aromatiziranjem, slajenjem in oblaganjem. Pri tem se določena količina laktoze pretvori v mlečno kislino, ki da končnemu izdelku osvežujoč in kiselkast okus, ostanek pa se medtem fermentira v alkohol. Sirotkino vino vsebuje dokaj malo alkohola (10-11%) in se večinoma aromatizira s sadnimi aromami. (Barukčić et. al., 2008).

2.3 Vloga sirotke v klinični dietetiki

Diabetes tipa II je v razvitem svetu bolezen v porastu, kar je v veliki meri posledica nezdravega življenjskega sloga in previsoke telesne mase populacije. Vse pogosteje se pojavlja tudi pri otrocih in mladostnikih. Beljakovine sirotke so dobra izbira za diabetike zaradi njihove visoke biološke vrednosti in nizkega glikemičnega indeksa. Sirotkine beljakovine pripomorejo tudi k uravnavanju nivoja krvne glukoze in uravnoveževanju telesne mase (Kadam, 2018).

Onkološki bolniki, ki se zdravijo s kemoterapijo, imajo zaradi slabosti in pomanjkanja apetita pogosto težave pri vnosu dnevnih prehranskih potreb. Z uživanjem sirotkinih beljakovin poskušamo izboljševati njihovo prehranjenost, saj so to beljakovine z visoko biološko vrednostjo, ki so hkrati lahko prebavljive in jih večina onkoloških bolnikov dobro prenaša. Sirotkina beljakovina laktoferin ima zelo ugodne protivnetne učinke na organizem, prav tako raziskujejo njen vpliv na zaviranje rasti tumorjev pri onkoloških bolnikih. Trenutne raziskave kažejo na to, da v telesu pomaga zavirati napredovanje rasti tumorjev (Kadam, 2018).

3 Potencial novih produktov stranskih tokov

Napredek v tehnologijah predelave, vključno z ultrafiltracijo, mikrofiltracijo, reverzno osmozo in ionsko izmenjavo, je privedel do razvoja več različnih končnih izdelkov iz sirotke: koncentratov sirotkinih beljakovin, ki vsebujejo 50-85 % beljakovin v suhi snovi, izolata sirotkinih beljakovin, ki vsebuje 90-98 % beljakovin in zelo majhne količine laktoze in maščobe, sirotko z zmanjšano vsebnostjo laktoze, demineralizirano sirotko in hidrolizirano sirotko. Vsak izdelek iz sirotke se razlikuje glede na količino beljakovin, ogljikovih hidratov, imunoglobulinov, laktoze, mineralov in maščob v končnem izdelku (Mollea et al., 2013).

3.1 Biorazgradljiva plastika iz sirotkinih beljakovin

Od navadne plastike se na videz in otip ne razlikuje in ji je povsem enaka. Bistvena razlika je v tem, kaj se zgodi, ko je več ne potrebujemo. Bioplastika se razgradi oziroma jo razgradijo mikroorganizmi, ki jo presnovijo v vodo, ogljikov dioksid in biomaso, kar pomeni, da je biorazgradljiva. Ne smemo pa je zamešati s plastiko, ki je označena kot bio, zaradi tega, ker je narejena iz obnovljivih virov, namreč take vrste plastika v okolju ne razpade (Geyer et al., 2017).

Koncentrat sirotkinih beljakovin (KSB) je izdelek bele do svetlo krem barve in ima čist, nevtralen okus. Proizveden je z odstranjevanjem zadostnih, neproteinskih sestavin iz pasterizirane sirotke na tak način, da končni suhi izdelek vsebuje 25 % beljakovin ali več. Nebeljakovinske sestavine se odstranijo s fizičnimi metodami ločevanja, kot na primer z obarjanjem, filtriranje ali dializo (Geyer et al., 2017).

3.2 Bioplastika in premazi iz sirotkinih proteinov kot embalaža

Beljakovine sirotke so odlične pregrade za kisik, arome in olja pri nizki do srednji relativni vlažnosti. Mehanske lastnosti filmov sirotkinih beljakovin so primerne za zagotavljanje trajnosti, kadar se uporabljajo kot premazi na živilskih izdelkih, filmi, ki ločujejo pasti heterogenih živil ali filmi, oblikovani v vrečke za živilske sestavine. Koncentrati sirotkinih beljakovin (KSB), ki so industrijsko proizvedeni, vsebujejo od 25 % do 80 % beljakovin. Izolati sirotkinih beljakovin, ki vsebujejo približno 90% beljakovin, se pripravijo iz KSB z dodatkom ionske izmenjave (Shendurse et al., 2018).

Film za pakiranje je že bil pripravljen z uporabo KSB kot osnovno surovino. Rezultati so pokazali, da je večanje koncentracije sirotkinih beljakovin povzročilo zmanjšanje zapornih lastnosti folije KSB, vendar pa so se izboljšale mehanske lastnosti. Pri temperaturi 80°C so se izboljšale zaporne lastnosti in natezna trdnost folije iz KSB. Sirotkini premazi so preučeni za uporabo za prekrivanje različnih živil. Premazi iz KSB so bolj uspešni pri zmanjšanju encimskega rjavenja jabolk. Med filmi, narejenimi iz koncentrata in izolata, pa ni bilo razlik (Shendurse et al., 2018).

3.3 Užitni filmi in prevleke iz sirotkinih beljakovin

Užitne filme in prevleke so tradicionalno uporabljali za izboljšanje videza in ohranjanje živila, medtem ko so poskušali nadomestiti vse ključne lastnosti njihovih sintetičnih nasprotnikov. Užitne prevleke in filmi so večinoma narejeni iz proteinov, polisaharidov in lipidov in se uporabljajo neodvisno ali v kombinaciji. Prevleke in filmi, zasnovani s sirotkinimi beljakovinami, so se izkazali za mehansko in pregradno uspešnejše kot pa tisti, ki si bili zasnovani iz drugih proteinov, kot so na primer koruza, soja ali pšenični gluten. Prav tako so primerljivi z najboljšimi sintetičnimi polimeri na trgu (Ramos et al., 2012).

3.4 Plastična pena iz sirotkinih beljakovin

Plastično peno iz sirotkinih beljakovin so naredili znanstveniki na Kraljevem inštitutu za tehnologijo v Stockholmu. Plastična pena se je izkazala za izjemno uspešno, saj lahko prenaša ekstremne temperature, bolje kot pa tradicionalne termo plastike iz naftnih derivatov. Pri neoteričnem materialu se mehanske lastnosti povečajo nekaj dni po izpostavitvi visokim temperaturam, zato ima ta pena visok potencial za uporabo kot katalizator v avtomobilskih motorjih, filter za gorivo ali pa kot embalažni material. Penasta plastika je narejena iz beljakovinskih nano fibril, ki se same sestavijo iz hidroliziranih beljakovin sirotke. Pri testiranju teh pen je bilo ugotovljeno, da je po enem mesecu izpostavljenosti na temperaturi 150°C material postal trši ter močnejši, materiali iz polietilena ali poliestra pa bi se ob istih pogojih stopili in razpadli (Ye et.al., 2021).

4 Primer dobre prakse: predelava sirotke v mlekarni Planika

V mlekarni Planika iz Kobarida odvečno sirotko obdelujejo tudi z membransko tehnologijo. Odpadno sirotko obdelujejo v prvi stopnji s filtrirno napravo, ki z membransko tehnologijo omogoča predelavo sirotke. Sirotka se iz proizvodnje steka v cisterne, ki so povezane s filtrirno napravo. Sirotko najprej koncentrirajo s postopkom koagulacije in nevtralizacije, da se beljakovinska gošča loči od vodnega dela sirotke. Filtrirna naprava samodejno izmeri pH vrednost sirotke in jo korigira na nevtralnih 7,5 pH (Šubic, 2021).

Ob dodatku koagulantna se začne tvorba beljakovinskih grudic. Tako zgoščena sirotka potuje skozi mrežni filter. Koagulirane beljakovine zadrži mrežni filter, odpadna voda pa odteče naprej. Odpadna voda, ki ostane, je že dovolj prečiščena, da se lahko steka med odpadne vode, ki se očistijo v drugi stopnji, torej biološki stopnji čiščenja. Beljakovinska gošča vsebuje čiste sirotkine beljakovine, ki so primerne za dodatek h krmi živali (Šubic, 2021).

Tako je mlekarna poskrbela za znižanje stroškov odvoza odpadne sirotke in hkrati tudi za naložbo, ki varuje okolje. Del sirotke predelajo v napitke in albuminsko skuto, večji del se pa filtrira v napravi. Njihova naprava omogoča tudi nadgradnjo, da bi lahko beljakovinsko goščo še osušili in dobili čiste, suhe sirotkine beljakovine, ki bi bile primerne za uporabo v prehrani ljudi. Skoncentrirane beljakovine sirotke pa so primerne tudi kot sestavina v bio plastiki (Šubic, 2021).

5 Ekonomičnost uporabe membranskih filtracij za sirotko

Membranske filtracije so tehnološko zahtevni procesi, za katere je potrebna napredna tehnološka oprema in strokovno znanje. Potrebno je povezovanje mlekarjev s kemijskimi inženirji. Glede na visoke začetne stroške opreme za filtracijo sirotke je iz vidika manjših sirarjev smiselno medsebojno povezovanje in trženje sirotke kot surovine. Prečiščevanje sirotke za izdelavo bioplastike je primernejše za večje predelovalce kot so mlekarnice, saj je investicija dražja od sto tisoč evrov in ni smiselna za manjše obrate. Čistilna naprava prečisti in zgosti sirotkine beljakovine. Iz vidika mlekarn je smiselno prečiščevanje do faze, kjer dobimo čisto vodo in beljakovinsko goščo. Beljakovinsko goščo lahko kot surovino ponudimo drugim sektorjem kot na primer sestavino izdelavo bioplastike ali za prehrano živali (Chalermthai et.al., 2020).

6 SWOT Analiza

S SWOT analizo smo preučili prednosti in slabosti, ki zajemajo uporabo stranskih tokov mlečne industrije. Izpostavili smo dejanske prednosti in slabosti oziroma evidentirane izzive ter priložnosti in nevarnosti, ki spremljajo uvedbo teh produktov na trg.

Tabela 1: Prikaz SWOT analize za uporabo stranskih tokov mlečne industrije

Prednosti (strengths):	Slabosti (weaknesses):
<ul style="list-style-type: none">• Zeleni, naravi prijazni proizvodi• Zmanjšamo stroške odvoza stranskih tokov• Samostojnost kmetije• Veliko raznolikih možnosti uporabe	<ul style="list-style-type: none">• Potrebno veliko znanja• Pogoji ne dovoljujejo enakega izkoristka vsem proizvajalcem

stranskih tokov	
Priložnosti (opportunities):	Nevarnosti (threats):
<ul style="list-style-type: none"> • Spodbujanje k planetu varnim, zelenim načinom ravnanja z odpadki • Povečanje števila izdelkov v ponudbi 	<ul style="list-style-type: none"> • Veliko zakonskih omejitev • Tveganje za zdravje živine ob nepravilni uporabi

6.1 Dodana vrednost stranskih tokov mlečne industrije

Sirootka kot odpadke mlekarne industrije predstavlja velik strošek in hkrati veliko obremenitev za okolje. Kljub temu, da sirotka v mlekarstvu predstavlja odpadke, ima velik potencial za nadaljnjo uporabo. S tehnologijami in metodami zgoščevanja lahko odstranimo iz sirotke vodo in tako dobimo visokokakovostne sirotkine beljakovine. Tako zmanjšamo stroške odvoza sirotke in pridobimo proizvod z dodano vrednostjo (Mollea et.al., 2013).

Nujen faktor, preden se lahko lotimo uporabe sestavin sirotke, je visoko tehnološka oprema. To zajema bioreaktorje, naprave za kromatografijo in membransko filtracijo, liofilizatorje... Ta oprema je zaradi visokih nabavnih in vzdrževalnih stroškov za manjše predelovalce cenovno nedostopna (Mollea et.al., 2013).

Predelava sirotke se začne z definiranjem tehnoloških metod in rešitev, ki so potrebne za doseg čistih sirotkinih beljakovin, ki so sestavina za nadaljnjo uporabo. V tem koraku je smiselno navezati stik z raziskovalnimi institucijami z namenom izmenjave znanja. Bistven del tega koraka je finančni načrt, kjer ovrednotimo stroške začetne investicije. Naslednji korak zajema pridobivanje vseh potrebnih dovoljenj in licenc za predelavo. Zadnji korak zajema povezovanje s predelovalci mleka, saj je ekonomična le predelava večjih količin sirotke. Potrebno je narediti tudi analizo trga, komu bo izdelek namenjen in kako ga bomo tržili ter kakšna je obstoječa ponudba na trgu.

Tabela: prikaz cen na trgu za sirotko in njene produkte

VRSTA	Cena na trgu (€ / ton)
Tekoča sladka sirotka	25-30
Sirotkin koncentrat (CW)	1000-1200
Laktoza (food-grade kakovosti)	1600-1700
Sirotkin permeat (WP)	700-800
Sirotkin koncentrat 35 %	3200
Sirotkin koncentrat 60 %	4900-5200
Sirotkin koncentrat 80 %	8500-12000
Demineralizirana sirotka v prahu	1500-2600

Vir: World: Price of Whey Protein Concentrate, Clal.it, 2022

7 Reševanje izzivov na poti proti komercializaciji stranskih tokov

Najprej je potrebna optimizacija tehnoloških procesov. To zajema tehnične rešitve, povečanje učinkovitosti in finančni načrt ter optimizacijo stroškov. Naslednja faza zajema testiranje in spremljanje končnih izdelkov v sodelovanju s ciljnim strankami in uporabniki. Potrebno je narediti analizo trga, identificirati ciljno skupino in izdelek prilagoditi potrebam trga. Glede na sodelovanje s potrošniki je potrebno prilagajati izdelek, da bo dosegel želje in potrebe trga. Potrebno je izvajati

analize ponovljivosti in prenosljivosti. Obvezne so naložbe v industrijske linije glede na željen produkt in povečanje proizvodnih zmogljivosti.

7.1 Načrt podjetniške poti:

1. Preizkušanje izdelka v zgodnji fazi razvoja

Zgodnje testiranje sestavin in izdelka v zgodnji fazi razvoja s strani potencialnih strank. Možnost za pridobivanje povratnih informacij o izdelku v fazi razvoja zmanjša stroške in skrajša čas razvoja izdelka.

2. Prijava na EU razpise za razvojna sredstev

EU ima na voljo različne možnosti financiranja za razvoj trajnosti. Prijavite se na projektne razpise.

3. Navežite stik in potencial sodelovanja z raziskovalnimi institucijami

Povezovanje z raziskovalnimi institucijami bo pospešilo razvojne aktivnosti in prispevalo k povečanju ponudbe inovativnih izdelkov.

8 Zaključek

V članku smo predstavili potencial uporabe stranskih tokov mlečne industrije. Del odpadne sirotke se lahko predela v druge prehranske izdelke in pijače ter prehranska dopolnila. Kljub temu še vedno odtajajo velike količine neizkoriščene sirotke, ki kot odpadki predstavljajo veliko okolijsko obremenitev. V članku smo zajeli različne možnosti uporabe sirotke kot sestavine za biorazgradljive embalažne materiale. Naredili smo tudi SWOT analizo za verigo stranskih tokov mlečne industrije. Naše končne ugotovitve so, da izzivi za prihodnost zajemajo prehod na industrijski nivo predelave sirotke in optimizacijo tehnoloških procesov predelave. Oblikovanje končnih inovativnih izdelkov iz sirotkinih sestavin in iskanje ter utrditev prodajnih kanalov. Vzpostaviti povezave s predelovalci mleka na področju dobave sirotke kot surovine ali prenosa znanja novo razvitih tehnologij.

Literatura in viri

Barukčić, I., Rožanić, R., *Whey-based beverages-a new generation of dairy products*, Academia, 2008.

Chalermthai, B., Ashraf, M. T., Bastidas-Oyanedel, J., Olsen, B., Schmidt, J., Taher, H., *Techno-Economic Assessment of Whey Protein-Based Plastic Production from a Co-Polymerization Process*. Polymers, 2020.

Delany, A., *So, what is ricotta cheese, anyway?*, Bon appetit, 2017.

Geyer, R., Jambeck, J., *Production, use, and fate of all plastics ever made*, Science Advances, 2017.

Kadam, B., *Health Benefits of Whey: A Brief Review*, International Journal of Livestock Research, 2018, 8(4):1

Mollea, C., Marmo, L., Bosco, F. Muzzalupo (ed.), *Valorisation of Cheese Whey, a By-Product from the Dairy Industry*, Food Industry, IntechOpen, 2013

Ramos, O., Fernandes, J., Baptista da Silva, S., Pintado, M., Malcata, F. *Edible Films and Coatings from Whey Proteins: A Review on Formulation, and on Mechanical and Bioactive Properties*, Critical reviews in food science and nutrition, 2012

Shendurse, A.M, Gopikrishna, G., Patel, A.C., J. *Milk protein based edible films and coatings—preparation, properties and food applications*, Nutr Health Food Eng.: 2018 ;8(2):219-226.

Statista, *Annual production of plastics worldwide from 1950 to 2021*.
<https://www.statista.com/statistics/282732/global-production-of-plastics-since-1950/>, 2022

Šubic, P., *Mlekarna Planika predeluje odpadno sirotko*, Agrobiznis: Finance, 2021

Tratnik, L.J., *Mlijeko*, Tehnologija, biokemija i mikrobiologija, Croation Dairy Union, Zagreb, 1998.

Ye, X., Capezza, A. J., Gowda, V., Olsson, R. T., Lendel, C., Hedenqvist, M. S., *High-Temperature and Chemically Resistant Foams from Sustainable Nanostructured Protein*, Adv. Sustainable Syst 2021, 5

World: *Price of Whey Protein Concentrate*, Clal.it, <https://www.clal.it/en/index.php?section=demi>, 2022

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Prepoznavanje možnosti za trženje lokalnih čebelarskih izdelkov

Tanja Kokelj Jamnik mag.

BC Naklo, Slovenija, tanja.kokelj@gmail.com

Izvleček

Naša dežela nudi biotsko raznovrstnost, katera omogoča pridobivanje različnih vrst medu. To je odlična priložnost za razvoj ene od vej gospodarstva in razvoj malih kmetij. Čebelarji, trgovci in kupci bi se morali še bolj zavedati pomena lokalnih proizvodov in le te tržiti tudi pod blagovno znamko Slovenski med z zaščiteno geografsko označbo. Trg ponuja mnogo možnosti, ki lahko prodajo medenih izdelkov še poveča. Le te je potrebno izkoristiti, tako v trgovinskih sistemih kot tudi na področju razpisov, ki jih nudijo ustanove.

Ključne besede: med, trženje, čebelarstvo, lokalni izdelki, geografsko poreklo

Identifying opportunities for marketing local beekeeping products

Abstract

Our land offers biodiversity, which makes it possible to obtain different types of honey. This is an excellent opportunity to develop one of the branches of the economy and the development of small farms. Beekeepers, traders and buyers should be more aware of the importance of local products and let them market under the brand name Slovenian honey with a protected geographical indication. The market offers many possibilities that can increase the sale of honey products even more. It is necessary to take advantage of these, both in trading systems and in the field of tenders offered by institutions.

Key words: honey, marketing, beekeeping, local products, geographical origin

1 Uvod

V Sloveniji je več kot 10 tisoč čebelarjev, ki imajo povprečju 16 čebeljih družin. Čebelarstvo je ena izmed najstarejših in najbolj tradicionalnih dejavnosti pri nas. Slovenija je v svetu poznana kot čebelarstva dežela in veliko prispeva k svetovnemu čebelarstvu.

Zaradi zavedanja o kvaliteti lokalnih proizvodov se poraba medu v Sloveniji povečuje. Od leta 2000, ko je ocenjena poraba medu na prebivalca znašala nekaj več kot en kilogram, se je v zadnjih letih povečala na približno 1,4 kilograma. Domača pridelava medu je manjša od skupne porabe, v letu 2020 je znašala 67 %. (<https://www.gov.si/zbirke/projekti-in-programi/svetovni-dan-cebel/>, 18.6.2022) Takšen podatek nam pove, da je lahko čebelarstvo odlična priložnost za razvoj pridobivanja in prodaje medu.

Tabela 1: Čebelarstvo v Sloveniji (po letih)

	2017	2018	2019	2020
Število čebelarjev	10.579	10.933	11.066	11.293
Število čebelnjakov	13.975	13.982	15.036	15.420
Število čebeljih družin	195.259	204.736	208.260	213.581

Vir: <https://www.gov.si/zbirke/projekti-in-programi/svetovni-dan-cebel/> (18.6.2022)

Med najbolj prepoznavnimi, spoštovanimi in medonosnimi čebelami je tako imenovana kranjska čebela, zaradi katere se je razvila tradicija pridelovanja medu. Znanstveniki so jo poimenovali *Apis mellifera carnica*. Je avtohtona podvrsta domače čebele. Zaradi kranjske čebele Slovenija velja za evropski biotski park.

2 Metode dela

Metode dela so temeljile na preučevanju trženja medenih izdelkov. Tržna dejanja morajo biti osredotočena na stranko in vedno poskušati preseči njihova pričakovanja. Proizvajalci morajo zagotoviti več dodane vrednosti, kot kupec pričakuje, da jo bo prejel. Tako poskrbimo za dolgoročno zvezo z njim. Da bi dosegli ta cilj, se moramo vedno zavedati, da vsakemu potrošniku ustrezamo njegovim interesom, okusom in željam.

Namen tržnega pristopa je, da želimo kupca razumeti do te mere, da mu lahko ponudimo želeni izdelek (Kotler, 2004, 9).

Tržanska strategija je vodilo, ki kaže smer naše prodaje. Za preučevanje trženjskega spleta smo vzeli metodo 7S s poudarkom na prvih 4 sestavinah: produkt, cena, tržno komuniciranje, tržne poti. Ostale sestavine so še ljudje, izvajanje storitev in fizični dokazi.

Skupek trženjskih orodij, ki jih podjetje uporablja, da doseže tržanske cilje na ciljnem trgu lahko imenujemo tudi marketinški splet (Kotler, 2004, 15).

Za pregled stanja trženja medenih izdelkov, smo v vzorec zajeli lokalne trgovine in tržnice na območju upravne enote Škofja Loka. Gre za 5 trgovin, ki temeljijo na združenem sistemu, treh manjših butičnih trgovinah in 4 tržnicah. Na vseh lokacijah smo si ogledali police in prodajna mesta, ki so namenjena prodaji lokalnih medenih izdelkov. Poskušali smo prepoznati možnosti, ki bi omogočale večjo prepoznavnost lokalnih čebelarjev ter še povečale prodajo lokalnega medu.

Pomemben del trženja je tudi cena. Med posameznimi ponudniki, in prodajnimi mesti smo primerjali cene medenih izdelkov. Nekateri medeni izdelki so bili opremljeni tudi s popusti.

Sestavina trženja je tudi tržno komuniciranje. V celotnem vzorcu smo preučevali možnosti pospeševanja prodaje s pomočjo degustacij in preverjali letake na temo medenih izdelkov. Na tržnicah smo spoznali pristop osebne prodaje in neposrednega komuniciranja pridelovalca s kupcem, ki je za prodajo in prepoznavnost izdelka zelo pomembno.

Najbolj pogosto uporabljena orodja komuniciranja so oglaševanje, pospeševanje prodaje, odnosi z kupci, osebna prodaja in neposredno komuniciranje (Kotler, 2004, 564).

Pri pregledu trgovin in tržnic smo spoznavali tržne poti, preko katerih lahko vršimo prodajo medenih izdelkov, preverili smo lokacije medenih izdelkov in preučili zalogo določenega artikla.

3 Rezultati

Trgovine in tržnice, katerih promocija temelji na lokalnih izdelkih, bi morale še večji poudarek nameniti lokalnem medu in predstavitvi lokalnih čebelarjev. Med je odlično zdravo nadomestilo ostalih sladkorjev v prehrani.

Pri pregledu produktov, zlasti v trgovinah katere smo obiskali, smo ugotovili, da je na voljo tudi med in medeni izdelki, ki niso lokalnega izvora, ampak so iz uvoza. V Sloveniji smo v letu 2020 uvozili več kot 1100 ton medu. Glede na to, da se trgovine tržijo kot lokalne, bi bilo prav, da se bi v trgovinah nahajali medeni izdelki, ki izhajajo iz lokalnega območja. Če primerjamo s tržnicami, pa so na njih prodajo izvajali lokalni dobavitelji s svojimi lastnimi produkti. Izdelki so bili ustrezno deklarirani, vendar niso vsebovali prelepka, ki zagotavlja tudi higienski vidik. V trgovinah in na tržnicah bi morali dati večji poudarek medenim darilnim paketom, ki vsebuje medene izdelke lokalnega izvora, potrošnikom pa bi morali biti na voljo čez celo leto.

Na policah in tržnicah se nahaja med, ki je deklariran kot Slovenski, embaliran pa je v neoriginalnih kozarcih in nima prelepke. Slovenski med se trži v lično izdelanih kozarcih, ki kupcu da vedeti, da je med pridelan v Sloveniji. Čebelarji bi z uporabo takih kozarcev povečali prepoznavnost slovenskega medu.

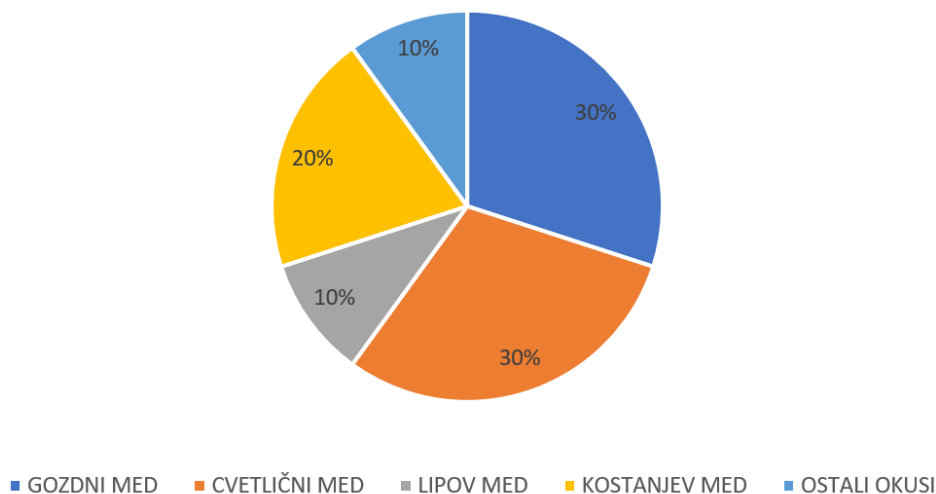
Pri pregledu cen smo ugotovili da prihaja do precejšnih odstopanj, čeprav je izdelek enak. Cena zaradi oznake med z geografskim poreklom ni odstopala od ostale ponudbe.

Prepoznali smo možnosti tržnega komuniciranja na področju prodaje medenih izdelkov. Trgovine bi za prepoznavnost lokalnih čebelarjev lahko pripravile degustacije medu in predstavitve čebelarjev. Ponudile bi lahko prostor za zgibanke o predstavitvi medenih izdelkov. Na tržnicah smo prepoznali pospeševanje prodaje s pomočjo poizkušanja medu, prepoznali smo osebno prodajo in poudarek na odnosu s kupci. Zaradi direktne prodaje, lahko pride do bolj pristnega odnosa med prodajalcem in kupcem, predstavitev lastnega izdelka je lažja. Tržnica je odlična priložnost za prepoznavnost čebelarja in njegovih medenih izdelkov.

Pri metodi dela smo spoznali dve pogosti prodajni poti medu. V trgovinah je na voljo večji spekter pridelovalcev medu, načeloma zagotavljajo dobro zalogo ter možnost nakupa v času obratovanja trgovine. Tržnice na loškem obratujejo redkeje, izbira medenih izdelkov in čebelarjev na tržnicah je manjša.

Največji delež medu na policah predstavlja cvetlični in gozdni med sledijo mu kostanjev med, nekaj je tudi lipe in ostalih okusov. Ta struktura prikazuje pridelavo medu in čebelje paše na območju upravne enote Škofja Loka.

DELEŽ MEDU NA POLICAH GLEDE NA SORTO



Slika 1: Delež medu na policah glede na sorto

Vir: Lasten

4 Diskusija

4.1 Med

Med je sladka, gosta, rjavkasta tekočina, ki je popolnoma naravnega živalskega izvora. Čebele ga pridelujejo iz cvetličnega nektarja, lahko jo poimenujemo tudi medicina. Med je eno izmed najbolj zdravih sladil. Je obvezen sestavni del zdrave prehrane, saj vsebuje poleg sladkorjev tudi encime, hormone, minerale, rastne snovi in vitamine.



Slika 2: Med

Vir: Lasten

Pomembno je, da med uživamo iz domačega okolja, v katerem živimo, saj čebele z oprашevanjem rastlin prispevajo k ohranjanju ravnovesja v naravi. Slovenski med je lokalno pridelan, zato ima precejšnjo prednost v primerjavi z medom, ki ga trgovci uvozijo iz tujine.

Lokalna hrana predstavlja lokalno pridelavo, predelavo in distribucijo trajnostno proizvedene hrane, ki je fizično in cenovno dostopna lokalnemu prebivalstvu in porabljena na lokalnih trgih – od panja do porabnika v lokalnem okolju. Lokalna oskrba ima tudi širši pomen, boljša promocija in prodaja lokalno pridelane hrane omogoča ustvarjanje novih delovnih mest, ohranitev kmetij in razvoj podeželja (<https://www.gov.si teme/pomen-lokalne-hrane-in-nacelo-kratkih-verig-v-dobavi-zivil/>, 20.6.2022).

V roke potrošnika pride neposredno iz panja brez dolgih transportnih poti in neustreznega skladiščenja. Med, ki ga pridelajo slovenski čebelarji je višje kakovosti, lahko se trži pod blagovno znamko med z zaščiteno geografsko označbo. Prepoznamo ga po nalepki in posebnih kozarcih, ki ima na spodnjem delu upodobljeno kranjsko čebelo.

Slovenska čebelarska zveza, ter ministrstvo za kmetijstvo precej truda vlagata tudi v različne projekte, ki so povezani s pridelavo in trženjem medu Slovenskega porekla.

Eden od projektov v šolah in vrtcih je Tradicionalni Slovenski zajtrk, ki izhaja iz razširitve medenega zajtrka. Namen projekta je spodbujanje porabe lokalne hrane (Borko M., 1/2022).



Slika 3: Tradicionalni slovenski zajtrk

Vir: Lasten

4.2 Trženje medu in medenih izdelkov

Potrošnja medu v Sloveniji presega pridelavo in znaša okrog 1,4 kg/na prebivalca na leto. Stopnja samooskrbe z medom je v letu 2020 znašal 67%. Slovenski čebelarji velik delež cca 80% medu prodajo na domu (<https://www.gov.si teme/cebelarstvo/>, 20.6.2022).

V Sloveniji imamo veliko kmetij ki so majhne, razpršene, lahko tudi v malce bolj odročnih krajih. Tega ne smemo obravnavati kot slabost, ampak kot prednost ki jo lahko prenesemo v butično kmetijstvo in inovativne ideje tudi s pomočjo razvoja čebelarstva.

Slovenija se v svetu predstavlja kot zelena butična globalna destinacija. Taka opredelitev države, daje tudi veliko prednost za razvoj vsestranskih oblik čebelarske turistične ponudbe, ki posledično pripomore tudi pri prodaji in prepoznavnosti Slovenskega medu (Strategija razvoja Slovenske čebelarske turistične ponudbe za obdobje 2021-2025).

Želje kupcev

Kupci so danes vedno bolj usmerjeni v zdrav življenjski slog, tudi na področju prehrane. Vedno bolj se zavedajo pomena lokalnih proizvodov. Pri medu kupce poleg kvalitete in cene zanima tudi prepoznavnost izdelka.

Trženjski splet

Ko se odločimo, da bomo pričeli s pridelavo medu, pa se kaj hitro, če je sezona naklonjena, tako kot se to kaže v letošnjem letu, pojavijo tudi viški medu, katerega je potrebno tržiti. Razmisliti je potrebno, kaj lahko naredimo za uspešno prodajo. Pomembno je, da se prodaje lotimo z isto vnemo, kot smo se lotil dela s čebelami. Zavedati se je potrebno, da je prodaja vir dohodka (https://www.czs.si/objave_podrobno_czs/11036, 20.6.2022).

Izdelek

Slovenski med z zaščiteno geografsko označbo ima višja merila kakovosti, kot jih predpisuje Pravilnik o medu, saj vsebuje manj kot 18,6 % vode in manj kot 15 mg/kg HMF-ja. Ustrezati mora tudi zahtevam, ki se nanašajo na vrednost pH-ja v medu, električno prevodnost in vsebnost sladkorjev v medu. (<https://www.okusi-med.si/slovenski-med-z-zgo>, 20.6.2022)

Za kvaliteto izdelka je potrebno poskrbeti z svojim znanjem izkušnjami in priporočili, ki jih določajo pravila za dela z živili. Ena od oblik trženja je Slovenski med z zaščiteno geografsko označbo, se prodaja v kozarcih s točno določeno obliko in prelepko na pokrovu kozarca, ki vsebuje tudi serijsko številko.

Cena

Pri prodaji medu se lahko ravnamo po priporočenih cenah medu, ki ga določi UO ČZS. Čebelarstva zveza Slovenije, glede na trenutne pogoje na trgu določi cene medenih izdelkov, ki je najbolj primerna za neko vrsto medu ali medenega izdelka. (<https://www.cd-velikelasce.si/priporocene-cene-za-leto-2022/>, 20.6.2022)

Med in medeni izdelki zahtevajo veliko ročnega dela, posledično je cena kot tudi kvaliteta višja. Ne moremo in ne smemo se primerjati z proizvodi, ki prihajajo iz tujine.

Prodajna pot

Čebelarji morajo za svoje izdelke določiti prodajno pot. Slovenski čebelarji večino čebeljih pridelkov prodajo na domu. To je prodaja, kjer ima čebelar direkten stik s kupci, kar lahko izkoristimo kot priložnost, da jih neposredno spoznamo. Pri tem lahko pridobimo informacije, ki nam pomagajo pri razvoju izdelkov. Našim strankam lahko ponudimo izdelke po njihovih željah in potrebah. Kupcem lahko predstavimo podrobnost o pridelavi medu in ostalih čebeljih pridelkih. Pri prodaji moramo poskrbeti, da kupec lahko izdelek poskusi. Prednost direktne prodaje je tudi takojšnje plačilo in to, da nismo odvisni od posrednikov (https://www.czs.si/objave_podrobno_czs/11036, 20.6.2022).

Dobra možnost prodajne poti so tudi zadruga, ki v svojih trgovinah ponujajo kotičke, ki so namenjeni lokalnim izdelkom. Ti kotički ali police so izdelane iz naravnih materialov in podarjajo domačnost. Loška zadruga je svoje police poimenovala domači kotiček. Na teh policah najdemo veliko različnih okusov medu in medenih izdelkov.

Tržno komuniciranje

Zaradi prepoznavnost našega čebelarstva, pa moramo biti uspešni tudi na področju tržnega komuniciranja in posledično prepoznavnosti naše dejavnosti. Poskrbeti moramo, da se bodo kupci naših izdelkov na našem prodajnem mestu (prodaja na domu, tržnica ...) počutili dobro in da se bodo še vračali. Prostor lahko opremimo z čebelarskimi vsebinami, poskrbimo za prijeten vonj, prodajno mesto lahko opremimo tudi s panjem in čebeljo družino.

Na kmetiji lahko izdelamo nasad medovitih rastlin, oblikujemo zloženske in pripravimo recepte iz naših izdelkov. V trženje je seveda potrebno vložiti čas, denar in se iz tega področja tudi izobraziti.

Vsak dogodek v naši okolici moramo izkoristiti za prepoznavnost našega čebelarstva in medu. Pomembno je, da ljudje spoznajo, da je naš med brez konzervansov in dodatkov ter da je pomemben dejavnik v naši prehrani (<https://blog.bottlestore.com/15-ideas-to-take-your-honey-business-to-the-next-level/>, 22.6.2022).

Ljudje, odnosi

Kot smo že omenili, nam prodaja na domu daje direkten vpogled v želje in zahteve kupcev. Pomembno je, da si pri prodaji medenih izdelkov izoblikujete ciljno skupino kupcev in glede na njihove želje in seveda možnosti prilagodite izdelke, po katerih je povpraševanje. Svojo zgodbo, izdelke, idejo moramo prilagoditi kupcem.

Procesi naročil in logistike

Pri prodaji medu lahko izkoristimo tudi prednaročila in dostavo ma dom. Pri tem si lahko pomagamo s spletno stranjo in spletnimi obrazci, ki nam omogočajo naročilo medu in količine, ki so še na voljo.

Fizični dokazi – prodaja, dobavnice

Kot smo že omenili pa je cilj vsakega odličnega izdelka in odlične promocije tudi prodaja. Truditi se moramo, da dobro plujemo med kvaliteto, ceno, kupci in prodajo. S tem si zagotovimo zdravo rast in razvoj prodaje naših medenih izdelkov

5 Zaključek

Z razvojem novodobnih bolezni, se je skrb za zdravje ljudi še povečala. To je medu, ki je odličen vir številnih prehranskih sestavin, na trgu prineslo veliko prednost v prodaji. Zaradi svojih antibakterijskih, protivirusnih in proti glivičnih lastnosti je izdelek cenjen in širše sprejet kot učinkovito zdravilo za zdravljenje akutnega kašlja in okužbe grla (<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/honey-market>, 22.6.2022).

Ugotovili smo, da je možnost in priložnost na področju čebelarstva in trženja čebeljih izdelkov veliko. Na lokalni, državni in evropski ravni potekajo različni razpisi in projekti, ki spodbujajo razvoj te panoge. Potrebno se je zavedati in ljudi ozaveščati o pomenu čebelarstva in posledično opravevanja rastlin. Poleg opravevanja pa nam čebele dajejo tudi odlične izdelke, kot so med, vosek, cvetni, prah propolis, ki jih lahko odlično uporabimo v farmaciji, zdravstvu, prehrani. Vse te veje gospodarstva pa nam dajejo možnosti za razvoj različnih čebeljih izdelkov iz proizvodov, posledično pa tudi možnosti za razvoj prodaje.

Čebelarstvo se v zadnjih letih uveljavlja kot pomembna gospodarska panoga, zaradi opravevanja je zelo pomembna v kmetijstvu. Vrednost opravevanja je od 15-krat do 30-krat večja, kot je vrednost vseh čebeljih pridelkov skupaj (<https://www.okusi-med.si/cebela>, 17.6.2022).

Literatura in viri

Borko, M. *Tradicionalni slovenski zajtrk. Slovenski čebelar. št. 1, 2022, str. 25.* Ljubljana: Čebelarstva zveza Slovenije.

Čebela. Čebelarstva zveza Slovenije. (17.6.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.okusi-med.si/cebela>.

Gregorc, A. *Selekcijsko delo in vzreja kranjske čebele.* (17.6.2022). Dostopno na naslovu: http://www.kranjska-cebela.si/Si/kranjska_cebela.php.

Honey Market Size, Share & Trends Analysis Report By Processing (Organic, Conventional), By Distribution Channel (Hypermarkets & Supermarkets, Online, Convenience Stores), By Region, And Segment Forecasts, 2022 – 2030. (22.6.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/honey-market>

Klemenčič Štrukelj, N. *Trženje čebeljih pridelkov in izdelkov - izkoristimo prednosti direktne prodaje.* (20.6.2022). Dostopno na naslovu: https://www.czs.si/objave_podrobno_czs/11036

Kotler, P. 2004. *Management trženja.* Ljubljana: GV Založba.

Okusite raznolikost. Slovenski med z zaščiteno geografsko označbo. (17.6.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.okusi-med.si/slovenski-med-z-zgo>.

Pomen lokalne hrane in pomen kratkih verig v dobavi živil. (3.6.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.gov.si teme/pomen-lokalne-hrane-in-nacelo-kratkih-verig-v-dobavi-zivil/>.

Čebelarstvo društvo Velike Lašče 2018. Priporočene cene za leto 2022. (20.6.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.cd-velikelasce.si/priporocene-cene-za-leto-2022/>.

Svetovni dan čebel. (11.6.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.gov.si/zbirke/projekti-in-programi/svetovni-dan-cebel/>.

Tomec, A. *Strategija razvoja Slovenske čebelarstva turistične ponudbe za obdobje 2021-2025.* Brdo pri Lukovici. November 2020.

15 ideas to take your honey business to the next level. (22.6.2022). Dostopno na naslovu: <https://blog.bottlestore.com/15-ideas-to-take-your-honey-business-to-the-next-level/>.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Senzorične lastnosti klobas za kuhanje kot pomemben dejavnik pri odločitvi za nakup

Tatjana Šubic

Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija, tatjana.subic@bc-naklo.si

Izvleček

Meso in mesni izdelki so pomemben del človekove prehrane. Glede na naraščajoče cene mesnih izdelkov je pomembno, da so mesnine, ki jih izberemo, takšne kakovosti, ki upravičuje relativno visoko ceno izbranega izdelka.

Ena izmed skupin poltrajnih klobas so klobase za kuhanje. Ker so že pasterizirane in tako varne za uživanje, ne potrebujemo veliko časa za njihovo pripravo. Pripravljamo jih kot samostojno jed, ponudimo v obliki narezkov, razdete kot polnilo različnih vrst testa ali kot pomembno sestavino jedi, kot so na primer enolončnice.

Senzorične lastnosti klobas za kuhanje so odvisne od različnih dejavnikov, med katerimi so najpomembnejši: uporabljene sestavine, tehnološki postopki izdelave in skladiščenje.

Napake ali odstopanja od predvidenega tehnološkega postopka imajo lahko različne posledice – od manjših senzoričnih napak do kvara, ki ga povzročijo mikroorganizmi. Senzorična analiza je definirana kot znanstvena disciplina, ki meri, analizira in interpretira reakcije na tiste značilnosti živil, ki jih zaznamo s petimi osnovnimi čuti: z vidom, okusom, vohom, s sluhom in tipom oz. z dotikom. Izvajamo jo vsakič, ko se odločamo za nakup in uporabo posameznega živila. Pravilno vrednotenje posameznih pozitivnih ali negativnih lastnosti je v veliko pomoč pri nadaljnjih odločitvah o nakupu in načinu uporabe.

Ključne besede: klobase za kuhanje, tehnološki postopek, senzorične lastnosti

Sensory properties of cooking sausages as an important factor in the purchase decision

Abstract

Meat and meat products play important part in our diet. Considering the rising prices of meat products, it is important that the meat we choose is of a quality that justifies the relatively high price of the selected product.

One of the groups of cured sausages are cooking sausages. Since they are already pasteurized and thus safe for consumption, it does not take much time to prepare them. They can be prepared as an independent dish, offered as cold cuts, or as a stuffing for various types of dough and also as an important ingredient in dishes such as stews.

Sensory properties of sausages for cooking are determined by various factors. The most important are the ingredients used, technological processes of production and their storage.

Errors or deviations from the planned technological process can have various consequences - from minor sensory errors to spoiled product caused by microorganisms. Sensory analysis is defined as a scientific discipline that measures, analyses and interprets reactions to those characteristics of foods that are perceived by the five basic senses our sight, taste, smell, hearing and touch. It is carried out every time we decide to buy and use individual food. Recognizing and evaluating its either positive or negative qualities is of great help in further decision of the purchase we make.

Key words: sausages for cooking, technological process, sensory analysis

1 Uvod

Meso je pomemben del človekove prehrane. Leta 2021 je vsak slovenski državljan zaužil kar 89,28 kg mesa (<https://pxweb.stat.si/SiStatData/pxweb/sl/Data/-/H206S.px>, 15. 10. 2022). V to količino sodijo tudi mesni izdelki in mesni pripravki. Glede na naraščajoče cene mesnih izdelkov je pomembno, da so mesnine, ki jih izberemo primerne kakovosti glede na relativno visoko ceno izbranega izdelka. Živil že dolgo ne uživamo zgolj zaradi zadovoljevanja potreb po energiji in hranilnih sestavinah, ampak nam hrana predstavlja užitek. Zato se pri izbiri ne zadovoljimo zgolj z zagotovilom proizvajalca, da nam ponuja varen izdelek temveč želimo in zahtevamo izdelke, ki bodo ustrezni v vseh senzoričnih lastnostih.

2 Izdelava klobase za kuhanje

Mesni izdelki ali mesnine so izdelki, pridobljeni s predelavo mesa ali nadaljnjo predelavo tako predelanih izdelkov, ki v prerezu ne kažejo več značilnosti svežega mesa.

Med seboj se razlikujejo po uporabljenih sestavinah, tehnoloških postopkih in obstojnosti. Vse naštetu vpliva tudi na senzorične lastnosti mesnin. Na podlagi uporabljenih tehnoloških postopkov predelave in toplotne obdelave mesne izdelke razdelimo na:

- toplotno obdelane mesne izdelke, ki jih delimo na pasterizirane in sterilizirane;
- toplotno neobdelane mesne izdelke, kamor poleg sušenih mesnih izdelkov uvrščamo tudi mesne pripravke.

Med toplotno obdelanimi mesnimi izdelki je najbolj raznovrstna skupina pasteriziranih mesnih izdelkov. Glede na sestavine in tehnološke postopke izdelave jih Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov in mesnih pripravkov (2017) deli v: barjene klobase, poltrajne klobase, hladetinaste klobase, kuhane klobase, prekajeno meso, konzervirano meso, mast in maščobne izdelke.

Poltrajne klobase izdelujemo iz mesa različnih vrst živali, ki je različnih kakovostnih kategorij, slanine, mesnega testa in dodatnih sestavin. V tem prispevku je predstavljena izdelava in senzorične lastnosti izdelkov, narejenih iz prašičjega mesa.

Klobase za kuhanje so ena izmed skupin poltrajnih klobas, ki jih običajno uporabljamo kot samostojno jed, sestavino različnih jedi, v obliki narezkov, kot polnilo različnih test, pomembno sestavino jedi, kot so enolončnice ipd.

Senzorične lastnosti klobas za kuhanje so odvisne od različnih dejavnikov, med katerimi so najpomembnejši:

- uporabljene sestavine,
- tehnološki postopki izdelave,
- skladiščenje.

Napake ali odstopanja od predvidenega tehnološkega postopka imajo lahko različne posledice – od manjših senzoričnih napak do kvara, ki ga povzročijo mikroorganizmi. Če želimo primerno senzorično ovrednotiti in prepoznati morebitne napake, moramo dobro poznati postopek izdelave.

2.1 Kaj potrebujemo za izdelavo klobas za kuhanje

Šubic (et al., 2022) navaja, da za izdelavo klobas za kuhanje potrebujemo osnovne sestavine (prašičje meso II. ali III. kakovostne kategorije, hrbtna slanina), ledeni drobir, dodatne sestavine (sol, česen, poper), aditivi (nitritna sol, askorbinska kislina) in ovitke v katere napolnimo mesni nadev.

- prašičja tanka čreva

2.1.1 Prašičje meso in mastnina

Klobase za kuhanje izdelujemo iz osnovnih kosov trupa, še pogosteje pa iz obrezin, ki jih pridobimo pri oblikovanju porabniških kosov mesa. Glede na delež vraščene mastnega in vezivnega tkiva jih delimo v štiri kakovostne kategorije.

V prvo kakovostno kategorijo uvrščamo kose mesa, s katerih natančno odstranimo vezivno in mastno tkivo ter krvne žile kot je vidno na sliki 1. Največkrat uporabimo kose ledvenega dela, stegna ali plečeta.



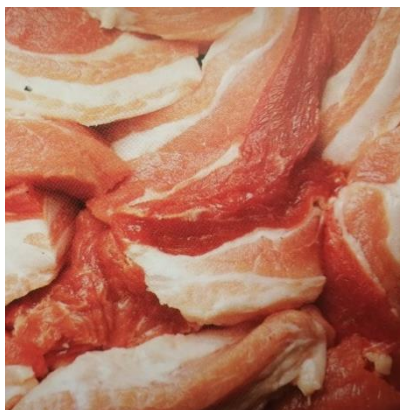
Slika 1: Obrezine prašičjega mesa I. kakovostne kategorije
Vir: lasten

Kosi mesa in obrezine druge kakovostne kategorije imajo lahko še do 15 % vraščenega mastnega tkiva, ki mora biti trdno in suho, kar je vidno na sliki 2. Pridobimo jih iz manj mastnih delov trupa v bližini ledvenega dela, plečeta in kosov zadnje goleni.



Slika 2: Obrezine II. kakovostne kategorije
Vir: lasten

Na sliki 3 so mesni obrezki in kosi mesa, ki imajo največ 35 % vraščenega mastnega tkiva in sodijo v III. kakovostno kategorijo.



Slika 3: Obrezine III. kakovostne kategorije
Vir: lasten

Slika 4 prikazuje podkožno mastno tkivo prašičev ali slanino, ki jo uporabljamo za izdelavo poltrajnih klobas in jo razvrstimo v:

- trda slanina, kamor prištevamo podkožno maščobno tkivo z vratu, pleč, hrbta in stegen;
- mehka slanina (ostala podkožna slanina).



Slika 4: Hrbtna slanina z vraščeno mišičnino
Vir: lasten

2.1.2 Ledeni drobir

Pri izdelavi mnogih mesnih izdelkov uporabimo za znižanje temperature mesne mase med izdelavo zdrobljen led oziroma ledeni drobir. Med mletjem in gnetenjem se ledeni delci topijo ter so kot voda pomembno topilo za praškaste dodatne sestavine (začimbe, aditive ipd.). S primerno količino oddanega ledenega drobirja preprečimo pregrevanja mesnega nadeva in kasneje neprimernih senzoričnih lastnosti kuhanih klobas.

2.1.3 Aditivi

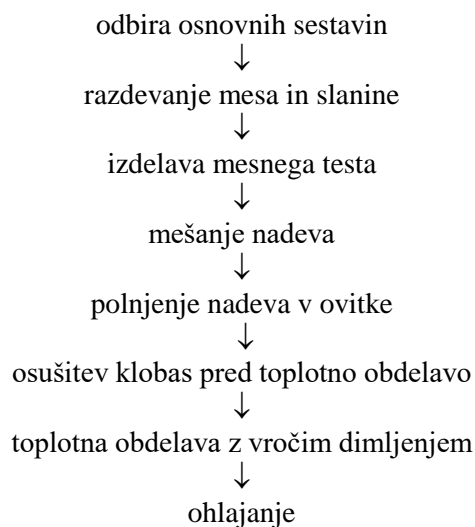
Uredba komisije (EU) št. 1129/2011 pri izdelavi klobas za kuhanje dovoljuje uporabo nekaterih aditivov, ki so nujno potrebni predvsem za ohranitev mikrobiološke obstojnosti. Pri izdelavi klobas za kuhanje v mesni nadev dodamo nitritno sol, ki vsebuje Na-nitrita (NaNO_2 ; E 250) in K-nitrita (KNO_2 – E 249). Omenjen aditiv ima pomembno vlogo pri:

- protimikrobnem delovanju;
- stabilizaciji značilne rožnate barve razsoljenega mesa;
- sooblikovanju značilne arome;
- upočasnitvi oksidativne žarkosti mesnih izdelkov.

Nitrite pri izdelavi mesnih izdelkov dodajamo vedno v kombinaciji z jedilno soljo, ker na ta način preprečimo možen prevelik odmerek nitritov tudi pri manj natančnih tehnicah.

2.2 Postopek izdelave klobas za kuhanje

TEHNOLOŠKA SHEMA IZDELAVE KLOBASE ZA KUHANJE



2.2.1 Priprava osnovnih sestavin

Kakovostne kose prašičjega mesa I. ali II. kategorije (stegno, pleče, vrat) brez kože ohladimo na temperaturo od 0 °C do 7 °C ter razrežemo na manjše kose. Slanino namrznemo na temperaturo malo pod 0 °C, saj imajo klobase narejene iz enakomerno velikih delčkov z ostrimi robovi kasneje na prerezu lep enakomeren mozaik.

2.2.2 Razdevanje mesa in slanine

Mišično zmeljemo v volku z luknjačo 12 mm. Slanino razdenemo na delce velike od 8 do 10 mm.

2.2.3 Izdelava mesnega testa

Dodatek mesnega testa ni nujen, vendar je učinkovito vezivo osnovnih sestavin v mesnem nadevu. Za izdelavo mesnega testa običajno uporabimo goveje meso, ki ga temeljito razdenemo. Najbolj učinkovit način je sekljanje v kutru, lahko ga tudi dvakrat ali trikrat zmeljemo. Pomembno je, da meso izgubi čvrsto strukturo in postane gosto tekoča homogena masa. Tako obdelanemu dodamo ledeni drobir in sol.

2.2.4 Mešanje nadeva

Razdete sestavine, ki naj bodo v razmerju od 75 do 80 % mesa in od 20 do 25 % slanine dobro premešamo. Najbolj učinkovito je mešanje v mešalniku. Lahko dodamo do 5 % vode v obliki ledenega drobirja. Dodamo tudi sol (če smo jo del dodali že v mesno testo, količino ustrezno zmanjšamo), mleti poper, česen v prahu in nitritno sol. Maso mešamo dokler mesni nadev ni primerno homogen, lepljiv in dobro povezan, kar je pomembno za poenoteno kakovost.

2.2.5 Polnjenje nadeva v ovitke

Največkrat klobase za kuhanje polnimo v prašičja tanka čreva premera od 32 do 34 mm.

V soli konzervirana naravna čreva pred polnjenjem namočimo v hladno vodo, da se odsolijo in zmehčajo. Tako pripravljena lažje namestimo na cevast podaljšek polnilnika.

Pri polnjenju moramo biti pozorni na enakomerno in ustrezno odmerjanje mesnega nadeva. Ker bomo klobase toplotno obdelali, v ovitek odmerimo nekoliko manjšo količino mesnega nadeva, da preprečimo pokanje ovitkov zaradi povečanje volumna med toplotno obdelavo.

Naravna čreva najpogosteje zapremo s sukanjem (frkanjem) ovitkov tako, da črevo na mestu zelene dolžine s prsti pretisnemo in takoj večkrat obrnemo oziroma zasukamo. Tako dobimo niz enako dolgih klobas, ki ga zaključimo tako, da ga zašpilimo ali s praznim koncem naredimo vozec ali prevezemo z vrvico.



Slika 5: Oblikovanje parov klobas

Vir: lasten

2.2.6 Osušitev površine klobas

Klobase obesimo na palice (če so zašpiljene, mora biti zašpiljen konec obrnjen navzgor) in najmanj 30 minut pustimo na vozičku, da se stabilizira mesni nadev. Nato jih obesimo v dimno komoro, kjer se pri temperaturi okoli 50 °C posuši površina ovitka.

2.2.7 Vroče dimljenje in toplotna obdelava

Klobase za kuhanje dimimo z vročim dimom in tako poleg dimljenja izvedemo tudi toplotno obdelavo do središčne temperature izdelka od 68 do 72 °C. Za pripravo dima so primerne trde in nesmolnate vrste lesa v obliki sekancev ali žagovine, kot so bukev, hrast, češnja, jablana, brin, oljka, trta, kostanj ipd.

Ovitek dimljene klobase mora biti srednje intenzivno rdeče rjavo obarvan.

2.2.8 Ohlajanje klobas

Takoj po zaključenem postopku toplotne obdelave moramo čim hitreje **znižati** središčno temperaturo klobas na vrednosti med 0 in 4 °C. Najbolj kritične so temperature med 20 in 50 °C, kajti v tem temperaturnem območju so vzpostavljeni ugodni pogoji za razvoj mikroorganizmov, ki so preživeli pasterizacijo.

2.2.9 Skladiščenje mesnih izdelkov

Med skladiščenjem se mesninam lahko spremeni kakovost, saj v njih, kljub predhodnim postopkom podaljšanja kakovosti, še vedno počasi potekajo fizikalne, kemijske in biološke spremembe. Kakovost

narejenih klobas za kuhanje se lahko ohrani le v higiensko neoporečnih hladilnih prostorih, v katerih vzdržujemo primerne tehnološke parametre:

- primerno temperaturo,
- primerno vlažnost,
- ustrezno prezračevanje,
- popolno zatemnitev.



Slika 6: Klobase za kuhanje različnih proizvajalcev
Vir: lasten

3 Želene senzorične lastnosti klobas za kuhanje

Senzorična analiza je definirana kot znanstvena disciplina, ki meri, analizira in interpretira reakcije na tiste značilnosti živil, ki jih zaznamo s petimi osnovnimi čuti: z vidom, okusom, vohom, s sluhom in tipom oz. z dotikom (Stone in Sidel, 1993).

Pri izbiri vsakega živilskega izdelka, tudi klobas za kuhanje, so za potrošnika najpomembnejše senzorične lastnosti. Privlačen videz, vonj in okus so odločilne zaznave pri odločitvi za nakup. Zaradi neprimerne izbire sestavin, nepravilno izpeljanih tehnoloških postopkov ali napak pri skladiščenju lahko pride do neželenih posledic, ki se izrazijo kot napake izdelka. V Preglednici 1 so predstavljene zelene lastnosti klobas za kuhanje.

Preglednica 1: Senzorične lastnosti klobas za kuhanje

Senzorična lastnost	Primerno
Videz	- gladka in napeta (toplotna obdelava s paro), - pri klobasah v paru oba konca enakih dimenzij, - čisti primerno dolgi zaključki, - špila ne sme prebadati nadeva, - naravni ovitek se čvrsto prilega nadevu, - umetni ovitek se lepo lupi.
Prerez	- enakomeren mozaik, - vidni posamezni koščki mesa in maščobe.
Barva	- enakomerno rožnata barva mišičnine, - smetanasto-bela barva slanine.
Vonj	- prijeten in harmoničen, - značilen po dimu.
Tekstura	- jedra in sočna, - pri rahlem stisku lahko izteče nekaj tekočine, - slanina ali druge dodane sestavine ne izpadajo iz nadeva.
Okus	- značilen za razsoljeno meso in dodane začimbe.
Aroma	- značilna po razsoljenem mesu in dodanih sestavinah, - harmonična, brez izstopajočih začimb.

Vir: Meso in mesni izdelki, 2022

4 Napake klobas za kuhanje

Neprimeren postopek izdelave ali skladiščenjem se izrazijo v obliki različnih napak izdelkov. Uporaba ocenjevalnega zapisnika, predstavljenega v gradivu za seminar Senzorično ocenjevanje mesa in mesnih izdelkov avtorjev Demšar et al. je pri presoji ustreznosti senzoričnih lastnosti v veliko pomoč.

Preglednica 2: Ocenjevalni zapisnik klobas za kuhanje

Lastnosti	Ocene										
1. zunanji videz	2,0	1,5	1,0	0,5	0						
2. sestava prereza	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0				
3. barva prereza	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0				
4. tekstura	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0		
5. vonj	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0				
6. okus	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0

Vir: Senzorično ocenjevanje mesa in mesnin, 2020

Napake zunanjega videza

Zunanji videz klobas za kuhanje mora biti privlačen, pomembno je tudi, da sta pri klobasah, ki se izdelujejo v parih obe polovici enako veliki. Površina ne sme biti mastna, lepljiva ali celo sluzasta. Površina klobas mora biti gladka in napeta. Najpogostejša fizikalna sprememba neprimerno embalaranih klobas je dehidracija, ki jo hitro opazimo, saj je ovitek mesnega nadeva naguban in mestoma lahko celo zasušen. Po toplotni obdelavi taka napaka običajno ni več izrazita, saj se zaradi dodatka fosfatov v mesnem nadevu veže voda.



Slika 7: Po toplotni obdelavi v vodi ima klobasa primeren videz
Vir: lasten



Slika 8: Deformiran ovitek
Vir: lasten

Zaključki klobas morajo biti lepo odrezani, ne predolgi, ne prekratki ter brez ostankov mesnega nadeva. Večja napaka zunanjega videza so neprimerno napolnjeni ovitki in neprimerni zaključki klobas. V primeru špiljenih klobas lahko špila prebada samo oba zaključka, nikakor ne sme prebadati mesnega nadeva oziroma klobase.



Slika 9: Neprimeren zaključek
Vir: lasten

Pravilno izvedeno dimljenje je zelo pomembno, saj se lahko zaradi neprimerne postopka oblikuje netipična pretemna ali presvetla barva. Barva ovitka mora biti enakomerna, dopustne so le manjše kapljice dima, ki med pasterizacijo stečejo na zaključke klobas.

V primeru, da klobase pred toplotno obdelavo niso dovolj dolgo »počivale«, pri čemer se oblikuje barva mesnega nadeva, se lahko pojavi siv odtenek zunanjega videza. Če so napolnjeni ovitki pred dimljenjem mastni ali vlažni se dim ne more enakomerno porazdeliti, zato so oviki kasneje lisasti.



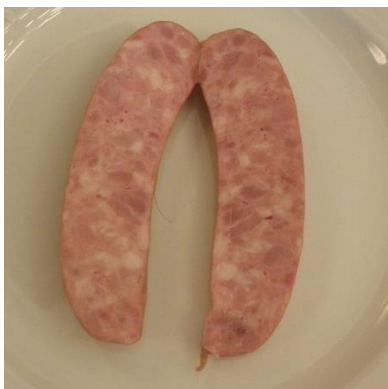


Slika 10: Različni odtenki ovitkov klobas za kuhanje
Vir: lasten

Napake sestave in barve prereza

Ko prerežemo izbrano klobase za kuhanje mora biti mozaik značilen in enakomeren. Vidni koščki mišičnega in maščobnega tkiva morajo povezani. Luknjičavost prereza sodi med večje napake in je običajno posledica vmešavanja zraka med razdevanjem ali polnjenjem.

Ker v mesni nadev dodajamo Na-nitrit, se med izdelavo oblikuje rožnata barva mesa, ki mora biti izrazita tudi po toplotni obdelavi. Koščki mastnega tkiva morajo biti smetanasto bele barve, nikakor rumene ali rdečkaste barve in pri rezanju ne smejo izpadati iz nadeva.



Slika 11: Lep mozaik prereza klobase za kuhanje
Vir: lasten



Slika 12: Neenakomerna barva
Vir: lasten

Prav tako na prerezu ne sme biti temnejšega robu, ki se oblikuje zaradi prevročega ali predolgega dimljenja.

Tekstura

Teksturo klobase lahko delno ocenimo že med narezovanjem, saj ne sme biti premehka ali prečvrsta. Sama rezina ali kos ne sme razpadati, prav tako ne smejo izpadati posamezni koščki mesa ali mastnega tkiva. Bolj zanesljivo ocenimo teksturo med žvečenjem. Tekstura naj bo prijetna, ne premehka ali razpadajoča. Pretrda tekstura je lahko posledica preveč dodanih fosfatov ali drugih snovi za vezanje vode. Če meso ni bilo dobro očiščeno in je v nadevu prisotno vezivno tkivo tudi to ocenimo kot napako izdelka. Klobasa mora biti primerno sočna, nikakor ne sme pa pustiti občutka obloženosti ustne votline z maščobo.



Slika 13: Neprimerno razdete sestavine in prisotnost vezivnega tkiva
Vir: lasten



Slika 14: Luknjčavost prereza
Vir: lasten

Vonj in okus

Vonj in okus klobas za kuhanje morata biti značilna in ju oblikujeta sestava mesa in mastnega tkiva, uporabljene začimbe in aditivi ter postopek dimljenja in toplotne obdelave. Najpogostejše napake so prazen in premalo izrazit okus po mesu, premalo slan ali preslan izdelek in enostransko začinjen mesni nadev. Tudi prevlada komponent dima nad aromo mesa ni primerna. Preveč intenzivno dimljenje se izrazi kot kislina komponenta značilne arome dimljenih klobas za kuhanje.

Naštete napake senzoričnih lastnosti so strnjene v preglednici 3.

Preglednica 3: Neprimerne senzorične lastnosti klobas za kuhanje

Senzorična lastnost	Neprimerno/napaka
Videz	<ul style="list-style-type: none"> - klobase v parih so različne velikosti, - deformirana oblika, - mastna, lepljiva, sluzasta površina ovitka, - lisasta površina, - zasušene kapljice komponent dima, - prekratki ali predolgi zaključki, - ostanki mesnega nadeva v ali na površini zaključkov, - pri klobasah v parih različno dolge enote, - deformacije/vozlički na naravnih črevih, - črevo odstopa od nadeva, - pod ovitkom so prazna mesta/vodni mehurji/izločena maščoba.
Prerez	<ul style="list-style-type: none"> - luknjičav prerez, - nepovezana rezina, - neenakomerno razporejene sestavine.
Barva	<ul style="list-style-type: none"> - razbarvanja in neprimerna obarvanja, - nerazporejene začimbe.
Vonj	<ul style="list-style-type: none"> - neznačilen, - žarek, - pokvarjen, - preveč intenzivno po dimu, - plesniv, - neharmoničen.
Tekstura	<ul style="list-style-type: none"> - trda ali gumijasta tekstura, - premehka ali drobljiva, - obloženost ustne votline z maščobo.
Okus	<ul style="list-style-type: none"> - neznačilen, - neharmoničen, - žarek, - kiselkast.
Aroma	<ul style="list-style-type: none"> - neznačilna, - žarka, - kislá, - enostranske ali tuje arome.

Vir: Meso in mesni izdelki, 2022

5 Zaključek

Senzorične lastnosti klobas za kuhanje so odvisne od različnih dejavnikov, predvsem pa od uporabljenih sestavin, tehnoloških postopkov izdelave in skladiščenja. Vse naštetó se lahko izrazi v obliki različnih manjših ali večjih senzoričnih napak. Pri izbiri in nakupu večje količine klobas za kuhanje vedno izvedemo senzorično oceno in tako zagotovimo, da bomo lahko izdelali jed najboljše kakovosti. Pravilno vrednotenje posameznih pozitivnih ali negativnih lastnosti nam je v veliko pomoč pri nadaljnjih odločitvah o nakupu in načinu uporabe.

Literatura in viri

Demšar I., Polak T., *Tehnologije mesa in mesnin I*: drugi učbenik za študente univerzitetnega študija Živilstvo in prehrana pri vajah predmeta Tehnologije mesa in mesnin I. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, 2010.

Demšar L., Polak T., Lušnic Polak M., Žlender B., Skvarča M., Golob T., Bertoncej J., Korošec M., *Senzorično ocenjevanje mesa in mesnin*: gradivo za seminar Senzorično ocenjevanje mesa in mesnih izdelkov od 6. do 7. februarja 2020. 4. dop. izd. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, 2020.

Potrošnja kmetijskih proizvodov na prebivalca (kg). Statistični urad RS. (citirano 15. 10. 2022). Dostopno na naslovu: <https://pxweb.stat.si/SiStatData/pxweb/sl/Data/-/H206S.px>.

Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov in mesnih pripravkov. *Uradni list RS*, št. 58/2017.

Stone, H. in Sidel, J. L. 1993. *Sensory evaluation practices*. London: Academic Press. 311 p.

ŠUBIC, Tatjana, MAVRIN, Darja, LESKOVAR-MESARIČ, Polonca (avtor, fotograf). *Meso in mesni izdelki*: učbenik za programa Mesar in Živilsko prehranski tehnik. 1. izd. Podsmreka: Pipinova knjiga, 2022.

UREDBA KOMISIJE (EU) št. 1129/2011 z dne 11. novembra 2011 o spremembi Priloge II k Uredbi (ES) št. 1333/2008 Evropskega parlamenta in Sveta z vzpostavitvijo seznama Unije aditivov za živila. Dostopno na naslovu: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=celex%3A32011R1129>.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Tehnologija svežih sirov

Eva Bečan

Biotehniški center Naklo, Slovenija, eva.becan@gmail.com

Klara Kržišnik

Biotehniški center Naklo, Slovenija, klara.krzisnik123@gmail.com

doc. dr. Drago Papler

Biotehniški center Naklo, Slovenija, drago.papler@bc-naklo.si

Mihela Špelko

Biotehniški center Naklo, Slovenija, mihela.spelko@bc-naklo.si

Izvleček

V članku smo predstavili tehnološki proces pri izdelavi skute, skutnih namazov in skutnega deserta. V prispevku smo povzeli vse tehnološke faze, organizacijo proizvodnega procesa in postavitve HACCP sistema. Skuta spada med najpogostejše sveže sire, saj ne zorijo in so za uživanje primerni takoj po izdelavi. Lahko jo izdelamo iz kakovostnega mleka (posnetega, delno posnetega, polnomastnega in preko mastnega) z dodatkom izbranih mikrobioloških kultur in sirišča. Skuta je med drugim tudi tradicionalno slovensko živilo, saj se pri slovenskih jedeh pogosto uporablja kot priloga ali glavna jed. Glede na količino prodanih mlečnih izdelkov Mlekarske delavnice Biotehniškega centra Naklo, je povpraševanje po skuti in skutnih proizvodih vedno večje. Ponudbo mlečnih izdelkov zato želimo razširiti s skutnim namazom in skutnim desertom.

Glavne besede: tehnologija svežih sirov, skuta, skutni namaz, skutni desert, mlečni izdelki

Technology of cottage cheese

Abstract

In this article, we have presented technological process of making cottage cheese spreads and cottage cheese dessert. In the paper, we have summarized all the technological phases, the organization of the production process and the installation of the HACCP system. Cottage cheese is one of the most common fresh cheeses, as ripening is not required and is suitable for consumption immediately after production. It can be made from quality milk (skimmed, partially skimmed, full-fat and over-fat) with the addition of selected microbiological cultures and rennet. Cottage cheese is also a traditional Slovenian food, as it is often used in Slovenian dishes as a side or main dish. According to the quantity of sold dairy products of the Dairy Workshop of Biotechnical centre Naklo, the demand for cottage cheese and cottage cheese products is increasing. Therefore, we want to expand the variety of dairy products we offer with cottage cheese spread and cottage cheese dessert.

Key words: technology of cottage cheese, cottage cheese, cottage cheese spread, cottage cheese dessert, dairy products

1 Uvod

Mleko je naravno živilo, saj nastaja v mlečnih žlezah samic sesalcev. Skupaj z mlečnimi izdelki nam zagotavljajo pomembne hranilne snovi, ki pa imajo pomemben biološki, tehnološki in prehranski pomen (Mavrin in Šubic, 2011).

Skuta spada v skupino svežih sirov in ima značilno gladko, mehko in pastozno konsistenco. Je mlečno bele barve, okus in vonj pa sta čista z značilno harmonično mlečnokislinsko aromo. V končnem izdelku ne sme biti vidne odvečne sirotke, skuta pa ne sme biti zrnate strukture. Med skladiščenjem ne sme priti do zakisanja ali do grenkega priokusa (Justin, 2020).

Nastane s pomočjo kislinske in encimske koagulacije, njen proces izdelave pa je skozi zgodovino najbolj prepoznan po spontanem kisanju mleka, ki so ga nato razrezali in odcedili. Skuta ima v prehrani pomemben pomen, saj gre za kakovosten vir beljakovin z visoko biološko vrednostjo in je lahko prebavljivo živilo za ljudi, ki nimajo laktozne intolerance ali alergije na mleko. Njena uporaba je dobro poznana v slovenskih tradicionalnih jedeh, pogosto pa jo uporabimo za nadeve k štrukljem, za izdelavo skutnih cmokov in v skutnih namazih ter mnogih drugih.

2 Pregled literature

2.1 Sveži siri

Sveži siri se izdelujejo z umirjanjem mleka, pasteriziranega mleka z določenim odstotkom maščobe in posnetega mleka. Sveži siri ne zorijo, temveč se dajo v promet v svežem stanju. V promet se sme dati sveži sir z imenom drobljenec ali skuta.

Sveži sir mora ustrezati naslednjim pogojem:

1. da je enakomerne bele barve z rumenkastim odtenkom, kar je odvisno od vsebnosti maščobe;
2. da je testo mehke enakomerne konsistence, nežno, mazavo, brez keplic in da ne izloča sirotke;
3. da ima prijeten kislno mlečni okus in vonj, značilen za to vrsto sira;
4. da vsebuje najmanj 20 % suhe snovi, sveži sir iz posnetega mleka pa najmanj 18 %;
5. da kislinska stopnja ni višja od 90 SH (Pravilnik o kakovosti mleka).

2.2 Sirni namaz

Sirni namazi so izdelki, dobljeni z mešanjem skute z naslednjimi dodatki: svežo ali suho zelenjavo ali sadjem, začimbami, konzervirano zelenjavo ali sadjem, suhim mesom, čokolado, kavo, sladkorjem.

Osnova namaza je skuta, ki ji v kasnejši fazi proizvodnje dodamo smetano in sol. Lahko vsebuje tudi zelenjavo, drobnjak, ananas, olive, začimbe in dišavnice. Skuta se glede na način proiz zelo razlikuje po okusu, ki je lahko blag do razmeroma visok po kislini, okusu in aromi. Za željeni okus je potrebno izbrati ustrezno temperaturo in dodatek kulture v tehnološkem postopku proizvodnje skute. Zorenje pri temperaturi nad 25°C bo povečalo kislinsko stopnjo končnega izdelka, kar bistveno vpliva na kislost skute. Za proizvodnjo kisline med zorenjem se uporabljajo sevi laktokokov, prav tako se lahko izvaja neposredno kisanje s kislinami za živila. Poleg tega so za proizvodnjo diacetila dodani sevi laktokokov ali levkonostokov, ki proizvajajo malo CO₂ in citirano fermentirajo (Litopolou, 2007).

Diacetil pri ~2 ppm in zlasti razmerje diacetil: acetaldehid 3–5 sta zaželeni komponenti za dober okus skute. Razmerja <3 ali >5 povzročijo napake v okusu, kot je oster priokus. Mlečna kislina (124–452 mg kg⁻¹) prispeva k kislemu okusu, medtem ko mravljinčna, očetna, propionska in maslena kislina prispevajo k aromi skute. Grenke, sadne ali fermentirane, sladne, plesnive, kisle, zastarele in nečiste napake okusa so posledica mikrobne kontaminacije. Kisli okus in včasih grenkoba je posledica delovanja starter kulture in neustrezne temperature zorenja (Litopolou, 2007).

2.2.1 Pogoji ustreznosti sirnega namaza

Sirni namaz mora ustrezati naslednjim pogojem:

1. da ima barvo, značilno za vrsto dodatka;
2. da ima značilen vonj in okus, kar je odvisno od vrste dodatka;
3. da je mehke homogene in lahko mazave konsistence in da ne izloča sirotke;
4. da ne vsebuje več kot 20 % dodatka;
5. da ne vsebuje manj kot 25 % suhe snovi; če pa mu je bila dodana sveža zelenjava ali sadje, ne manj kot 18 % suhe snovi;
6. da kislinska stopnja ni višja od 90 SH.

Pri izdelavi sirnega namaza se lahko uporabijo sredstva za vezanje in zgoščevanje iz 34. člena Pravilnika o kakovosti mleka, mlečnih proizvodov, siril in čistih cepiv (Uradni list RS, št. 21/1993, 29. 4. 1994) (Pravilnik o kakovosti mleka).

3 Material in metode dela

3.1 Opis podjetja

Mlekarska delavnica Biotehniškega centra Naklo se ukvarja s predelavo ekološko pridelanega mleka, pridelanega na posestvu Centra, v ekološke mlečne izdelke. Od leta 2014 se nahaja v novih prostorih, z napravami, ki so po večini sistemsko vodene preko centralnega operacijskega sistema. Delo opravljajo zaposleni, se pa v okviru praktičnega pouka izobražujejo tudi dijaki in študentje.

Izdelujejo mlečne izdelke kot so:

- fermentirani mlečni izdelki: čvrsti, tekoči in kremni jogurti ter mlečni desert,
- mehke in poltrde sire (tudi z dodatki),
- sveže sire: posneta in polnomastna skuta,
- surovo in pasterizirano mleko.

Kvaliteto mlečnih izdelkov potrjujejo z različnimi priznanji kmetijsko-živilskega sejma AGRA v Gornji Radgoni: bronasta in srebrna medalja za skuto, 3x velika zlata medalja za mascarpone sir ipd. Pohvalijo se lahko z ekološkim certifikatom, certifikatom izbrana kakovost in certifikatom kakovosti ISO-9001.

3.1.1 Opis dejavnosti

3.1.1.1 Oprema:

Oprema mlekarske delavnice v grobem zajema sprejemno cisterno s kapaciteto 1000 L, paster s ploščnima izmenjevalcema toplote, dva duplikatorja za jogurt s skupno kapaciteto 500 L, sirni kotel s kapaciteto 300 L in sirni kotel s kapaciteto 800 L. Imajo eno solilnico z zorilnico za sveže sie (4 police). V pritličju imajo manjšo zorilnico za sir (60 polic). V kleti imajo večjo zorilnico, zraven je tudi dovolj prostora za negovanje sira med zorenjem. V kleti sta 2 skladišči za embalažo in 1 skladišče za čistila. Za potrebe skladiščenja so v pritličju tudi 4 hladilni prostori in zamrzovalna skrinja, ki je namenjena shranjevanju kultur in sadnih pripravkov. Poleg duplikatorjev za jogurt sta še dve manjši enoti, ki omogočata gretje oziroma hlajenje odvisno od potreb danega izdelka.

3.1.1.2 Sistem:

Celotni sistem od sprejema mleka do pasterizacije in pošiljanja mleka na posamezne destinacije je računalniško voden preko centralnega nadzornega sistema (CIP). Čiščenje vseh cevni sistemov, pasterja in vseh kotlov z izjemo majhnega sirnega kotla poteka preko CIP sistema.

Predelava:

Mleko spejemajo dvakrat tedensko ob ponedeljkih in sredah. V ponedeljek sprejmejo med 800 L in 1000 L, ob sredah sprejmejo med 400 L in 800 L odvisno od naročil.

Mlekarska delavnica proizvaja mlečne izdelke kot so:

- surovo mleko – 1 L,
- pasterizirano mleko – 1 L, 5 L in 10 L,
- fermentirani mlečni izdelki:
 - o čvrsti jogurt - 180 mL,
 - o tekoči navadni jogurt – 150 mL, 0,5 L, 1 L in 5 L,
 - o tekoči sadni jogurti – 150 mL, 0,5 L, 1 L, okusi: banana, borovnica, breskev, buča-marelica, jagoda, marakuja-pomaranča, pečeno jabolko in vanilija,
 - o kremni jogurt:
 - navaden – 250 g,
 - s podloženim sadjem – 250 g: banana, borovnica, breskev, buča-marelica, marakuja-pomaranča, pečeno jabolko,
 - o mlečni desert (vaniljev kremni jogurt z jagodo) – 190 g,
- sveži siri:
 - o posneta skuta – 250 g, 500 g, 1 kg in 5 kg,
 - o polnomastna skuta - 250 g, 500 g, 1 kg in 5 kg,
- mladi siri:
 - o navaden,
 - o s česnom,
 - o s papriko,
- poltrdi sir,
- sir za žar.

3.1.2 Sezonski dejavniki

Na kvaliteto mlečnih izdelkov ima vpliv kakovost odbranega mleka. V mleku se nahajajo hranilne snovi, kot so beljakovine, maščobe, ogljikovi hidrati, vitamini in minerali ter mnogo drugih snovi (plini, kisline in aromatične snovi), velik del njih pa ima vpliv na njihove tehnološke lastnosti – torej zmožnosti predelave v mlečne izdelke. Na hranilno sestavo mleka ima vpliv tudi prehrana in pasma živali, stadij laktacije, zdravstveno stanje živali ter higiena hleva, molže in skladiščenja mleka do sprejema v mlekarno, pa tudi letni čas in počutje živali (Mavrin D., 2011).

Pomembno je torej, da poznamo kemijsko sestavo mleka za predelavo v mlečne izdelke. Odstotek maščobe v mleku ima vpliv na količino posnete smetane, delež beljakovin ima vpliv na kvaliteto usirjenja (sir, albuminska skuta in skuta), delež laktoze ima vpliv na fermentativne zmožnosti mlečnokislinskih bakterij (jogurt, kislá smetana ipd.). Delež vitaminov in mineralov ima tudi vpliv na nekatere tehnološke postopke, hkrati pa je pomembno, da predelava mleka v mlečne izdelke poteka v čistem delovnem okolju. To zajema dobro higiensko in proizvodno prakso, ter odsotnost tujih primesi, kot so ostanki čistil, potvorjenost z vodo in morebitna prisotnost antibiotikov ali zdravil.

Izdelava mlečnih izdelkov je odvisna tudi od prodaje in naročanja. Poleti je povečano povpraševanje po siru za žar, pozimi pa so bolj priljubljeni sadni in kremni jogurti z jesenskimi in božičnimi okusi.

3.1.3 Nabava in distribucija

Mlekarska delavnica je registrirana kot živilski obrat in spada pod Medpodjetniški izobraževalni center BC Nakla, ki je javni zavod. Mlečni izdelki imajo ekološki certifikat in certifikat izbrana kakovost. Ekološke surovine, ki jih naročajo in uporabljajo so ekološke sadne baze in sadni pripravki, sirišče in nekatere starter kulture ter čistila za ročno čiščenje in čistila za CIP sistem pranja. Naročajo pa tudi stekleno embalažo (prostornine 1 L in 200 g), plastično embalažo (lončki 150 in 180 mL, prozorne in bele platenke prostornine 0,5 L in 1 L, prozorne platenke prostornine 5 L in balone prostornine 10 L) in vrečke za pakiranje v vakumu.

Mlečni izdelki se proizvajajo po naročilu Trgovine pod kozolcem, ki trži mleko in mlečne izdelke ter jih za prodajo ali nadaljnjo uporabo razvaža drugim naročnikom. Naročniki so različne ekološke ali butične trgovine, pekarnice in kuhinje. Nekajkrat mesečno so mlečni izdelki tudi na meniju malic in kosil Srednje šole Biotehniškega centra Naklo.

4 Rezultati in diskusija

4.1 Tehnološke faze svežih sirov

V tem poglavju bomo predstavili tehnološke faze proizvodnje skutinega namaza in mlečnega skutnega deserta. Osnovna sestavina skutnega namaza je skuta, kateri dodamo še smetano, sol in različne začimbe. Osnova skutnega deserta je zmes skute in jogurta, kateri dodamo različne sadne pripravke. Spodnja prikaza ponazarjata tehnološki shemi za vsak izdelek posebej.

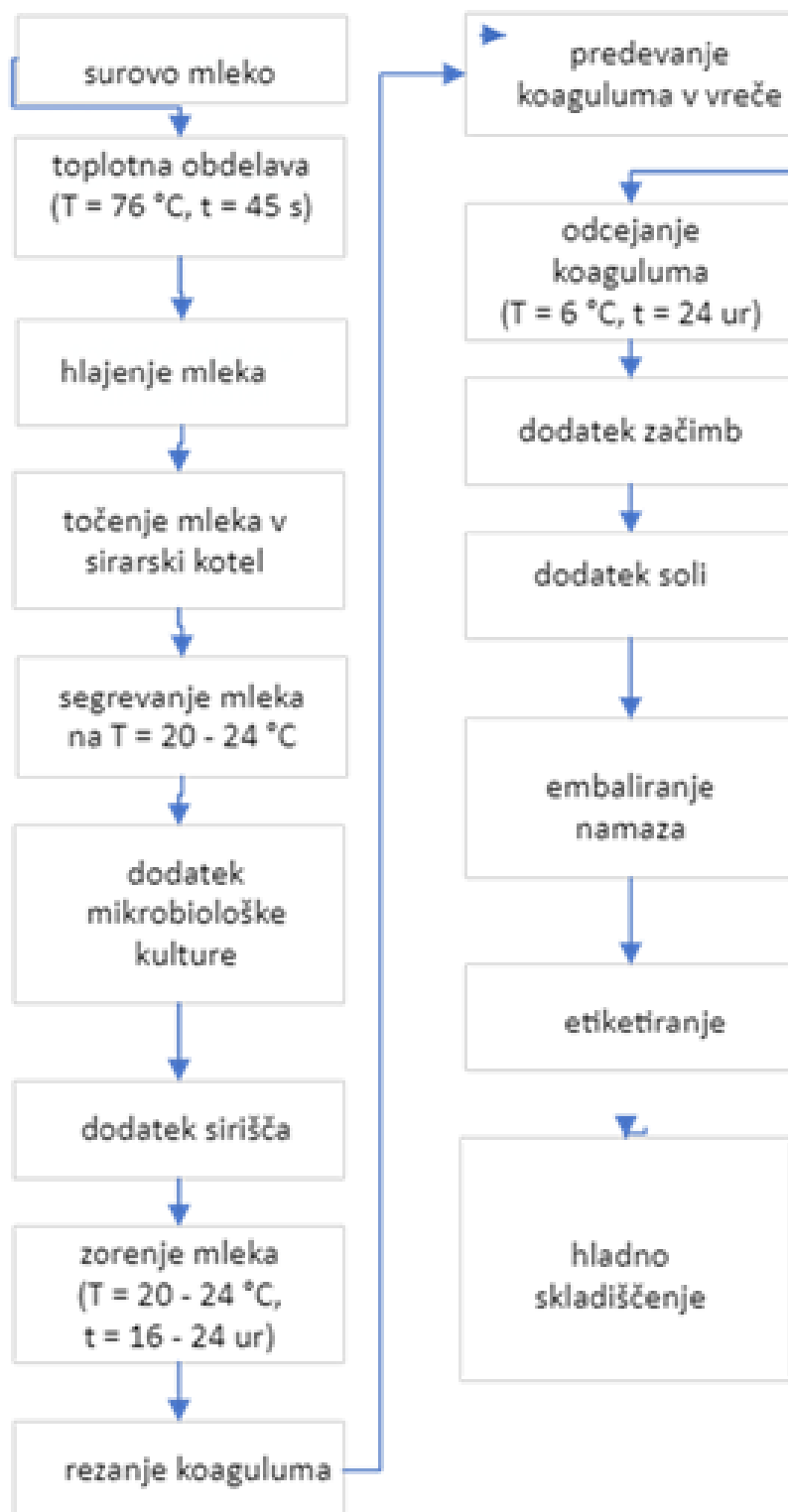
Začetni del proizvodnih shem zajema izdelavo skute. Proizvodnja skute se začne s pasterizacijo in termizacijo mleka in se nadaljuje z dodatkom izbranih mikrobioloških kultur in sirišča., ki ji sledi faza zorenja. Faza zorenja se zaključi z razrezom koaguluma in odcejanjem sirotke. Koagulum se predeva v vreče za odcejanje in se jih prestavi v hladilnico.

Za izdelavo skutnega namaza skuti dodamo smetano, sol in začimbe glede na recepturo za posamezno vrsto namaza. Vse faze izdelave skutnega namaza so prikazane na tehnološki shemi 1 in podrobneje opisane v poglavju 4.2.

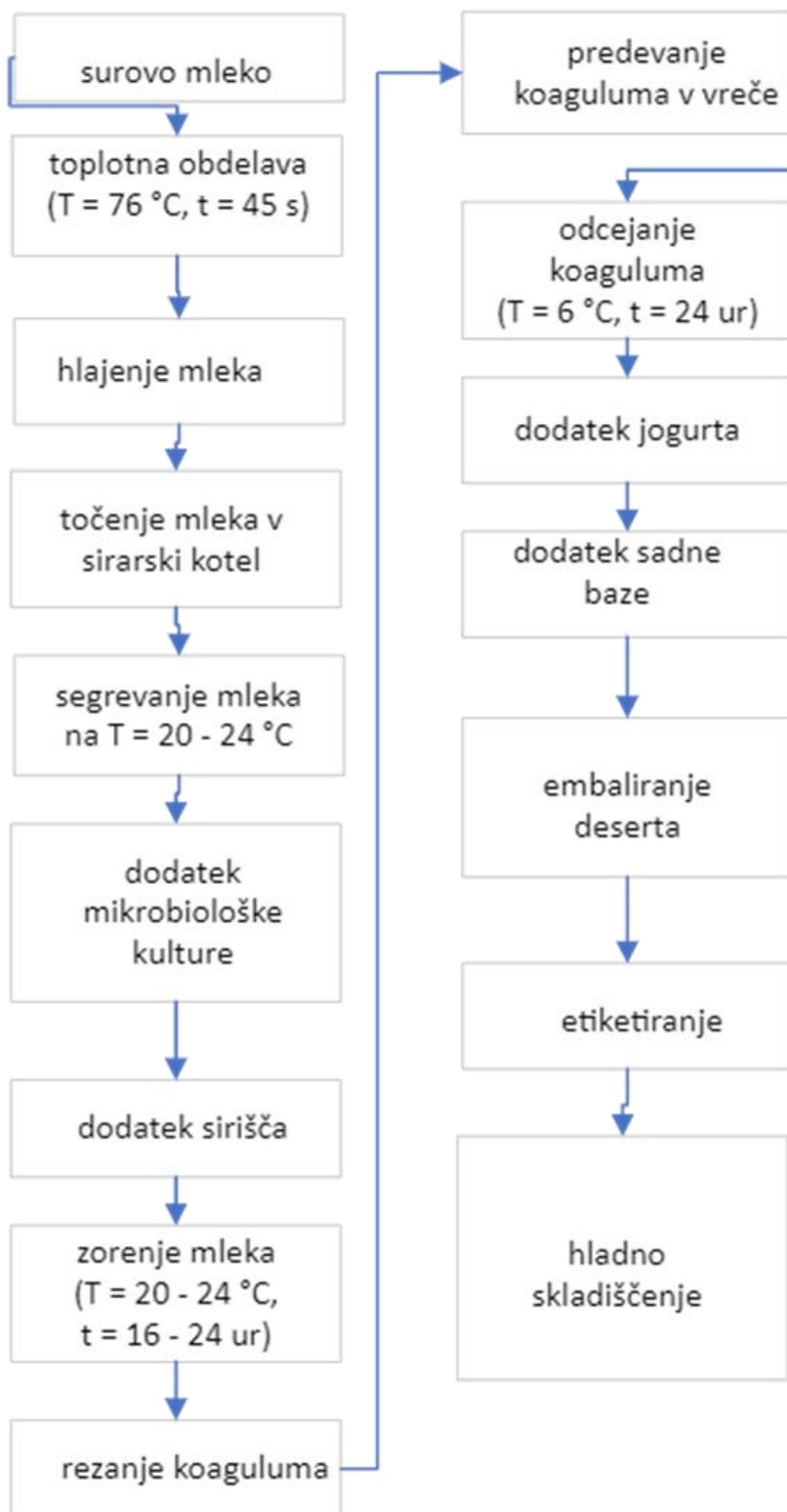
Osnovna sestavina skutnega deserta je prav tako skuta, ki ji dodamo jogurt in sadni pripravek. Za skutni desert, skuti dodamo jogurt in izbrani sadni pripravek glede za naročen okus deserta. Vse tehnološke faze skutnega deserta so prikazane na tehnološki shemi 2 in podrobneje opisane v poglavju 4.2.

Tehnološke faze obeh izdelkov se zaključijo s pakiranjem v izbrano embalažo, etiketiranjem in skladiščenjem v hladilnici na T pod 6 °C do prevzema izdelkov.

Tehnološka shema 1 predstavlja tehnološke faze za predelavo mleka v skutni namaz.



Tehnološka shema 2 predstavlja tehnološke korake za proizvodnjo skutnega



4.1.1 Skutni namaz

Tabela 1: Diagram poteka izdelave skutnega namaza

AKTA	AKTIVNOST	DOKUMENT
surovo mleko	sprejem	sprejemni list, HACCP
toplotna obdelava (T = 76 °C, t = 45 s)	pasterizacija	proizvodni list, HACCP, KKT1
hlajenje mleka	hlajenje	proizvodni list, HACCP
točenje mleka v sirarki kotel		
segrevanje mleka na T = 20 -24 °C	gretje	proizvodni list, HACCP
dodatek mikrobiološke kulture	tehtanje	proizvodni list, HACCP, KT1
dodatek sirišča	tehtanje	proizvodni list, HACCP
zorenje mleka (T = 20 – 24 °C, t = 16 – 24 ur)	sirjenje	proizvodni list, HACCP
rezanje koaguluma	sinereza	proizvodni list, HACCP
predevanje koaguluma v vreče	polnjene sirnine v sirarske prte	proizvodni list, HACCP
odcejanje koaguluma (T = 6 °C, t = 24 ur)	odcejanje	proizvodni list, HACCP, KT2
dodatek začimb	tehtanje, mešanje	proizvodni list, HACCP, KT3
dodatek soli	tehtanje, mešanje	proizvodni list, HACCP
embaliranje namaza	polnjenje v embalažo	proizvodni list, HACCP, KT4
Etiketiranje	izbira datuma in serije, tisk etiket, lepljenje etiket	etikete, proizvodni list, HACCP
hladno skladiščenje	hlajenje	dobavnica, KKT2

Sprejem mleka

Sprejem mleka pomeni, da surovo mleko prečrpamo v objekt mlekarne – v cisterno za surovo mleko. Sprejemno cev ročno povežemo na cisterno surovega mleka v hlevu s cisterno za surovo mleko v mlekarni, nato na NS plošči zaženemo črpalko, ki šteje in črpa mleko. Ko je mleko prečrpano, cev povežemo nazaj na sistem, kjer se nato očisti s CIP sistemom. Mleko v hlajeni cisterni za surovo mleko nato čaka na sekundarno obdelavo – v našem primeru na izdelavo skute. Sledi priprava linije mleka do velikega sirarskega kotla.

Pasterizacija mleka

Pasterizacija mleka pomeni, da mleko segrevamo do temperature 72 °C. Napravo za pasterizacijo mleka imenujemo paster ali pasterizator. S tem uničimo v mleku neželene in patogene mikroorganizme, mu podaljšamo obstojnost in aktiviramo tehnološko koristne beljakovine – serumproteine, slednji so za izdelavo skute izrednega pomena.

Da opravimo pasterizacijo mleka, moramo paster najprej pripraviti (segreti na temperaturo pasterizacije) s pomočjo vroče vode. Ko je paster pripravljen, surovo mleko iz cisterne za surovo mleko prečrpamo čez paster, kjer se preko narebrenih plošč segreva v protitoku z grelnim medijem. Na področju predgretja je grelni medij vroče pasterizirano mleko, ki se pri tem istočasno ohlaja in s tem prihranimo kar nekaj energije (Leskovar Mesarič P., 2010). Pasterizirano mleko nato naprej po cevi priteče v sirni kotel. V tem koraku je mleko temperirano na 25 °C (želena temperatura urejena na NS plošči), kar pomeni, da ima mleko ustrezno temperaturo za zorenje skute. V primeru, da mleko nima ustrezne temperature zorenja (25 °C), mleko v sirnem kotlu po potrebi na to temperaturo ohladimo ali segrejemo.

Dodatek mikrobiološke kulture

Mikrobiološka ali starter kultura oziroma cepivo v živilstvu pomeni pripravek tehnološko koristnih mikroorganizmov, katerih delovanje je preučeno in poznano. Poznamo mezofilne in termofilne mikrobiološke kulture. Mezofilne delujejo v območju od 10 °C do 40 °C – optimum je okrog 30 °C,

termofilne pa v območju med 40 °C in 50 °C. V našem primeru fermentacija pomeni nastanek mlečne kisline iz mlečnega sladkorja – laktoze. Za izdelavo skute dodamo mezofilno vrsto kulture v količini po navodilih proizvajalca. Po dodatku kulture, mleko dobro premešamo in umirimo. Zorenje poteka 30 – 45 minut.

Dodatek sirišča

Sirišče povzroči encimsko koagulacijo proteinov kazeinov, kar pomeni, da beljakovine izgubijo svojo topnost zaradi različnih vzrokov (kislina, encimi sirišča in povišana temperatura). Nastane koagulum. V pripravljeno mleko za skuto dodamo sirišče v prahu v količini, ki je navedena v navodilih proizvajalca, ga stopimo v decilitru hladne vode in počasi vlijemo v mleko. Mešamo največ eno minuto, nato pa mleko umirimo in kotel zapremo s pokrovom. Sledi koagulacija, ki na sobni temperaturi traja od 16 ur do 18 ur, in nastane čvrst koagulum, ki ga nato ustrezno obdelamo, da se del sirotke izloči.

Razrez koaguluma

S sirarskim nožem razrežemo koagulum na enakomerno velike kocke (5 cm x 5 cm) in tako odpremo strukturo koaguluma za nemoteno izstopanje sirotke, kar imenujemo sinereza. Razrezan koagulum je tako pripravljen na polnjenje v sirarske vreče.

Polnjenje koaguluma v sirarske vreče

Razrezan koagulum napolnimo v čiste sirarske vreče, skozi katere izstopa sirotka, v vreči pa ostaja sirnina. Ko napolnimo vse vreče, kotel očistimo s pomočjo CIP čistilnim sistemom.

Odcejanje sirotke

Napolnjene sirarske vreče pustimo na sobni temperaturi odcejati približno 2 uri, nato pa se odcejanje nadaljuje na temperaturi 6 °C še 22 do 24 ur. Ko je skuta dovolj odcejena, jo lahko embaliramo. Del, ki ga bomo uporabili za skutni namaz preložimo v posodo za mešanje.

Dodatek jogurta in soli

Za skutni namaz skuti dodamo kremni jogurt, sol in druge začimbe glede na recepturo. Dobro premešamo, da je zmes homogena in pripravljena za pakiranje.

Embaliranje

Skutni namaz napolnimo v 250 g in 500 g embalažo, pri čemer smo pozorni na higieno dela ter čistost embalaže in pribora, ki ga uporabljamo za pakiranje. Napolnjeno embalažo zapremo tako, da s pritiskom na pokrov iztisnemo čim več zraka (kisika), saj tako preprečimo, da bi se izdelek pokvaril pred določenim rokom trajanja. Embalaža mora biti čista tudi z zunanje strani.

Na zaprto napolnjeno embalažo nalepimo etiketo, na kateri so napisani podatki proizvajalca, sestavine in ime izdelka, rok trajanja, pogoji shranjevanja izdelka, hranilna in energijska vrednost, teža izdelka in črtna koda.

Skladiščenje

Skutni namaz hranimo na temperaturi do +6 °C 12 dni. Potrebno je vzdrževanje hladne verige od prevzema iz mlekarne do samega potrošnika. Prekinjena hladna veriga lahko vpliva na krajši rok trajanja in hitrejši kvar izdelka.

Ostale aktivnosti ponazarja Tabela 1.

4.1.2 Skutni desert

Povsem enake so tehnološke faze izdelave skutnega deserta in skutnega namaza, kot so predstavljene v poglavju 4.2.1, le da se v 9. točki (Dodatek jogurta in soli) dodata jogurt in sadna baza.

Ostale aktivnosti ponazarja Tabela 2.

Tabela 2: Diagram poteka skutnega deseta S.lonček

AKTA	AKTIVNOST	DOKUMENT
surovo mleko	sprejem	sprejemni list, HACCP
toplotna obdelava (T = 76 °C, t = 45 s)	pasterizacija	proizvodni list, HACCP, KKT1
hlajenje mleka	hlajenje	proizvodni list, HACCP
točenje mleka v sirarki kotel		
segrevanje mleka na T = 20 -24 °C	gretje	proizvodni list, HACCP
dodatek mikrobiološke kulture	tehtanje	proizvodni list, HACCP, KT1
dodatek sirišča	tehtanje	proizvodni list, HACCP
zorenje mleka (T = 20 – 24 °C, t = 16 – 24 ur)	sirjenje	proizvodni list, HACCP, KT2
rezanje koaguluma	sinereza	proizvodni list, HACCP
predevanje koaguluma v vreče	polnjene sirnine v sirarske prte	proizvodni list, HACCP
odcejanje koaguluma (T = 6 °C, t = 24 ur)	odcejanje	proizvodni list, HACCP
dodatek jogurta	tehtanje, mešanje	proizvodni list, HACCP, KT3
dodatek sadne baze	tehtanje, mešanje	proizvodni list, HACCP, KT3
embaliranje namaza	polnjenje v embalažo	proizvodni list, HACCP, KT4
etiketiranje	izbira datuma in serije, tisk etiket, lepljenje etiket	etikete, proizvodni list, HACCP
hladno skladiščenje	hlajenje	dobavnica, KKT2

Vir: HACCP sistem opisane mlekarske delavnice

V primeru, da bi želeli skutnemu namazu ali skutnemu desertu znižati energijsko vrednost, lahko zmanjšamo delež maščobe v mleku. To lahko naredimo s posnemanjem mlečne maščobe iz mleka. V primeru, da želimo mleko posneti, na NS plošči pot mleka izvedemo tako, da gre skozi posnemalnik ali separator, kjer se izloči smetana. Smetano lahko nato uporabimo za druge mlečne izdelke, kot so sladka in kislja smetana ter mascarpone sir. Delež maščobe v namazu lahko zmanjšamo tudi z dodatkom jogurta z manj maščobami. Maščoba je nosilec arome in okusa in je zato v naravno prisotnih deležih ni potrebno odstranjevati.

4.2 Korektivni ukrepi: KT, KKT in preventivni ukrepi za eko skutni namaz in eko skutni desert

KKT1: pasterizacija mleka na ploščnem izmenjevalcu toplote - pasterju

Kritična mejna vrednost: temperatura pasterizacije nižja od 72 °C.

Preventivni ukrep: zapisovanje temperature na termografu pasterja, vzdrževanje vračalnega ventila

Korektivni ukrep: ponovna termična obdelava mleka, kontrola termometra in delovanja vračalnega ventila.

KT1: temperatura fermentacije

Kritična mejna vrednost: temperatura nižja od 20 in višja od 28 °C.

Preventivni ukrep: merjenje in zapisovanje temperature

Korektivni ukrep: uravnava je temperature, ponovna nastavitve sistema za ogrevanje in hlajenje

KT2: odcejanje sirotke

Mejna vrednost: temperatura v prostoru, kjer se sirotka odceja, ni višja od 10 °C

Preventivni ukrepi: kontrola temperature v hladilnici

Korektivni ukrepi: krajši čas odcejanja

KT3: dodatek začimb

Mejna vrednost: brez primesi, MB neoporečno

Preventivni ukrepi: kontrola kvalitete začimb

Korektivni ukrepi: prekuhavanje

KT4: embaliranje skute

Mejna vrednost: vizualno neoporečen izdelek, poln lonček.

Preventivni ukrepi: čisti, neoporečni lončki, vizualni pregled embalaže, občasni mikrobiološki brisi embalaže

Korektivni ukrepi: zamenjava embalaže (reklamacija)

KKT2: skladiščenje skute

Mejna vrednost: temperature skladiščenja so nižje od 6 °C

Preventivni ukrepi: zapisovanje temperatur v hladilnici, vzdrževanje hladilnice

Korektivni ukrepi: popravilo hladilnice

4.2.1 Ukrepi v primeru okvar in predlog rednega servisiranja

V primeru okvare se najprej identificira mesto napake in poskuša ugotoviti vzrok. Preverimo delovanje plinske peči in peči na bio maso ter delovanje kompresorja. Nato sistem resetiramo in ponovno zaženemo. Če napaka še vedno ni odpravljena se obrnemo na pristojno servisno službo glede na mesto in vzrok napake. Priporočeno letno vzdrževanje strojev in naprav ter kontrola pravilnega delovanja termometrov je enkrat letno, kar je tudi definirano v HACCP sistemu mlekarke delavnice.

4.3 Analiza trendov v živilstvu

Prehranski vidik in uporabe skute

Skuta ima visoko biološko vrednost, je lahko prebavljiva in ima vse ugodne lastnosti fermentiranih mlečnih izdelkov. Posneta skuta je pogosto uporabljeno živilo tudi v nizkokaloričnih dietah, po okusu in teksturi je bolj pusta in drobljena. Skuta je lahko pasirana ali ne pasirana, večinoma nima visoke energijske vrednosti (polnomastna in posneta), lahko jo jemo brez dodatkov. Pogosto je sestavina lahkih zajtrkov, smoothijev, različnih mlečnih namazov s svežo ali posušeno zelenjavo, sadjem ali zelišči in del okusne sladice ali samostojne jedi, kot so gratinirane skutne palačinke. Ne smemo pozabiti, da je skuta tudi del slovenskih tradicionalnih jedi, kot so prekmurska gibanica, štruklji, čompe in skutina zlevanka (Mavrin D.,2011).

5 Zaključek

S tehnologijo svežih sirov smo opredelili pomembne tehnološke postopke, organizacijske procese, kontrolne točke in potencialna območja tveganja. Glede na to, da so začetni tehnološki procesi za izdelavo skutnega deserta in skutnega namaza enaki, saj je pri obeh osnovna sestavina sveži sir, iz ekonomskega vidika mlekarke delavnice priporočamo uvedbo obeh omenjenih izdelkov. Mlekarke delavnice priporočamo osredotočenost na izdelavo omenjenih izdelkov.

Literatura in viri

Justin, N. 2020. Skuta – mlečni izdelek iz skupine svežih sirov. Diplomsko delo. (Citirano 1. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://repozitorij.uni-lj.si/Dokument.php?id=133062&lang=slv>

Leskovar Mesarič, P. 2010. Stroji in naprave v živilstvu. Učno gradivo za srednje strokovno izobraževanje – živilsko prehranski tehnik. (Citirano 14. 8. 2022). Dostopno na naslovu: https://ucilnice.arnes.si/pluginfile.php/1360572/mod_resource/content/1/Stroji_in_naprave_v_zivilstvu-KONCNA.pdf.

Litopoulou-Tzanetaki, E. 21 - Soft-ripened and fresh cheeses: Feta, Quark, Halloumi and related varieties, Improving the Flavour of Cheese, Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, 2007

Mavrin D., Šubic T. 2011. Mleko in mlečni izdelki. Učbenik za modul Predelava živil živalskega izvora (vsebinski sklop Predelava mleka v mlečne izdelke) za izobraževalna programa Živilsko – prehranski tehnik SSI in PTI. (Citirano 1. 9. 2022).

Podnar Klement, Golob Urška, Jančič Zlatko. 2007. Temelji marketinškega načrta. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.

Pravilnik o kakovosti mleka, mlečnih izdelkov, siril in čistih cepiv. Uradni list RS, št. 21/1993 z dne 29. 4. 2022. (Citirano 28. 9. 2022). Dostopno na: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/1993-01-0991/pravilnik-o-kakovosti-mleka-mlecnih-izdelkov-siril-in-cistih-cepiv/#91.%C2%A0%C4%8Dlen>.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Proces izdelave novega zeliščnega čaja od zasnove, tehnologije do trženja

Anja Vodnik

Biotehniški center Naklo, Slovenija, anchiivodnik@gmail.com

doc. dr. Drago Papler

Biotehniški center Naklo, Slovenija, drago.papler@bc-naklo.si

Izvleček

Proces izdelave novega zeliščnega čaja je celovita zgodba v smislu krožnega gospodarstva. Uporabljen je spekter metodoloških in aplikativnih uporabnih znanj od pregleda objav in proučevanja ter analize obstoječe ponudbe čajev, analize blagovnih znamk čajev, analize cen in konkurence na trgu. Ugotovljene so bile specifične potrebe in uporaba zelišč na trgu. Izdelana je bila zasnova novega zeliščnega čaja od izbora sestavin, recepture novih čajnih mešanic in okusa, tehnološkega postopka izdelave, oblikovanje blagovne znamke s poimenovanjem, spremljajočo dokumentacijo, embalažo in etiketo. Izdelana je bila zasnova trženja za praktično uporabo od pozicioniranja na trgu, kalkulacije cene, konkurenčne ponudbe in trženjskega spleta. Nova čajna mešanica za dobro počutje vsebuje tehnološke postopke in marketinške pristope s ciljem plasirati nov izdelek v prodajo, zato ima tudi praktično uporabnost na trgu.

Ključne besede: zelišča, čaj, tehnološki postopek, analiza cen, analiza konkurence, mnenjska raziskava, blagovna znamka, tržno pozicioniranje, trženjski splet

The process of making a new herbal tea from conception, technology to marketing

Abstract

The process of making a new herbal tea is a complete story in terms of the circular economy. A spectrum of methodological and applied applied knowledge is used, ranging from reviewing publications and studying and analysing the existing tea supply, analysing tea brands, analysing prices and competition in the market. Specific needs and uses of herbs in the market have been identified. The design of a new herbal tea has been developed, from the selection of ingredients, the recipe of the new tea blends and flavour, the technological process of production, the design of the brand with naming, supporting documentation, packaging and label. A marketing concept for practical application was developed from market positioning, price calculation, competitive offer and marketing web. The new wellness tea blend contains technological processes and marketing approaches with the aim to place the new product on the market, and therefore has practical market applicability.

Key words: herbs, tea, technological process, price analysis, competitive analysis, opinion poll, brand, market positioning, marketing web

1 Uvod

Zdravilne rastline so uporabljali skozi vso zgodovino človeštva. Naši predniki so se preživljali z nabiranjem zelišč in sadežev. Zelo pomembna pa so bila tudi zdravilna sredstva narave, saj so bila njihov edini vir zdravil proti tegobam. Skozi tisočletja so se pridobivala znanja o učinkih zdravilnih rastlin, vendar se je le del ohranil v nekaterih zapisih, izkušnjah in izročilih. Ohranjeni zapisi o vsestranski uporabi zdravilnih zelišč so člen v verigi zgodovine medicine in farmacije. Vsak narod, pleme, kraj in tudi doba so imeli in imajo svoje zdravilne droge. To je bilo potrjeno s pomočjo arheologije, saj so odkrili uporabo bezga že v kameni dobi. V zgodovini zeliščarstva se pojavljajo tudi velika imena, kot sta Hipokrat in Aristotel (Schmidt, 2013). Hipokrat je pretrgal tradicionalno povezavo medicine z bogovi in jo nadomestil z znanstvenim načinom mišljenja, pri tem pa je uporabljal zdravljenje s pomočjo rastlinskih zdravil in diet. Znanje o zeliščarstvu je bilo razširjeno po vsem svetu. To potrjujejo zapisi iz leta 2900 pr. n. št, ki so nastali na Kitajskem. V obsežnem delu je opisanih več kot 350 zdravilnih zelišč. Najstarejši zapisi o zdravilih izhajajo tudi iz Mezopotamije, zibelke naše civilizacije. Tudi stari Egipčani so bili izvrstni raziskovalci. V ohranjenih papirusih je opisana uporaba česna, čebule, ricinusa, maka in mnogo drugih rastlinskih surovin. V obdobju od 8. do 12. stoletja so bili menihi vodilni v medicinski oskrbi in s prepisovanjem starodavnih del so skrbeli, da niso potonili v pozabo. Njihova lekarna je izvirala iz rastlinskega sveta. Na samostanskih vrtovih so gojili zelenjavo, sadje, ognjič, česen, tavžentrožo, kasneje pa so jih dopolnili še s tujimi sortami, ki so jih menihi in romarji prinesli s svojih potovanj. S kolonizacijo Amerike se je v 17. in 18. stoletju tudi Evropa seznanila s starimi zdravilnimi sredstvi indijanskih ljudstev. Z industrijsko revolucijo in napredkom farmacije pa se je pojavilo sodobno masovno gojenje zelišč za predelavo. Danes se spet zavedamo pomembnosti zdravilnih rastlin in znanja, ki je bilo zbrano v več stoletjih, ter se zatekamo k blagodejni medicini, ki pomaga pri mnogo obolenjih.

Čaj je brezalkoholna pijača, pripravljena s prelitjem vroče ali vrele vode po posušenih listih grma čajevca. Grm čajevca ali *Camellia sinensis* je vrsta zimzelenih grmovnic ali majhnih dreves iz družine cvetočih rastlin *Theaceae* (družina čajevcev). Izvira iz Kitajske, Indije in drugih vzhodnoazijskih držav. V slovenščini se beseda čaj uporablja za poparek iz sadja in zelišč. Izraz pravi čaj uporabljamo za čaj iz listov čajevca, ostale pa poimenujemo zeliščni ali sadni čaj.

Pravilnik o kakovosti čaja (Uradni list RS, št. 48/03, 87/04 in 45/08 – ZKme-1) določa več vrst izdelkov, ki jih poimenujemo kot čaji (pravi čaj, zeliščni čaj, sadni čaj, aromatizirani čaj, ekstrakti čaja, dekofeiniziran čaj, mate čaj, instant čaj).

2 Materiali in metode

2.1 Materiali

Odločili smo narediti novo zeliščno čajno mešanico. Pri tem smo najbolj želeli osredotočiti na dobro počutje in zdravje ljudi, zato smo se odločili, da naredimo čajno mešanico proti stresu. Za sestavo nove mešanice čaja smo izbrali zelišča, ki imajo pomirjevalni učinek in so najprimernejša proti stresu. To so: plahtica, bezeg, meta, kamilica, sivka, rman in origano.

Plahtica (*Alchemilla vulgaris*) je trajna zelnata rastlina. Razširjena je večinoma v Evropi in Aziji. Plahtica deluje protivnetno, pospešuje celjenje ran, razkužuje, ustavlja notranje krvavitve, pomaga pri vnetih dihalih, kašlju, vnetih dlesnih, glavobolih, migrenah, črevesnih in želodčnih težavah ter diareji, pomirja in pomaga zdravo in trdno spati. Znana je predvsem po pomoči pri »ženskih težavah«, kot sta menstruacija in menopavza, pomaga pa tudi krepiti maternico pred in po porodu (Wikipedia, 2016). Če jo zaužijemo kot čaj, je rahlo trpkega okusa.

Črni bezeg (*Sambucus nigra*) sodi med najstarejše in najbolj priljubljene zdravilne rastline. Ima rumenobelega cvetove z močnim vonjem, ki so razvrščeni v velikih klobukih. Za zdravilno uporabo se uporabljajo njegova posušena socvetja. Cvetovi bezga pomagajo pri povečanju izločanja tekočine in

seča, nižanju vročine, čiščenju krvi, delujejo kot odvajalo, odpravljajo kašelj in nahod, delujejo proti revmi, ledvičnim kamnom in pesku ter so priporočljivi za sladkorne bolnike (Jagodič, 2016). Okus cvetov je grenak, moramo pa biti previdni, da ne uživamo svežih in surovih jagod, saj niso užitne. Bezgovi cvetovi in plodovi naj bi bili dar zaščitniških bogov. Iz najstarejših zapisov lahko vidimo, da so ljudje častili črni bezeg. Verovali so, da bezgovi grmi ščitijo dom in domače pred boleznimi in smrtjo.

Meta (*Mentha sp.*) je večletnica. Poznamo veliko različnih vrst mete, saj se pogosto križajo med seboj. Listi so zelo aromatični, čaj iz listov pa je zelo blagega okusa. Njivska meta pomaga pri želodčno-črevesnih težavah, uporablja se za vdihavanje in grgranje pri prehladih, krepitev prebave, pri problemih z dlesnimi, zamašenih jetrih, dojenju, krčih v trebuhu, glavobolu in čirih. Eterično olje mete vsebuje delež mentola, ki hladi, sprošča krče in pospešuje prekrvavitev (Bernard, 2011). Vsebuje tudi veliko vitaminov in mineralov in ima sproščujoč vpliv ter tako zmanjšuje stres.

Prava kamilica (*Matricaria recutita*) je enoletna rastlina, ki cveti od maja do septembra in ima prijeten vonj. Nabirati jo smemo le ob suhem in sončnem vremenu, sušimo pa jo hitro v senci in hranimo na suhem mestu, da se ne navlaži. Kamilica že vrsto stoletij velja za vsestransko zdravilo. Vsebuje azulen, eterično olje, ki pomirja. Deluje proti bolečinam, vnetjem, nespečnosti, nervozi, slabi prebavi, kožnim boleznim, težavam in krčem pri menstruaciji, pomaga pri vnetem grlu in bolečinah v zobeh, bolečinah v ušesih, glavobolu, sinusih ter bronhitisu. Pomirja krče v trebuhu pri dojenčkih, spodbuja izločanje mleka pri doječih materah, odpravlja neprijetne vetrove in spodbuja potenje. Pomaga tudi pri bolečinah v ledvicah in sečnem mehurju, pri vnetih jetrih, vranici ter trebušni slinavki. Paziti moramo, da jo uporabljamo v določenih odmerkih in ne predolgo, saj lahko povzroči stranske učinke. Prav tako je ne smemo uporabljati pri zdravljenju vnetja oči, saj jih lahko draži (Gorenjske lekarne, 2002).

Sivka (*Lavandula officinalis*) je vzgojena kot kulturna rastlina za zelišče ali za okraševanje (Wikipedia, 2019). Sivka pomirja živčno napetost, migreno, glavobol, bolečine pri srcu, depresijo, vrtoglavico, odpravlja želodčne težave, slabo prebavo, vetrove, krče, deluje proti kašlju in bronhitisu. Eterično olje sivke spodbuja tudi boljše prekrvavitev ledvic in redči sluz za lažje izkašljevanje. Čaj preprečuje kap in nagnjenje k njej ter ustavlja hude driske. Kopel, pripravljena iz sivke, zdravi revmo, neredno menstruacijo in bolečine v spodnjem delu telesa. Zaradi vonja jo uporabljajo tudi za preganjanje uši in moljev. Pri uporabi eteričnega olja moramo biti pazljivi, saj ima lahko stranske učinke.

Rman (*Achillea millefolium*) je zelnata trajnica, ki zdravi rane, vnetja, pospešuje prebavo in pomirja. Blaži vnetja črevesja, želodca in žolča ter uničuje bacile pri ranicah in opeklinah. Rman pomaga tudi pri bolečinah pri menstruaciji, nespečnosti in živčni napetosti, pomanjkanju teka, krčih v spodnjem delu trebuha in bronhitisu (Nikolčič, 2016). Iz njegovih cvetov lahko pripravimo čaje, kopeli, sokove in obkladke. Čaj iz rmana ima nekoliko zeliščno-aromatičen okus, ki malo zagreni. Pri nabiranju moramo biti previdni, saj lahko vzdraži kožo in povzroči izpuščaj.

Origano ali navadna dobra misel (*Origanum vulgare*) je trajnica, ki zraste približno do 60 cm visoko. Gojimo jo kot dišavnico, začimbnico ali zdravilno rastlino. Nabiramo cvetoče vršičke, ki vsebujejo eterično olje, ki daje močan aromatičen okus. Origano se najbolj uporablja kot začimbo. Pomaga pri spodbujanju prebavne žleze, izboljšanju prebave in počutja, odpravi napihovanje, ima pomirjevalni učinek na centralni živčni sistem, pomirja težave z želodcem, žolčnikom, pomaga pri prehladih, nespečnosti in pospešuje izločanje vode, potu ter seča. Tekočino, pripravljeno iz origana, lahko grgramo pri vnetjih v ustni votlini, hripavosti in angini. Čajne mešanice so prijetnega zeliščnega vonja in tople arome.

Na te rastline se nanaša potem tudi možnost za prodajo teh izdelkov na podlagi Zakona o zdravilih.

Za pripravo čajne mešanice smo preračunali delež posameznega zelišča. Odločili smo se za 25 % kamilice, 20 % plahtice, 20 % bezga, 20 % mete, 5 % sivke, 5 % rmana in 5 % origana. Pri izbiri deleža smo upoštevali okus same mešanice. Ker so nekatera zelišča zelo močnega okusa, smo zanje izbrali nižji delež. Odločili sem se pripraviti 1 kg čajne mešanice. Tako smo pripravili 250 g kamilice,

200 g plahtice, 200 g bezga, 200 g mete, 50 g sivke, 50 g rmana in 50 g origana. Čajna mešanica ima nežen okus po zeliščih, prevladuje okus kamilice, ampak v milih tonih.

2.2. Metodologija

Pri razvoju novega izdelka smo uporabili metodologijo: analiza ponudbe, analiza blagovnih znamk, analiza cen in konkurence na trgu, anketni vprašalnik, statistična analiza, tehnološki postopki za proizvodnjo in trženjsko analizo.

3 Rezultati

3.1 Uporaba zelišč za čajne mešanice

3.1.1 Analiza obstoječe ponudbe čajev

Čaj je ena najbolj razširjenih pijač po svetu. Obstaja veliko različnih vrst in okusov. Čaj vsebuje tudi delež kofeina, zato na človeka deluje poživilno. Na svetu obstaja tisoče vrst čajev. Pravilna uporaba imena čaj pa je le za liste grma čajevec, zato tega imenujemo kar pravi čaj. Glede na vrsto čajnih listov in pridelavo oz. stopnjo oksidacije listov ločimo pet glavnih vrst čajev: črni, zeleni, oolong, beli in rumeni čaj.

Črni čaj izvira iz Kitajske. Črni čaj je temnega videza in močne arome ter okusa. Temen videz mu dajejo čajni listi, ki so hitro in močno oksidirani (Mlakar, 2000). V tem primeru jo izvajajo encimi v listih in se začne, ko so listi izpostavljeni zraku. V primerjavi z drugimi čaji vsebuje tudi največji delež kofeina, v primerjavi s kavo pa vsebuje približno polovico kofeina. Črni čaj ima tudi številne zdravilne učinke. Vsebuje vitamine, ki pomagajo pri pikih žuželk in pri prezgodnjem staranju, ter tudi polifenole, ki vplivajo na srčno-žilni sistem. Priporočljivo je, da se ga na dan spije največ štiri skodelice.

Zeleni čaj je prav tako pridelan iz rastline *Camellia sinensis* in je za razliko od črnega čaja neoksidiran. Zeleni čaji se razlikujejo med seboj po pridelavi, podnebjju, temperaturah, velikosti in obliki listov ter času obiranja. Pri pridelavi je pomembno tudi, kje se nahaja, saj na Kitajskem in Japonskem uporabljajo dve različni tehniki. Na Kitajskem čajne listke popražijo v ponvah in s tem ustavijo oksidacijo. So rumeno-zelene ali temno zelene barve, okus pa imajo sladkejši in zemljast. Na Japonskem pa čajne listke po hitrem sušenju na soncu poparijo in s tem ustavijo oksidacijo. Tako se čaj obarva v tipično zeleno, okus pa je nežnejši in travnat. Tako kot črni čaj tudi ta vsebuje delež kofeina. Zeleni čaj zaščitno deluje pri obolenjih srca in ožilja ter raku (Lašmanov, 2012). Pogosto pitje zelenega čaja ima tudi nekatere negativne učinke, kot so: povečano izločanje želodčne kisline, zmanjšanje apetita, zaprtje in driska, zato niso primerni za nosečnice.

Beli čaj ni fermentiran ali poparjen tako kot ostali listi čajev. Pridobivajo ga iz mladih vršičkov grma *Camellia sinensis*. Mladi vršički so pokriti z majhnimi belimi laski, zato se tudi tako imenuje. Pri predelavi pazijo, da se lističi obirajo ročno in ne pridejo v stik s kožo. Lističi se sušijo na soncu, kar traja samo nekaj ur, da se omehčajo in pridejo do svoje končne oblike, s tem pa skrajšajo čas oksidacije. Takoj zatem, ko so posušeni, jih zapakirajo. Beli čaj pomaga pri izboljšanju našega počutja in zdravja. Krepi imunski sistem, saj vsebuje protivirusne in protibakterijske učinkovine. Pomaga tudi pri izgubi teže, zniževanju krvnega tlaka, zmanjšuje možnosti rakavih obolenj, znižuje boleznin srca in ožilja, znižuje holesterol, varuje zobe in ustno votlino, krepi zdravje jeter, prav tako pa je priporočljiv tudi za nosečnice. Priporočljivo je, da se na dan popije največ 4–5 skodelic čaja, saj lahko negativno vpliva na sluznico prebavil.

Oolong čaj uvrščamo med zelene in črne čaje, saj vsebuje več kofeina kot zeleni in manj kot črni čaj. Je polfermentiran čaj, prav tako pridelan iz rastline *Camellia sinensis*. Od same izdelave čaja je odvisno, kateremu okusu oz. čaju bo bolj podoben. Če manj oksidira, se bolj nagne k svežemu zelenemu čaju, če bolj oksidira, pa k sladkemu črnemu čaju. Oolong čaji imajo tudi zanimivo obliko, saj so tradicionalno valjani, zviti ali zviti v tesne pramene. V dobesednem prevodu oolong pomeni črni zmaj. Izdelava je najzahtevnejša med vsemi. Lističe posušijo na soncu in jih nato polomijo, da se prične oksidacija. Liste posušijo do konca in ustavijo oksidacijo (Kuhar, 2015). Oolong čaj je nežne

arome, po navadi odišavljen z jasminovimi cvetovi. Redno pitje čaja pomaga pri večanju miselnih sposobnosti, izostritvi uma, imunskem sistemu, znižuje visok holesterol in krvni tlak ter pomaga pri topljenju maščob iz telesa. Zmanjšuje tudi razvoj nekaterih vrst raka, boleznih ožilja, boleznih kože, kot je atopijski dermatitis, in preprečuje diabetes.

Rumeni čaj je redek tip čaja in je težko dostopen na evropskem trgu, zato je tudi med dražjimi vrstami čaja. Izvira iz Kitajske in je tudi manj znan kot ostali čaji. Tako kot ostali je pridelan iz rastline *Camellia sinensis*. Rumeni čaj je podoben zelenemu pri pridelavi in njegovih učinkovinah. Njegov okus in vonj sta drugačna, spominjata na beli in zeleni čaj. Običajno spominja na sadni okus z dodatki cvetja, vanilije in kakava. Postopek pridelave je krajši kot pri zelenem čaju. Pomembno je, da se pri izdelavi uporabijo le konice listov najboljše kakovosti, saj ti dajejo lažji in manj travnat okus. Liste nato kuhajo, da se lahko začne proces sušenja, pri tem pa pazijo, da sta temperatura in trajanje dovolj nizka, da zadržita vlago. Ko se listi posušijo in rahlo opečejo, jih zavijejo v blago in pustijo nekaj ur pri miru, ko zadrževana vlaga še naprej pari liste in se začne fermentacija. Postopek kuhanja, zavijanja in kuhanja na pari lahko ponovijo do trikrat v nekaj dneh, dokler se listi popolnoma ne posušijo. Njegov značilni rumen izgled se pridobi z dodatno obdelavo že oksidiranih listov. Vsebuje tudi manj kofeina kot zeleni čaj. Rumeni čaj pomaga pri pospeševanju metabolizma, hitremu izgorevanju maščob, zaščiti jeter, preprečevanju diabetesa in proti staranju kože.

Poznamo še zeliščne, sadne in cvetlične čaje, ki so preprosto kombinacija vrele vode in delov rastlin, kot so sadje, cvetje, zelišča, začimbe, korenine, jagode in semena.

3.1.2 Analiza blagovnih znamk čajev

Na trgu imamo veliko različnih ponudb blagovnih znamk čajev. V Sloveniji imamo tudi kar nekaj svojih znamk.

Najbolj poznana znamka z dolgoletno tradicijo je zagotovo znamka 1001 cvet z visokokakovostnimi izdelki. Izdelki so pripravljene iz najkakovostnejših surovin in so izredno priljubljeni. Ponujajo čajne mešanice zeliščnih, sadnih, otroških in pravih čajev (Žito d.o.o., 2012). 1001 cvet čaji so pakirani v filtrskih vrečkah, te pa so v škatli, ki izdelek dobro varuje. Filtrske vrečke ohranjajo okus in vonj, vsaka pa ima pripeto še personalizirano sporočilo za lepši dan.

Slovenska znamka čajev je tudi Aelita. Aelito vodi zeliščarka Mirjam Grilc. Čaji Aelita vsebujejo najkvalitetnejše naravne in tradicionalne sestavine. Zaradi skrbi do narave in ljudi njihovi izdelki ne vsebujejo umetnih arom, sladil, aditivov in so pakirani ročno. V ponudbi imajo čaj 33 rožic, za srečo, energijski, metin, moški, prijatelj črevesja, prijatelj dojenja itd. (Grilc, 2021).

Vedno bolj poznana znamka postaja tudi znamka Cvetka. Cvetka svoja zelišča prideluje na ekološki način, zato so izdelki popolnoma naravni in ekološki. Skrbijo, da zelišča pridelajo sami, od sejanja pa vse do sušenja, pakiranja in končnega izdelka. Tudi za svoje embalaže se trudijo, da so ekološke, bodisi steklene ali aluminijaste. Od čajev nam ponujajo ožepek, plahtico, pljučnik, rman, žajbelj, poprovo meto, materino dušico, ajdo, bezeg, črni bezeg, hmelj, artičoko itd. (Zelišča Cvetka, 2022).

Herba Medica na podlagi samostanske tradicije izdelujejo čaje in čajne mešanice za vsakogar. Njihovi čaji vsebujejo naravne sestavine najvišje kakovosti, bili pa so tudi prvi bio čaji v Sloveniji. Prav tako se lahko pohvalijo, da vsebujejo pravo slovensko kakovost, najvišji svetovni standard na svetu za živila in najvišji svetovni standard za vodenje proizvodnih procesov ter so največji dobavitelj čaja vrtcem in šolam v Sloveniji. Ponujajo bio čaje iz kamilice, meto z limonsko travo, planinski čaj, čaj za doječe mamice, za dojenčke, divjo češnjo, jagodo in vanilijo, zeleni čaj in zeleni čaj z ingverjem itd. (Herba Medica, 2022).

3.1.3 Analiza cen in konkurence na trgu

Na trgu imamo kar nekaj različnih in podobnih ponudb čajev. Vsakega porabnika pa najbolj zanimata cena in kakovost izdelka. Za lažjo izbiro primerjamo cene čajev.

Tabela 1: 1001 cvet

1001 CVET	Spar	Mercator
gozdni sadeži (50 g)	2,35 EUR	2,24 EUR
planinski čaj (44 g)	1,49 EUR	1,49 EUR
zeleni čaj (40 g)	1,89 EUR	1,99 EUR
Ravnovesje (40 g)	2,59 EUR	2,59 EUR

Vir: Lastna raziskava

Tabela 1 prikazuje primerjavo cen čajev 1001 cvet. Cene primerjamo v trgovinah Spar in Mercator. Cene so približno enake v obeh trgovinah.

Tabela 2: Aelita

AELITA	Krajček	Pod kozolcem
33 rožic (30 g)	4,93 EUR	4,80 EUR
Ženski (30 g)	4,93 EUR	4,80 EUR

Vir: Lastna raziskava

V tabeli 2 vidimo primerjavo cen čajev Aelita. Za primerjavo smo izbrali trgovini Krajček in Pod kozolcem. Cena čaja je nižja v trgovini Pod kozolcem.

Tabela 3: Cvetka

CVETKA	Cvetka
čisto grlo (30 g)	4,60 EUR
Bezeg (30 g)	4,60 EUR

Vir: Lastna raziskava

Tabela 3 prikazuje ceno čajev znamke Cvetka.

Tabela 4: Herba Medica

HERBA MEDICA	Spar	Herba Medica
zeleni čaj ingver (35 g)	2,05 EUR	2,50 EUR
jagoda in vanilija (65 g)	2,70 EUR	2,70 EUR
Tolovajček (35 g)	2,36 EUR	2,00 EUR

Vir: Lastna raziskava

Tabela 4 prikazuje cene čajev Herba Medica na spletni strani znamke v primerjavi s trgovino Spar. Tudi tu ni bistvene razlike, nekje so cene rahlo nižje/višje.

Z upoštevanjem cen se najbolj izplača kupiti čaje znamk 1001 cvet in Herba Medica.

3.2 Izdelava zeliščnega čaja

3.2.1 Tehnološki postopek

Čajno mešanico smo izdelali v Biotehniškem centru Naklo. Zelišča se najprej posadijo in ko dosežejo svojo rast, jih naberejo. Vsak zdravilni del rastline moramo nabirati ob določenem času, saj takrat vsebuje največ koristnih snovi. Čas nabiranja zelišč je odvisen tudi od zemljepisnih, vremenskih in podnebnih pogojev (Beiser, 2011). Jutro je najprimernejši čas za nabiranje zelišč, paziti pa moramo, da na njih ni rose. Pomembno je tudi, da so dnevi in zemlja suhi. Liste nabiramo pozno spomladi, ko se dokončno razvijejo, cvetje pa, ko se še ne razpre docela. Za shranjevanje so najprimernejše košare, da se nabrane rastline ne poškodujejo.

Sveže nabrane rastline moramo čim prej pripraviti za sušenje, da ne izgubijo koristnih učinkovin in ne uvenijo. S sušenjem ohranjamo aktivne snovi, ki bi se drugače izgubile. Zelišča sušimo tako, da jih razporedimo po platnu ali deski in jih sušimo v suhih, senčnih in dobro zračenih prostorih. Sušenje je končano, ko se zelišča zdrobijo med prsti. Sušimo lahko tudi s pomočjo naprave za sušenje, ki sem jo uporabila sama. Naprave so sušile pri 40 °C. Vsako zelišče je bilo ločeno od drugih na svojem pladnju, da ni prišlo do zamenjave. Paziti moramo tudi na čas sušenja, saj se vsaka rastlina suši različno dolgo.

Ko se zelišča posušijo, morajo biti čim bolj podobna svežim, predvsem po barvi. Tako vemo, da nam je sušenje uspelo. Zelišča nato pregledamo, sortiramo in shranimo cvetove in liste oz. tiste dele rastline, ki jih potrebujemo. Pomembno je, da se shranjujejo na temnih, suhih in hladnih mestih. V Biotehniškem centru Naklo smo posušena zelišča razvrstili, očistili in jih zapakirali v vrečke, te pa shranili v ločene škatle, ki jih ščitijo pred svetlobo. Pomembno je tudi, da napišemo imena zelišč, da jih kasneje ne pomešamo.

Za sestavo čajne mešanice smo najprej izračunali posamezne deleže. Za lažje računanje in izvedbo smo se odločili, da pripravimo 1 kg čajne mešanice. Po okusu in učinkovanju čajne mešanice ne bi smele biti sestavljene iz več kot desetih zelišč. Deleže določimo po tem, kako močno želimo, da se čuti okus in učinkovina zelišča. Nekatera zelišča dodamo le toliko, da nam izboljšajo okus in videz. Po izračunu smo pripravili vse potrebno za izvedbo. Potrebovali smo tehtnico, večjo posodo in posušena zelišča. Vsako zelišče posebej smo stehali, nato pa ga dali v večjo posodo. Pri tehtanju smo pazili na maso, ki je morala biti točna. Odtehtali smo 250 g kamilice, 200 g plahčice, 200 g bezga, 200 g mete, 50 g sivke, 50 g rmana in 50 g origana. Vse skupaj smo nato zmešali v veliki posodi.

Ko je mešanica zmešana in pripravljena, jo lahko zapakiramo v embalažo. Uporabimo lahko steklene posode ali papirnate vrečke. Izbrala sem papirnato vrečko, v katero smo zapakirali 30 g mešanice. Vrečko zapremo s sponko, nato pa pripravimo še etiketo.

3.2.2 Blagovna znamka

Strahinjski čaj bo najbolj poznan po ekološki pridelavi, kvaliteti in dobrem okusu. Ljudje si najbolj zapomnijo, kar vidijo, zato mora biti privlačnega in drugačnega videza. Če bo kakovostnega okusa, bo pohvala šla od »ust do ust«, to pa je najboljša reklama za vedno več strank.

3.2.3 Kreiranje izdelka

Predpakirane čaje poimenujemo v skladu z zakonodajo (Pravilniku o kakovosti čajev) in v skladu s predpisom, ki ureja splošno označevanje živil. Ne glede na ime Strahinjski čaj moramo dodati še navedbo Zeliščni čaj.

Preden končni izdelek pride na police prodajaln, je treba urediti še njegov izgled. Najpomembnejše je poimenovanje čaja, saj bo po tem čaj najbolj prepoznaven. Novo mešanico čaja smo se odločili poimenovati Strahinjski čaj – zeliščni čaj, saj je čaj tam nastal in s tem dobi prepoznavno in preprosto ime. Ena izmed pomembnih stvari, ki pripravi kupca k nakupu, je tudi privlačen izgled. V programu Canva smo izdelali etiketo in informativni list. Pri izgledu smo se odločili za barve, ki pomirjajo. Tako bo celoten izdelek imel pomirjevalno noto. Na etiketo je treba navesti ime izdelka, osnovne podatke o izdelku in podatke o izdelovalcu. Podatki o izdelku so: seznam sestavin, neto količina, rok uporabe, serija živila in država izvora. Zaradi razumljivosti so pri nas podatki zapisani v slovenskem jeziku. Priporočljivo je tudi, da priložimo navodila za uporabo. Pri navajanju sestavin moramo sestavine zapisati po padajočem zaporedju glede na maso v končnem živilu. To pomeni, da je na začetku zapisana sestavina z največjo maso.

3.3 Trženje izdelka

3.3.1 Tržno pozicioniranje

»Pozicioniranje pomeni oblikovanje ponudbe tako, da zasedemo želeno mesto v glavah ciljne skupine potrošnikov. Uspešno pozicioniranje privede do jasnega razloga, zakaj naj bi potrošniki kupovali naš izdelek, medtem ko neuspešno pozicioniranje lahko že v osnovi uniči naš izdelek oz. storitev. Pozicioniranje ni to, kar mi počnemo z izdelkom, kar mi počnemo s slogani, pozicioniranje ni

oglaševanje. Je to, kar se zgodi v glavah potrošnikov kot rezultat vsega našega početja.» (Dashofer, 2011)

Strahinjski čaj je ekološki izdelek. Naša ciljna skupina so ljudje, ki imajo stresno in naporno življenje. S tem, ko spoznajo, da gre za naravni izdelek, čaj dobi posebno vrednost. Marsikdo raje da priložnost naravnim kot kemičnim izdelkom. Vsi ti vedo, da so pri kemičnih izdelkih lahko prisotni stranski učinki, ki jih pri tem izdelku ni, razen pri prekomernem uživanju. Ko bo nekdo, ki ima težave s stresom, poskusil čaj in videl, da mu pomaga, ga bo priporočil znancem s podobnimi težavami. Po navadi smo ljudje navajeni, da so naravni izdelki dražji, in ko vidimo, da ima nek naraven izdelek z namenom ugodno ceno, to predstavlja dodatno vrednost izdelku.

3.3.2 Cena

Pri samem določanju cen moramo upoštevati, da mora podjetje pokriti vse svoje stroške in imeti dobiček, zato moramo prodajati svoje izdelke po ceni, ki je dovolj visoka, da še vedno poslujemo pozitivno. Pri tem moramo paziti tudi, da ne postavimo previsoke cene, saj bomo tako izgubili potencialne kupce. Cene določimo tudi tako, da upoštevamo cene konkurence, da si zagotovimo primerno prodajo. S kalkulacijo ugotavljamo ceno posameznega proizvoda. Prodajno ceno oblikujemo glede na povpraševanje in ponudbo. Upoštevamo tudi stroške, konkurenco in ekonomsko politiko države. Prodajna cena mora pokrivati vse stroške, saj z večjo dosegamo dobiček, z manjšo pa izgubo (ABC Podjetništva, 2019). Pri ceni moramo najbolj upoštevati kupce, ki se večinoma odločajo, da kupujejo izdelke tam, kjer so cenejši. Ceno za Strahinjski čaj smo oblikovali, upoštevajoč trenutne cene na trgu.

Tabela 5: Cena konkurence

ZNAMKA	IZDELEK	CENA V TRGOVINAH
1001 CVET	Čaj spanec 40 g	2,59 EUR
Herba Medica	Čaj za dva 60 g	2,00 EUR
Aelita	Čaj prijatelj za lahko noč 30 g	6,00 EUR
Cvetka	Čajna mešanica zaspanec 30 g	4,60 EUR
Biotehniški center Naklo	Čaj zaspanček 30 g	2,60 EUR

Vir: Lastna raziskava

V tabeli 5 lahko vidimo različne cene konkurenčnih čajev. Za Strahinjski čaj bi predlagali prodajno ceno okoli 2,60 EUR. Če gledamo cenovno politiko glede na pozicioniranje, lahko določimo nekaj različnih cen. Z ekološkega vidika bi se cena lahko gibala okoli 2,80 EUR, z zdravstvenega vidika (čaj pomirja) bi bila cena okoli 2,90 EUR in z zeliščnega vidika okoli 2,60 EUR. S kalkulacijami določimo srednjo ceno 2,75–2,80 EUR. Pri tem lahko upoštevamo, da je izdelek nov na trgu in ga stranke še ne poznajo, zato bi lahko bila končna cena 2,70 EUR. V zadnjem letu 2022 pa so se cene izdelkov zvišale, zato bi bila cena čaja lahko tudi 2,80 EUR. Končno odločitev o prodajni ceni bomo prepustili posameznim trgovinam.

3.3.3 Trženjski splet

Trženjski splet vsebuje 4P. Štirje P izhajajo iz angleščine: PRODUCT (proizvod, storitev), PRICE (cena), PLACE (pot izdelka od proizvodnje do kupca) in PROMOTION (promocija).

»Trženjski splet je načrt, ki nam pomaga opisati naš izdelek/storitev za ponudbo in prodajo kupcem. Najprej začnemo z opisom produkta/stortive, ki ga moramo dobro poznati, da lahko opišemo njegove fizične lastnosti (velikost, barva, oblika ...), funkcije in namen. Upoštevati moramo tudi, da se razlikujemo od drugih izdelkov, ki so že na trgu. Zelo pomembna lastnost je tudi cena, saj je pomembna tako za prodajalca kot za stranko. Je ena izmed najbolj pomembnih dejavnikov, ko se kupec odloča za nakup. Pomemben dejavnik je tudi proizvod oz. prodajna pot od proizvodnje do kupca. Vse se začne z izdelavo, skladiščenjem, zalogo in prevozom. Upoštevati moramo tudi kakovost, količino izdelkov in njihov prevoz na pravo mesto ob pravem času. Za uspešno izvedbo potrebujemo dober načrt. Nazadnje pa sledi promocija. Razmisliti moramo, kakšna bo naša ciljna skupina, zato da lahko izdelek promoviramo v njihovo zanimanje. Vprašati se moramo, kdo bodo naši

potrošniki, kako vidijo naše izdelke, kakšno mnenje imajo o nas in kaj jim lahko nudimo. Pri sami promociji je pomembno tudi, da sledimo trendom in se povežemo s spletom in z družabnimi omrežji, da dosežemo čim več kupcev. Dober vtis na kupce naredijo tudi barviti, drugačni in zabavni oglasi.« (Data, d. o. o., 2016)

Naše poslanstvo je zadovoljiti potrebe potrošnikov in doseči čim večjo prodajnost. Uspešno prodajo pa lahko dosežemo s pomočjo promocije, ki je zelo pomemben dejavnik. Izdelek bi se oglaševal, še predno bi ga dali na trg, da pri kupcih vzbudi zanimanje in pričakovanje. Oglaševanje bi bilo s pomočjo spleta, na primer omrežij Facebook in Instagram, s pomočjo letakov, ki bi jih stranka prejela ob nakupu in s plakati v bližini lokacije prodaje. Zelo pomemben del oglaševanja so tudi festivali in sejmi, saj tako pride do osebnega stika s strankami, ki je zelo pomemben za pozitivno izkušnjo kupcev. Čaj bi lahko oglaševali na sejmu v Komendi, ki ga vsako leto obišče veliko ljudi. Tam bi lahko priredili degustacijo in prodaje čaj. Pomemben dogodek je tudi Festival zelišč, ki se seli po Sloveniji, 2. aprila 2022 pa ga je gostil Biotehniški center Naklo. Na festivalu se izmenjujejo mnenja in znanje o zeliščih in čajih s poznavalci zelišč in tako širijo nove zamisli in posodobitve. Pomembna sta stik s strankami in njihova dobra izkušnja, ki jo lahko dosežemo s festivalskimi cenami in popusti. Ko bomo zagotovili dovolj kapitala, razširimo promoviranje izdelka po radiu. Radijske postaje so zelo pomembne, saj nekateri ljudje vedno poslušajo radio v službi, doma in med vožnjo. Na ta način bi se za izdelek zanimalo več ljudi.

4 Razprava

Cilj vsakega podjetnika je, da je produkt uspešen in se podjetje širi naprej. Če so ljudje zadovoljni z izdelkom, ga bodo še kupovali, s čimer bom kot podjetnica dobila dodatna sredstva, s katerimi, bom širila ponudbo svojega podjetja. Eden izmed prvih ciljev bi bil prodaja izdelka na policah uspešnih, slovenskih in ekoloških trgovin. Dober primer takih trgovin so na primer Sloga, Loška zadruga, Krajček, Eko Škrniel in druge podobne trgovine. S tem bi dosegli večjo razširjenost in prepoznavnost čaja. Zadovoljne stranke bi za nas izvajale najboljšo promocijo, in sicer s širjenjem mnenja in z delitvijo rezultatov čaja s svojimi znanci in prijatelji. Kasneje bi z dobro ponudbo lahko prišli tudi v menze izobraževalnih ustanov in večjih podjetij. Čaj bi lahko prodajali tudi kmečkim turizmom. Tam bi ga lahko prodajali ali ponujali kot darilo za svoje obiskovalce. Za večjo promocijo in prepoznavnost bi se udeleževali tudi sejmov, tržnic in festivalov. Dober primer je sejem v Komendi, ki vsako leto navdušuje in privablja veliko število obiskovalcev. S samim imenom izdelka promoviramo tudi kraj izvora. Strahinjski čaj bi lahko Občina Naklo uporabila kot promocijski izdelek ali kot darilo za obiskovalce, turiste ali druga podjetja.

5 Zaključek

Zelišča se uporabljajo za izdelavo čajev in čajnih mešanic. Čaj je brezalkoholna pijača, ki jo pripravimo s posušenimi listi zelišč in z vrelo vodo. Vsebuje lahko različna zelišča, začimbe in sadne okuse. Pije se na najrazličnejše načine, sam ali z dodatki. Najpogostejša uporaba čaja je v filtrskih vrečkah, saj je enostavna in hitra. Izraz pravi čaj uporabljamo za čaj iz listov čajevca, ostale pa poimenujemo zeliščni ali sadni čaj. Na trgu imamo veliko različnih ponudb blagovnih znamk čajev. V Sloveniji imamo tudi nekaj svojih znamk. Najbolj poznana znamka z dolgoletno tradicijo je zagotovo znamka 1001 cvet z visokokakovostnimi izdelki. Poznamo pa tudi znamke Aelita, Cvetka in Herba Medica.

V skladu s Pravilnikom o kakovosti čaja (Uradni list RS, št. 48/03, 87/04 in 45/08 – ZKme-1) smo se odločili narediti novo čajno mešanico. Pri tem smo se želeli najbolj osredotočiti na dobro počutje in zdravje ljudi, zato smo se odločili, da izdelamo čajno mešanico proti stresu. Kot primerna zelišča so se izkazala plahutica, bezeg, meta, kamilica, sivka, rman in origano. Novo čajno mešanico smo poimenovali Strahinjski čaj.

Literatura in viri

ABC Podjetništva. *Določanje cene* (online). 2019. (citirano 13. 8. 2022). Dostopno na naslovu: https://www.podjetniski-portal.si/uploads/gradiva/spot/poglavje_4_dolocanje_cene.pdf.

Beiser, R. *Čaji iz zelišč in sadežev*. Kranj: Založba Narava, 2011.

Bernhard U., Gottfried J., Kilian P. *Priročnik samostanskega zdravilstva*. Ljubljana: Založba ARKADIJA, 2011.

Cortese, D. *Čaj, čas za zdaj*. Ljubljana: Kmečki glas, 2004.

Dashófer. *Pozicioniranje-bodite najhitrejši ali najpocasnejši* (online). 2011. (citirano 12. 8. 2022). Dostopno na naslovu: <https://mladipodjetnik.si/novice-in-dogodki/novice/pozicioniranje-bodite-najhitrejsi-ali-najpocasnejsi>.

Data d.o.o., *Trženjski splet ali 4 x P* (online). 2016. (citirano 13. 8. 2022). Dostopno na naslovu: <https://data.si/blog/trzenjski-splet-ali-4-x-p/>

Gorenjske lekarne. *Kamilica* (online). 2021. (citirano 1. 8. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.gorenjske-lekarne.si/svetovanje-clanek/kamilica-prava>.

Grilc, M. *Aelita* (online). 2021. (citirano 3. 7. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.aelita.si/zeliscni-caji>.

Herba medica, d. o. o., *Bio čaji* (online). (citirano 6. 7. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.herba-medica.si/>.

Jagodič, B. *Kuharske bukve: zdravilna zelišča, čaji in čajne mešanice*. Celje: NT&RC, 2006.

Kuhar, A. *Čudoviti svet čajev* (online). 2015. (citirano 20. 6. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.abczdravja.si/hrana/cudoviti-svet-cajev/>.

Lašmanov, A. *Naravno zdravljenje Čaji*. Ljubljana: Begen, 2012.

Mlakar, V. *Čaj*. Ljubljana: Rokus, 2000.

Nikolčič, T. *Čaji dobre misli Terezije Nikolčič: 101 zelišče za ljudi in živali*. Ljubljana: Inštitut EKO365, 2016.

Petauer, T. *Leksikon rastlinskih bogastev*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1993.

Pravilnik o kakovosti čaja (ZKme-1). *Uradni list Republike Slovenije*, 48 (2003), 87 (2004), 45 (2008).

Schmidt, I. *Zdravilne rastline*. Tržič: Učila International, 2013.

Wikipedia. *Navadna plahtica* (online). 2016. (citirano 1. 8. 2022). Dostopno na naslovu: https://sl.wikipedia.org/wiki/Navadna_plahtica.

Wikipedia. *Sivka* (online). 2019. (citirano 3. 8. 2022). Dostopno na naslovu: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Sivka>.

Zelišča Cvetka. *Bio zeliščni čaji* (online). 2022. (citirano 5. 7. 2022). Dostopno na naslovu: <https://zelisca-cvetka.si/>.

Žito d.o.o. *1001 cvet* (online). 2022. (citirano 1. 7. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.zito.si/sl/znamka/1001-cvet>.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Podjetniške ideje dijakov BC Naklo in podporno okolje

dr. Tadeja Primožič

Biotehniški center Naklo, tadeja.primozic@bc-naklo.si

Izvleček

Na Višji strokovni šoli Biotehniškega centra Naklo deluje študentsko razvojno-raziskovalni poligon, Inkubator Green Lab. Njegov osnovni namen je aplikativna uporaba pridobljenega znanja med študijem in razvoj potencialov študentov za inovacije ter učenje raziskovalnega in timskega dela.

Z namenom nadgradnje njegovega modela smo izvedli spletno anketo med dijaki Biotehniškega centra Naklo, s katero smo želeli pridobiti podatke o njihovem zanimanju za podjetništvo in potrebnem podpornem okolju, ki omogoča izrabo zlasti t. i. endogenih potencialov.

Analiza anket je pokazala, da o podjetniški ideji razmišlja skoraj 47 % anketirancev. Največ med njimi ima poslovno idejo na področju živilstva in prehrane, sledita področji varovanja okolja/zmanjšanja onesnaženosti ter naravnih vrednot in kulturne dediščine. Sledijo področja: predelava lesa, izraba obnovljivih virov energije, prilagajanje na podnebne spremembe, digitalizacija in energetska učinkovitost/obnovljivi viri energije. Največ anketirancev si najbolj želi podpore pri potrebni opremi, zagotavljanju infrastrukture, promociji in pomoči pri motiviranju, nekaj manj pa pri registraciji podjetja in pravnih zadevah, financiranju, prodajnih kanalih in podpornem timu strokovnjakov oziroma mentorjev.

Izsledki ankete so, ob upoštevanju drugih podatkov, dobra osnova za nadgradnjo modela Inkubatorja Green Lab.

Ključne besede: podjetništvo, endogeni potenciali, inkubator, model, pristop od spodaj navzgor

BC Naklo students' entrepreneurial ideas and a supportive environment

Abstract

At the Biotechnical Centre Naklo Higher Vocational College, there is a student research and development polygon, the Green Lab Incubator. Its main purpose is the applied use of the knowledge acquired during studies and the development of students' potential for innovation, as well as learning research and teamwork.

In order to upgrade its model, we conducted an online survey among students of Biotechnical Centre Naklo to gather information on their interest in entrepreneurship and the necessary support environment to enable the exploitation of endogenous potentials in particular. The analysis of the questionnaires showed that almost 47% of the respondents are considering an entrepreneurial idea.

Most of them have a business idea in the food and nutrition sector, followed by environmental protection/pollution reduction and natural assets and cultural heritage. This is followed by wood

processing, renewable energy, climate change adaptation, digitalisation and energy efficiency/renewable energy. Most respondents would like support with the necessary equipment, infrastructure provision, promotion and help with motivation, while fewer would like support with business registration and legal matters, financing, sales channels and a support team of experts or mentors.

The results of the survey, taking into account other data, provide a good basis for upgrading the Green Lab Incubator model.

Key words: entrepreneurship, endogenous potentials, incubator, model, bottom-up approach

1 Uvod

Na Višji strokovni šoli (VŠŠ) Biotehniškega centra Naklo, kjer izvajamo štiri višješolske študijske programe Upravljanje podeželja in krajine¹, Naravovarstvo², Hortikultura³ ter Živilstvo in prehrana⁴, deluje študentsko razvojno-raziskovalni poligon, imenovan Inkubator Green Lab.

Njegov osnovni namen je aplikativna uporaba pridobljenega znanja med študijem in razvoj potencialov študentov za inovacije ter učenje raziskovalnega in timskega dela. Preko raziskovalno-razvojnega poligona se študenti seznanijo z realno problematiko na terenu, naučijo se pristopov za njeno reševanje, so praktično usposobljeni in s tem konkurenčni na trgu dela (Letni delovni načrt 2021/22, 2021).

Prenos znanja temelji zlasti na mentorstvu, ki obsega številne funkcije, kot so svetovanje, usposabljanje, pokroviteljstvo itn. Poleg mentorstva je v okviru aktivnosti Inkubatorja Green Lab mogoč tudi vsak drug način prenosa znanja, ki izpostavlja kakovost in trajnostno delovanje z (naravnimi) viri.

Z namenom nadgradnje modela Inkubatorja Green Lab smo izvedli spletno anketo med dijaki Biotehniškega centra Naklo, s katero smo želeli pridobiti zlasti podatke o podjetniških idejah, ki temeljijo na endogenih potencialih in potrebnem podpornem okolju.

Pri tem endogeni razvoj razumemo kot proces, ki temelji na aktiviranju značilnih in/ali ustreznih notranjih virov in potencialov nekega (lokalnega) območja. Lahko rečemo, da je endogeni razvoj ukoreninjen v določeno ozemlje in njegovo zgodovino, odvisen od dinamike vrednotenja virov (človeških in materialnih). Temelji na notranjih pobudah, ki izhajajo iz aktiviranja gospodarskih akterjev, prebivalstva, finančnih virov, transporta, oskrbe in logistike pri izbranem projektu lokalnega/regionalnega gospodarskega razvoja. Endogeni proces je povezan z zunanjim (t.i. eksogenim) napredkom in je odvisen od zmožnosti prilagoditve zunanjim vlaganjem, odprtosti in povezav z zunanjim okoljem (dostop do trgov, mrež, informacij, kapitala, tehnologij, zunanjih partnerjev in različnih javnih posegov), ki omogočajo dopolnjevanje potrebnih sredstev za trajnostno gospodarsko delovanje (Dictionnaire Multilingue, 1997). Pomembno je, da endogeni (regionalni) razvoj stremi k celostnemu razvoju in vključevanju lokalnega prebivalstva, pogosto se označuje tudi kot pristop »od spodaj navzgor« (ang. »bottom-up approach«), velikokrat ga pojmujejo tudi kot »participativni pristop« (Willis, 2005; Ray, 2006; Potočnik Slavič, 2018).

Ključno vlogo pri endogenem razvoju imajo t.i. endogeni potenciali, ki jih lahko opredelimo kot vse vire, ki jih določeno območje ima, npr. voda, obnovljivi viri energije, naravne vrednote, kulturna dediščina, kulinarika itn.

2 Materiali in metode

Prva hipoteza, ki smo jo postavili pred izvedbo ankete, je bila, da so najpomembnejši endogeni potenciali, ki so hkrati tudi najpogostejša področja podjetniških idej naših dijakin in dijakov, živilstvo in prehrana, varovanje okolja ter naravne vrednote in kulturna dediščina.

Druga hipoteza se je nanašala na vrste podpore, ki si jo mladi želijo pri razvoju svojih podjetniških idej. Predvidevali smo, da so to zlasti podpore na področju opreme in infrastrukture, pravnih zadev, virov financiranja in podpornega tima strokovnjakov.

Ob tem smo želeli z anketo zbrati še druge koristne podatke, ki nam bodo v pomoč pri nadgradnji modela Inkubatorja Green Lab.

¹ Študenti pridobijo znanja in veščine za gospodarno upravljanje kmetije, soodvisnost naravnih, okoljskih, tehnoloških, ekonomskih, socialnih in kulturnih dejavnikov na podeželju ter njihov pomen za trajnostni razvoj (Upravljanje podeželja in krajine, 2007)

² Študenti dobijo znanja za delo na področju varstva naravnih vrednot in trajnostnega gospodarjenja z naravnimi viri. Velik poudarek je na razumevanju in poznavanju biotske pestrosti in raznovrstnosti, ekoremediacijskih ukrepov, uporabe alternativnih virov energije in upravljanja zavarovanih območij (Naravovarstvo, 2010).

³ Študenti pridobijo potrebna znanja in veščine o pridelavi vrtnin za prehrano in okrasnih rastlin v luči trajnostnega razvoja in podjetništva. V okviru smeri vrtnarstvo spoznajo načrtovanje in oblikovanje prostora, zlasti zunanjskega, lesnate rastline, njihove značilnosti in potrebe ter tlakujejo površine in dvorišča, postavljajo skalnjake, zelene strehe in stene. V okviru floristične smeri spoznajo uporabo različnih tehnik oblikovanja cvetličnih dekoracij, rezano cvetje in zelenje, njihove lastnosti in uporabo (Hortikultura, 2007).

⁴ Študenti pridobijo znanja o ekonomiki in managementu podjetij, informatiki in statistiki, poslovnem sporazumevanju in vodenju, zakonodaji v živilstvu ipd. (Živilstvo in prehrana, 2007).

Spletno anketo smo pripravili v programu 1ka in zastavili spodaj navedena vprašanja.

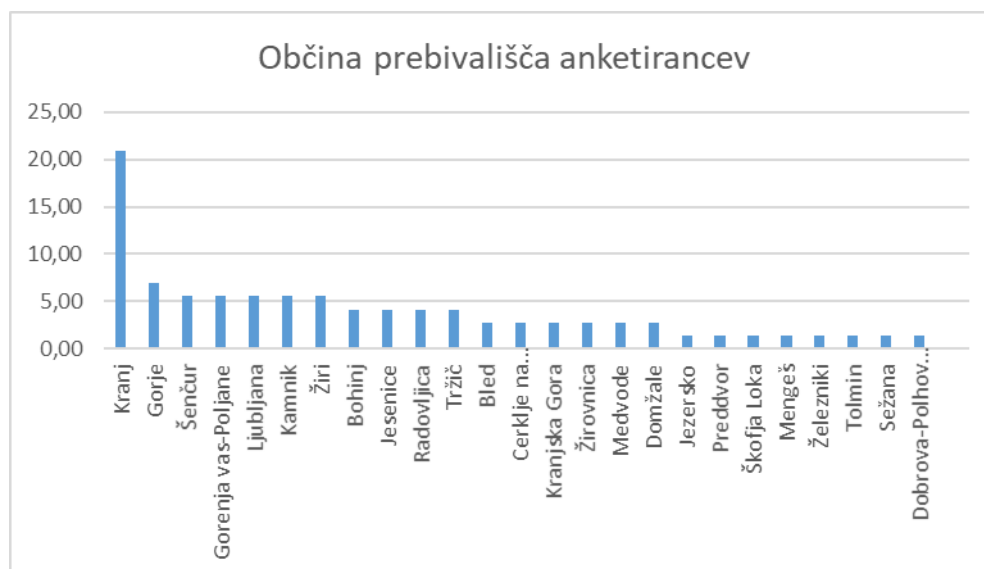
- Ali razmišljate o svoji podjetniški ideji?
- Na katerem strokovnem področju želite svojo podjetniško idejo?
- Katero vrsto pomoči si želite pri razvoju podjetniške ideje?
- Kateri način prenosa znanja je za vas najbolj primeren?
- Katere vrste gradiv so za vas najprimernejša?
- Kdaj bi vam časovno izvajanje aktivnosti najbolj ustrezalo?
- Pogostost izvajanja aktivnosti?

Anketo smo izvedli med dijaki Srednje šole in gimnazije Biotehniškega centra Naklo naslednjih programov:

- Srednji strokovni program: Živilsko-prehranski tehnik, Kmetijsko-podjetniški tehnik, Hortikulturni tehnik (3. in 4. letnik);
- Poklicno tehniški program: Živilsko-prehranski tehnik, Kmetijsko-podjetniški tehnik, Hortikulturni tehnik (4. in 5. letnik);
- Strokovna gimnazija/Biotehniška gimnazija (3. in 4. letnik).

Na anketo je skupaj odgovorilo 194 dijakin in dijakov (100 %), starih med 17 in 19 let. Med njimi je bilo 72,97 % dijakin in 27,03 % dijakov.

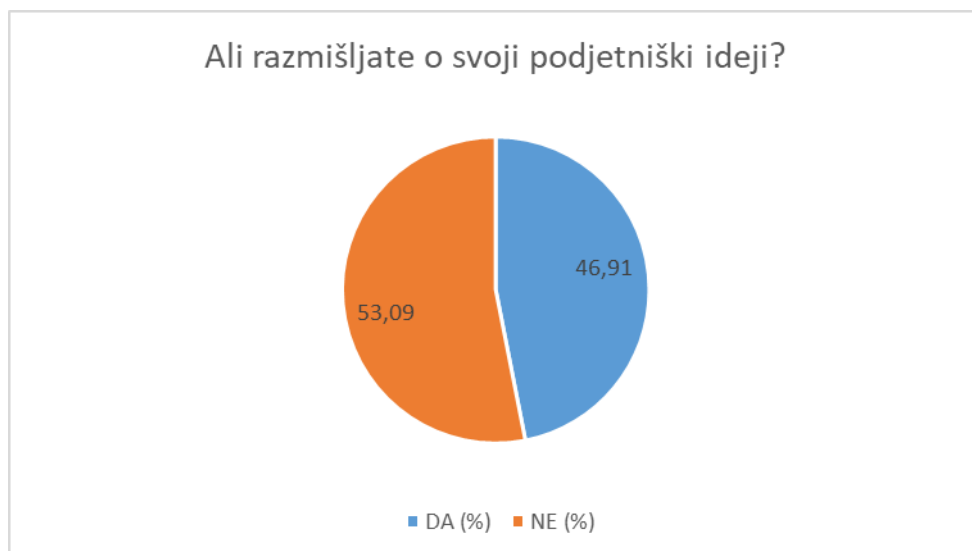
Geografsko največ dijakin in dijakov prihaja iz Mestne občine Kranj (20,83 %), sledijo (5,56 %) občina Gorje, Šenčur, Gorenja vas-Poljane, Mestna občina Ljubljana, občina Kamnik in Žiri. Diakinje in dijaki prihajajo še iz različnih drugih občin gorenjske, osrednjeslovenske, primorsko-notranjske in goriške statistične regije, razvidnih z Grafa 1.



Graf 1: Občina prebivališča anketirancev

3 Rezultati

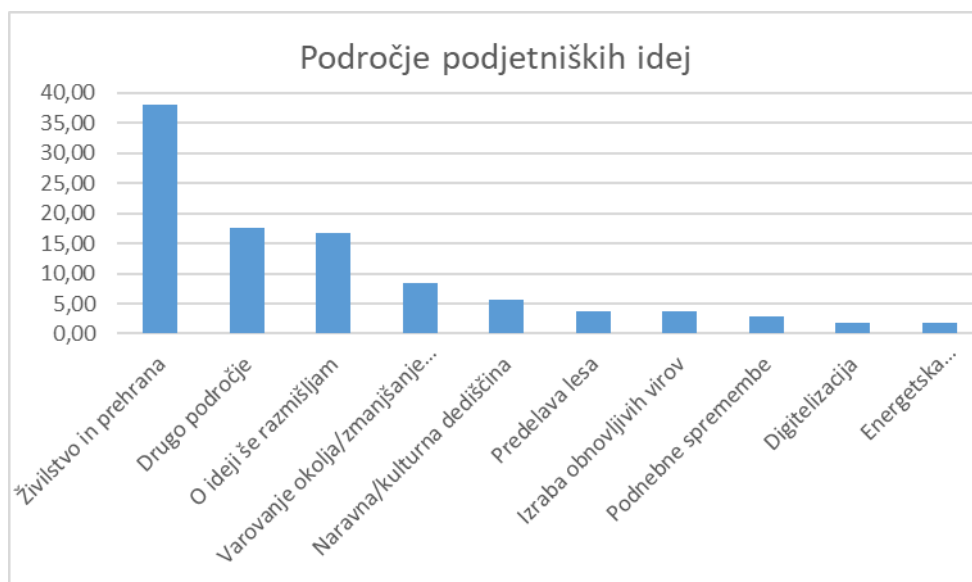
Na vprašanje ali razmišljajo o svoji podjetniški ideji je 46,91 % anketirancev odgovorilo da, 53,09 % anketirancev pa ne.



Graf 2: Delež anketirancev, ki razmišlja o podjetniški ideji

Na vprašanje na katerem področju želijo razvijati svojo podjetniško idejo so bili odgovori naslednji: največ anketirancev in sicer 37,96 %, ima podjetniško idejo na področju živilstva in prehrane, 8,33 % anketirancev na področju varovanja okolja/zmanjšanja onesnaženosti, 5,56 % anketirancev ima podjetniško idejo na področju naravnih vrednot in kulturne dediščine, 3,70 % na področju predelave lesa, 3,70 % na področju izrabe obnovljivih virov energije, 2,78 % na področju prilagajanja na podnebne spremembe, 1,85 % anketirancev na področju digitalizacije in 1,85 % na področju energetske učinkovitosti oziroma obnovljivih virov energije.

Med anketiranci ima 17,59 % podjetniško idejo na drugih področjih⁵ (npr. urejanje okolice, vrtnarstvo, turizem itn.), 16,67 % anketirancev pa še nima svoje podjetniške ideje, vendar o njej razmišlja.

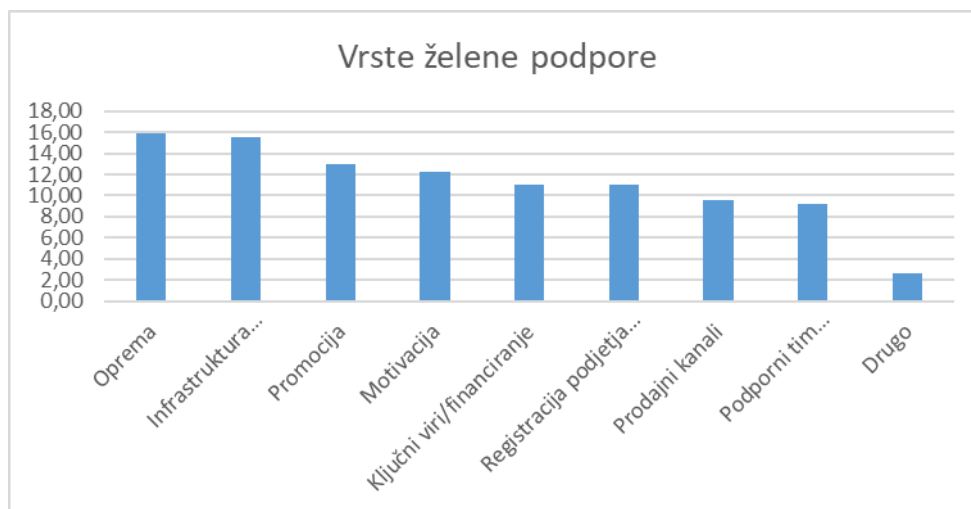


Graf 3: Področje podjetniških idej

Na vprašanje katero vrsto pomoči si anketiranci želijo pri razvoju njihove podjetniške ideje so odgovorili: največ anketirancev 15,87 % si želi pomoč pri potrebni opreми, 15,50 % pomoč pri zagotavljanju infrastrukture (pisarna, kuhinja itn.), sledi pomoč pri promociji 12,92 %, pomoč pri

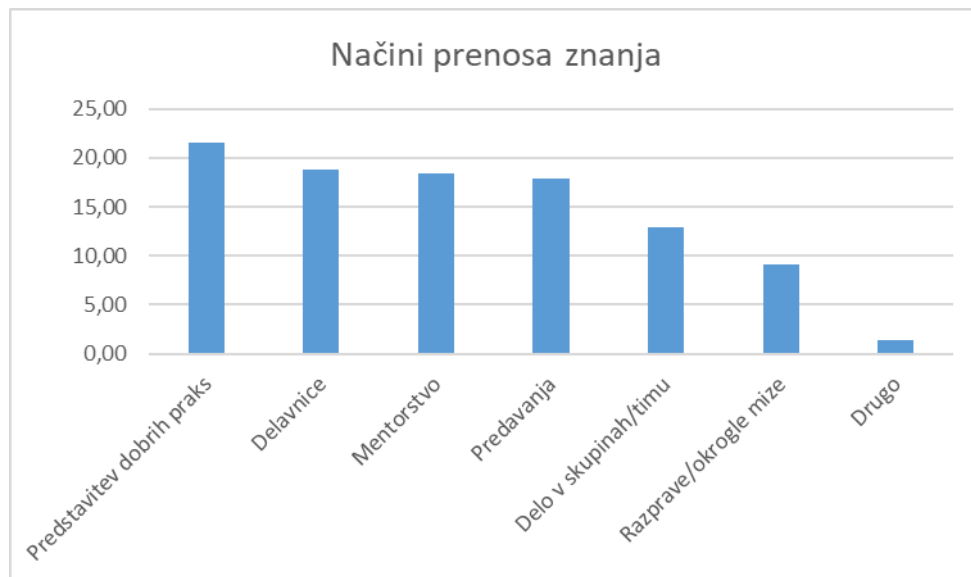
⁵ Konkretnih idej ne navajamo, saj jih razumemo kot poslovno skrivnost.

motiviranju 12,18 %, 11,07 % anketirancev si želi pomoč pri registraciji podjetja in pravnih zadevah, prav tako 11,07 % pomoč pri iskanju virov oziroma financiranju, pomoč pri prodajnih kanalih si želi 9,59 % anketirancev, 9,23 % si želi podporni tim strokovnjakov oziroma mentorjev, drugo podporo pa si želi 2,58 % anketirancev (npr. organizacija dogodka).



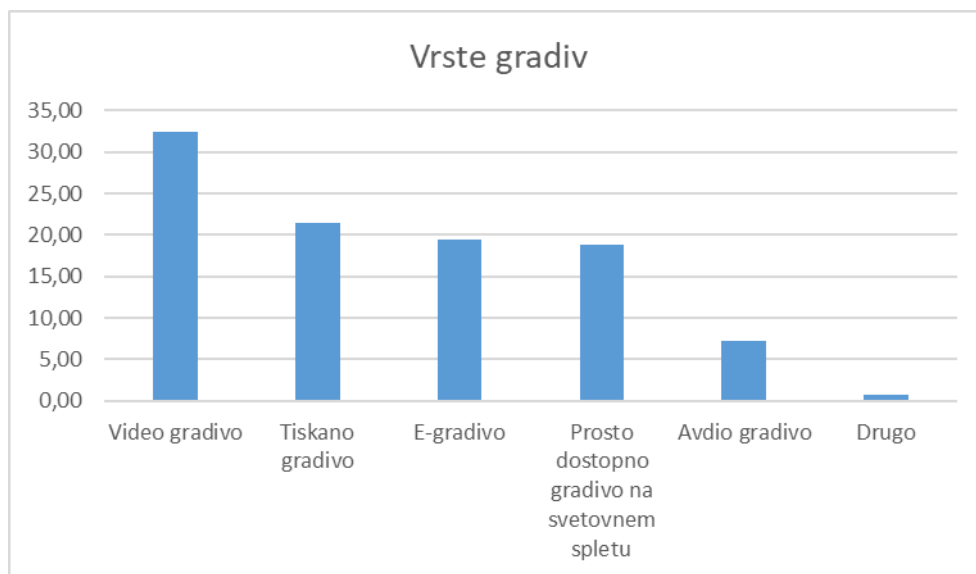
Graf 4: Vrste želene podpore

Na vprašanje o najprimernejšem načinu prenosa znanja so anketiranci odgovorili, da si najbolj želijo: 21,56 % anketirancev predstavitev dobrih praks, 18,81 % delavnic, 18,35 % mentorstva, 17,89 % predavanj, 12,84 % dela v skupinah/timu, 9,17 % prenosa s pomočjo razprav oziroma okroglih miz, 1,38 % anketirancev pa si želi drugih načinov prenosa znanja (npr. praktična znanja/izkušnje).



Graf 5: Najprimernejši načini prenosa znanja

Med najprimernejšimi vrstami gradiv so anketiranci navedli: 32,47 % video gradivo, 21,43 % tiskano gradivo, 19,48 % e-gradivo, 18,83 % prosto dostopno gradivo na svetovnem spletu, 7,14 % avdio gradivo in 0,65 % anketirancev drugo gradivo.



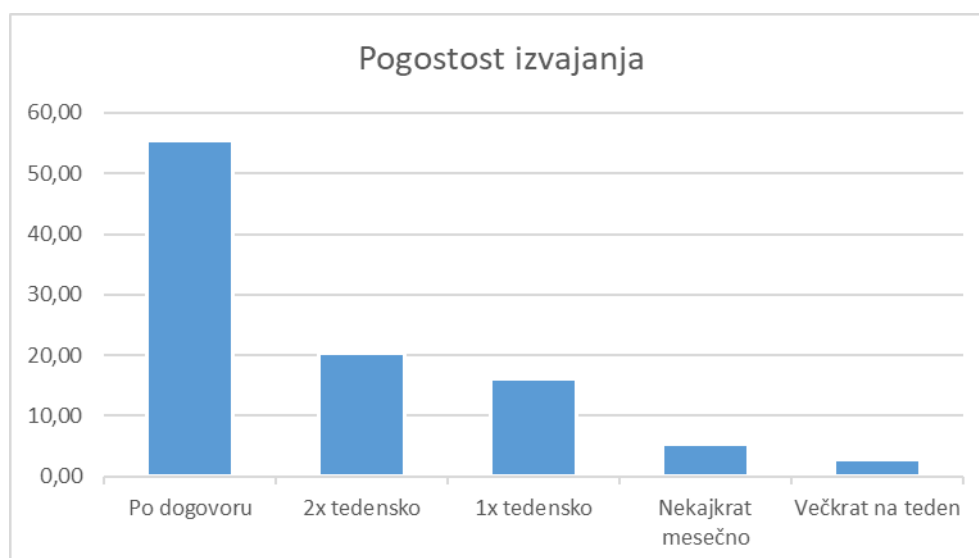
Graf 6: Najprimernejše vrste gradiv

Anketiranci si želijo aktivnosti v naslednjih terminih: 39,29 % anketirancev v dopoldanskem času, 29,46 % v popoldanskem času, 19,64 % ob vikendih, 10,71 % ob večerih, 0,89 % anketirancev pa je navedlo drugo (npr. kombinacija dopoldan in popoldan).



Graf 7: Najprimernejši čas izvajanja aktivnosti

Na vprašanje kako pogosto si želijo aktivnosti so odgovorili: 55,41 % anketirancev po dogovoru, 20,27 % dvakrat tedensko, 16,22 % enkrat tedensko, 5,41 % nekajkrat mesečno in 2,70 % anketirancev večkrat na teden.



Graf 8: Pogostost izvajanja aktivnosti

Analiza spletne ankete je pokazala, da 46,91 % anketirancev razmišlja o svoji podjetniški ideji, med njimi je bilo 72,97 % dijakinj in 27,03 % dijakov. Stari so med 17 in 19 let ter živijo v različnih občinah gorenjske, osrednjeslovenske, primorsko-notranjske in goriške statistične regije, največ jih prihaja iz gorenjske statistične regije.

Največ anketirancev (37,96 %) ima poslovno idejo na področjih živilstva in prehrane, varovanja okolja/zmanjšanja onesnaženosti (8,33 %) ter naravnih vrednot in kulturne dediščine (5,56 %), sledijo predelava lesa (3,70 %), izraba obnovljivih virov energije (3,70 %), prilagajanja na podnebne spremembe (2,78 %), digitalizacija (1,85 %), energetska učinkovitost oziroma obnovljivi viri energije (1,85 %). 17,59 % anketirancev je navedlo, da ima podjetniške ideje na drugih, nenaštetih področjih, 16,67 % pa o podjetniški ideji še razmišlja.

Največ anketirancev si želi podporo pri potrebni opremi (15,87 %), zagotavljanju infrastrukture (15,50 %), promociji (12,92 %), pomoči pri motiviranju (12,18 %), registraciji podjetja in pravnih zadevah (11,07 %), financiranju (11,07 %), prodajnih kanalih (9,59 %) in podpornem timu strokovnjakov oziroma mentorjev (9,23 %).

Najprimernejši načini prenosa znanja so predstavitve dobrih praks (21,56 %), delavnice (18,81%), mentorstvo (18,35 %), predavanja (17,89 %) in delo v skupinah/timu (12,84 %).

Najprimernejše vrste gradiv so video gradivo (32,47 %), tiskano gradivo (21,43 %), e-gradivo (19,48 %), prosto dostopno gradivo na svetovnem spletu (18,83 %), najmanj pa avdio gradivo (7,14 %).

Anketiranci si želijo aktivnosti zlasti v dopoldanskem (39,29 %) in popoldanskem času (29,46 %). Glede pogostosti so odgovorili, da jim najbolj ustreza po dogovoru (55,41 %) ter dvakrat (20,27 %) ali enkrat tedensko (16,22 %).

4 Zaključek

Analiza spletne ankete je pokazala, da o svoji podjetniški ideji razmišlja skoraj 47 % anketiranih dijakinj in dijakov Srednje šole in gimnazije Biotehniškega centra Naklo.

Prva hipoteza, ki smo jo postavili, je bila potrjena, saj so rezultati ankete pokazali, da ima največ anketirancev, kar 37,96 %, poslovno idejo na področju živilstva in prehrane, sledita področji varovanja okolja/zmanjšanja onesnaženosti (8,33 %) ter področje naravnih vrednot in kulturne dediščine (5,56 %). Manj podjetniških idej je na ostalih področjih: predelava lesa, izraba obnovljivih virov energije, prilagajanje na podnebne spremembe, digitalizacija in energetska učinkovitost/obnovljivi viri energije. Rezultate je mogoče povezati z večjim odstotkom dijakinj, ki so odgovarjale na anketo in večjim zanimanjem med njimi za ta področja, pa tudi s strokovnimi programi, saj so bile anketirane dijakinje in dijaki tistih programov, ki so strokovno tesneje povezani z živilstvom in prehrano, hortikulturo in naravovarstvom.

Druga hipoteza se je nanašala na vrste podpore, ki si jo mladi želijo pri razvoju svojih podjetniških idej in je bila delno potrjena. Predvidevali smo, da si mladi želijo zlasti podpore na področju opreme in infrastrukture, pravnih zadev, virov financiranja in podpornega tima strokovnjakov. Rezultati ankete pa so pokazali, da si jih največ želi pomoč pri opremljenosti in infrastrukturi, promociji in motiviranju. Sledijo pomoč pri registraciji podjetja in pravnih zadevah, iskanju virov financiranja ter prodajnih kanalov in čisto na koncu tudi podpora tima strokovnjakov oziroma mentorjev.

Zlasti presenetljiva je nizko izražena potreba po podpori na področju prodajnih kanalov in timu strokovnjakov oziroma mentorjev, kar sta dve izjemno pomembni sestavini na podjetniški poti. Nizko potrebo po prodajnih kanalih je mogoče razumeti zlasti v smislu digitalnih prodajnih kanalov (platforme, družbena omrežja), ki so mladim zaradi njihovega načina življenja blizu. Na podlagi tega morda tudi ocenjujejo, da pri tem ne potrebujejo podpore. Nizka potreba po podpori mentorjev pa je manj razumljiva oziroma jo je mogoče razumeti zgolj kot pomanjkanje poznavanja podjetništva ter izzivov in izkušenj, ki jih naši anketiranci, razen izjem, seveda nimajo. To je še toliko bolj pomembno, ker so zagotovo tudi napake sestavni del vsake podjetniške poti, pri tem pa je nujno potrebna motivacija in podpora mentorjev, ki s svojimi znanji, izkušnjami, poznavanjem konkretnih primerov dobrih in slabih praks, mladim pomagajo, da vztrajajo na izbrani podjetniški poti.

Zaključimo lahko, da sta kakovost in inovativnost zagotovo nujno potrebni izhodišči za vsako podjetniško idejo, še posebej tisto, ki temelji na izrabi endogenih potencialov, pri tem pa je potrebno tako deklarativno kot proceduralno znanje, ki ga bo Inkubator Green Lab v prihodnje moral zagotoviti. Izsledki ankete so, ob upoštevanju drugih podatkov, zato dobra osnova za razmislek o nadgradnji modela Inkubatorja Green Lab.

Literatura in viri

Antončič, B. et al., Podjetništvo: glavni dejavnik razvoja. Ljubljana: Založništvo, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, 2022.

Dictionnaire Multilingue de l'Aménagement du Territoire et du Développement Local. Paris: La maison du dictionnaire, Atea-Cridel, 1997.

Hortikultura, Uradni list RS št. 43, 2007.

Letni delovni načrt za študijsko leto 2021/22. Strahinj: Biotehniški center Naklo, Višja strokovna šola, 2021.

Maurya, A. Delaj Vitko. Ljubljana: Pasadena d.o.o., 2014.

Naravovarstvo, Uradni list RS št. 19, 2010.

Potočnik Slavič, I. Endogeni razvojni potenciali slovenskega podeželja, Geograf FF 7. Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, 2018.

Ray, C., Neo-endogenous Rural Development in the EU. V: Handbook of Rural Studies. Sage Publications Ltd, 2006.

Upravljanje podeželja in krajine, Uradni list RS št. 43, 2007.

Ustni vir Manca Grčar, strokovni delavec, Višja strokovna šola, Biotehniški center Naklo.

Ustni vir Monika Rant, pomočnica ravnateljice, Srednja šola in gimnazija, Biotehniški center Naklo.

Willis, K. Theories and Practices of Development. London, New York: Routledge, 2005.

Živilstvo in prehrana, Uradni list RS št. 43, 2007.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Kreativno sodelovanje kulture in turizma za dvig turistične prepoznavnosti Naklega

Alojzija Murn

Kulturno umetniško društvo LIK Naklo, Slovenija, alozija.murn@gmail.com

Izvleček

Kulturni turizem zaradi svoje hitre rasti postaja vse bolj pomemben del turizma. Kultura je manj odvisna od vremena, zato se sezona lahko podaljšuje. Številni slovenski kraji zaradi svoje kulturne dediščine, umetnosti, znajo svojo turistično ponudbo obogatiti, kar jim daje dodatno korist. Razmišljanje, ali bi tudi kraj Naklo lahko bolje izkoristil nekatere speče priložnosti, je vodilo Kulturno umetniško društvo LIK Naklo v aktivnosti, ki dokazujejo, da je določeno kulturno dediščino mogoče primerno predstaviti javnosti; z namenom povečati in bolje določiti turistično prepoznavnost Naklega. Predpostavka je bila, da se privlačne zgodbe, ki zadevajo samo kraj Naklo, lahko uporabijo bolj učinkovito. To so nam potrdili tudi odgovori Naklancev na podobno vprašanje v anketi leta 2018.

Znana ljudska pripoved o cesarju Francu Jožefu in kranjski klobasi naj bi se dogajala v Naklem, zato bi jo bilo potrebno uporabiti na primerne načine. Povsem neizkoriščeno je tudi dejstvo, da je bil dr. Gregor Voglar, zdravnik z izjemno življenjsko potjo v tujini in na ruskem carskem dvoru, rojen v Naklem. Društvo LIK Naklo se je v zadnjih petih letih v svojih kulturnih, pa tudi turističnih projektih močno posvetilo obema zgodbama. Z razstavami, dobro obiskanimi igranimi predstavami, nastopi na javnih prireditvah in s tem povezanimi objavami v tisku je bila potrjena naša predpostavka, kako vplivati na večjo in bolj jasno turistično prepoznavnost kraja Naklo. Ostaja pa skrb, kako doseženo vzdrževati in razvijati v bodoče.

Ključne besede: kulturni turizem, Naklo, ljudska pripoved, kranjska klobasa, cesar, čaj dr. Voglarja, turistična prepoznavnost, Kulturno umetniško društvo LIK Naklo

Creative cooperation between culture and tourism to raise the tourist recognition of Naklo

Abstract

Cultural tourism is becoming an increasingly important part of tourism due to its rapid growth and because culture is less dependent on the weather, cultural tourism extends the season. Due to their cultural heritage and art, many Slovenian places can greatly enrich their tourist offer and benefit from it. Thinking about whether the little town Naklo could make better use of some dormant opportunities led the Cultural and Art Society LIK Naklo in activities that should prove that a certain cultural heritage can be properly presented to the public. This is with the aim of increasing and better determining the tourist recognition of Naklo. We hypothesized that attractive stories which concern

only Naklo could be most effectively used for this purpose. This was also confirmed by the answers of the people in Naklo to a similar question in a survey in 2018.

The well-known folk tale about Emperor Franz Joseph and the Carniolan sausage is said to have taken place in Naklo, so it should be used in appropriate ways. The fact that dr. Gregor Voglar, a doctor with an extraordinary career abroad and at the Russian tzar's court, was born in Naklo. The LIK association has in the last five years devoted itself strongly to both stories in its cultural and later tourist projects. With exhibitions, well-attended plays, appearances at public events and related publications in the press, our assumption of how to influence greater and clearer tourist recognition of Naklo was confirmed. The question remains, how to maintain and develop what has been achieved in the future.

Key words: cultural tourism, Naklo, folk tale, carniolan sausage, emperor, Dr. Voglar's tea, tourist recognition, Cultural and Arts Association LIK Naklo

Uvod

V zadnjih desetletjih so se na področju turizma spremenila pričakovanja obiskovalcev, saj ti tudi v podeželskih krajih ne iščejo več le klasične turistične ponudbe v smislu gostinstva in nastanitve. Gre za tako imenovani kulturni turizem, pri katerem je značilno, da je glavni motiv za obisk določenega kraja prav njegova kulturna ponudba – zgodovinske znamenitosti, dogodki, prireditve in tudi doživetja lokalne tradicije, kulinarike in podobno. Strokovnjaki poudarjajo, da „pripomore kultura k znatnemu podaljšanju sezone, saj je kulturni turizem manj kot druge zvrsti odvisen od vremena; slednje velja predvsem za nematerialni del kulture in za umetnost“ (https://www.slovenia.info/uploads/dokumenti/turisticni-produkti/SRKTS-29_8849.pdf.pdf, 6. 11. 2022).

Zato pa mora imeti kraj dovolj močno prepoznavnost. Zaledni kraji so velikokrat zaradi premalo informacij glede znamenitosti in slabe povezanosti turističnih potencialov v določeni regiji slabše prepoznavni.

V Naklem deluje nekaj društev, ki imajo med svojimi dejavnostmi registrirano turistično dejavnost oziroma kulturno dejavnost ali oboje. Vendar so naklanski turistični ponudniki s kulturo premalo povezani. Razlog vidimo v pomanjkanju sodelovanja tako med društvi samimi kot z nosilci turistične dejavnosti, ki je predvsem gostinska. Primanjkuje znanj, kreativnosti in volje prekoračiti obstoječi miselni okvir in ponuditi nekaj novega – najbolje v smislu ustvarjalne rabe že obstoječega. Tako se je kar sama ponudila priložnost za nov, kreativen in zanimiv način popularizirati že obstoječo, v Sloveniji znano ljudsko pripoved o tem, kako je kranjska klobasa dobila ime od samega cesarja Franca Jožefa. Mlekuž meni, da jo je po vsej verjetnosti dobila od nemško govorečih tujcev – »Kraimerwurst« (<https://www.dnevnik.si/1042712111>, 6. 11. 2022). Manj pa je bilo znano, naj bi se po pripovedi to zgodilo prav v Naklem. Janežič (Janežič in Papler, 2003) piše, da je verjetno sam Marinšek pomagal širiti anekdoto, za katero ni uradnih dokazov. Cesar je sicer po uradnih virih (Antoličič ... et al, 2016) res leta 1873 obiskal več krajev na Gorenjskem, tudi Kranj, a za Naklo ni podatka.

Vsekakor bi populariziranje zgodbe v povezavi s krajem Naklo nedvomno koristilo njegovi prepoznavnosti in s tem njegovemu turizmu. Podobno je premalo znano, da se je v Naklem rodil dr. Gregor Voglar, plemeniti Biseneg, ki se je po šolanju in dolgoletnem izjemno uspešnem zdravniškem delu v tujini tudi vrnil v domače kraje.

Kadar so glavni motiv za obisk kakega kraja njegova kulturna ponudba, snovna in nesnovna kulturna dediščina, prireditve in podobno, govorimo o kulturnem turizmu. Ta postaja vse bolj pomemben. Izraz kulturni turizem je leta 1986 uvedel Nemeč Klemens Unger. Po njem je to »strategija in filozofija v turizmu, ki skuša gostom približati krajevne ali regionalne kulturne značilnosti, manifestacije in dogodke in jim prek ustreznih sredstev in komunikacijskih kanalov omogočiti čustveni stik z njimi«. (<https://de.wikipedia.org/wiki/Kulturtourismus>, 6. 11. 2022).

1 Materiali in metode

V uvodu omenjena ljudska pripoved je zapisana v doma in v tujini nagrajeni monografiji dr. Janeza Bogataja Mojstrovine s kranjsko klobaso. V tej knjigi je kot kraj dogajanja zapisano Naklo: »Tako ena od zgodb govori, da je ime kranjska klobasa nastalo v *gostilni Marinšek v Naklem pri Kranju*. Cesar Franc Jožef (1830–1916) naj bi se „nekoč“ peljal s kočijo z Dunaja proti Trstu. Na dolgi poti je postal lačen in kočijažu je ukazal ustaviti pred gostilno Marinšek. Cesar je potožil gostilničarju, da je lačen, ta pa mu je odgovoril, da v kuhinji nimajo drugega kot „enih navadnih klobas“. Cesar je naročil klobaso, gostilničar mu jo je prinesel k mizi, cesar jo je pokusil in ob prvem grizljaju navdušeno izjavil: *Pa saj to ni navadna, to je kranjska klobasa!*« (Bogataj, 2011, 21)

Ta v tej monografiji zapisana pripoved je spodbudila Alojzijo Murn, da jo poskusi na privlačen način predstaviti čim širšemu krogu Naklancev in drugim in da o tem poročajo mediji. In da se s tem prekine vaško prerekanje, v kateri naklanski gostilni naj bi cesar jedel kranjsko klobaso, Treba je bilo ponuditi nekaj novega, ljudem razumljivega in privlačnega, kar naj bi jih pritegnilo. Znano ljudsko pripoved je mogoče predstaviti na različne načine, od likovnih do uprizoritvenih, kar je Društvo LIK Naklo tudi realiziralo. Prepričani smo bili, da bi bila dobrodošla tudi kaka domiselna novost na

področju kulinarike, ki bi imela povezavo z ljudsko pripovedjo in krajem. Kulinarične izdelke je namreč mogoče ponuditi na raznih prireditvah v Naklem in drugod. Tako bi hitro dobili povratne informacije za še boljše prihodnje delo in sodelovanje.

2 Rezultati

2.1 Aktivnosti za dvig prepoznavnosti v povezavi s pripovedjo o kranjski klobasi in cesarju

Na področju kulinarike, z namenom izboljšati prepoznavnost Naklega, v preteklosti ni bilo narejenega nič omembe vrednega. Zato je najprej nastala ideja o slani potici s kranjsko klobaso, kislim zeljem, čebulo in dodatkom čilija. Na recitalu Društva LIK februarja 2017 v Naklem smo že javno predstavili tako imenovano naklansko potico, velikokrat smo jo postregli na društvenih likovnih razstavah in drugih dogodkih v Naklem in drugod. Kasneje je bilo dobro sprejeto pecivo naklanski žepki z zanimivim polnilom z dodatkom koščkov kranjske klobase. Idejo in recepte je prispevala predsednica društva.

Istega leta, takoj ko je predsednica društva Alojzija Murn po dolgem iskanju našla možnost izposoje kostumov, je začela pripravljati igrano predstavo po omenjeni ljudski pripovedi. Na občinski praznik, 29. junija 2018, je Društvo LIK Naklo prvič uprizorilo kratko igro (skeč) na prostem. Predstava je doživela zelo velik obisk in dober sprejem pri Naklancih, zato je pripravila še tri nadaljevanja z novimi zgodbami.

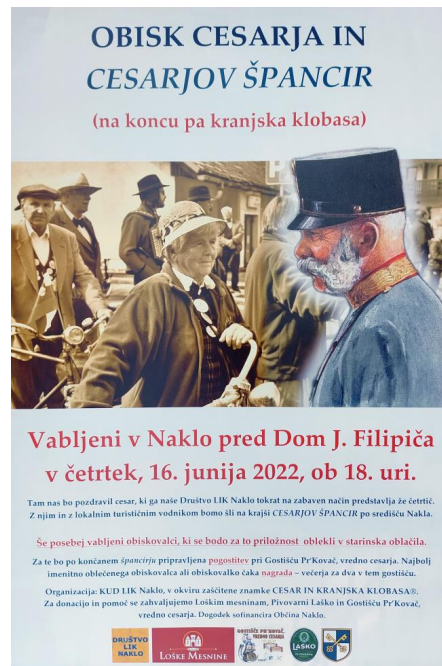
Na temo te ljudske pripovedi je društvo izdalo letak v treh jezikih in spominke v obliki razglednice ter lesene magnetke. V okviru občinskega praznovanja junija 2022 je društvo organiziralo zanimiv dogodek *Cesarjev špancier*, ki ima potencial, da postane tradicionalna prireditev, koristna za image Naklega in za njegovo gostinstvo.

Objave v Gorenjskem glasu so prispevale k dvigu prepoznavnosti predvsem na področju Gorenjske. Cesar in kranjska klobasa® je zaščitena blagovna znamka.

Vse naštetu ponuja dovolj vsebinsko bogato možnost za primerno predstavitev društva in kraja na vsakoletnem turističnem sejmu Alpe Adria v Ljubljani.

Pomembna se nam zdi vključitev v projekt AlpFoodway. V njem sodeluje Razvojna agencija za Zgornjo Gorenjsko (RAGOR), s katero se je predsednica Društva LIK Naklo povezala in predstavila naše delo. Na spletnih straneh www.intangiblesearch.eu (6. 11. 2022) je tako od leta 2019 pri predstavitvi slovenske jedi kranjska klobasa omenjeno tudi Naklo, Gostišče Pr' Kovač, naše Kulturno umetniško društvo LIK Naklo ter naša prva uprizoritev pri omenjenem gostišču.

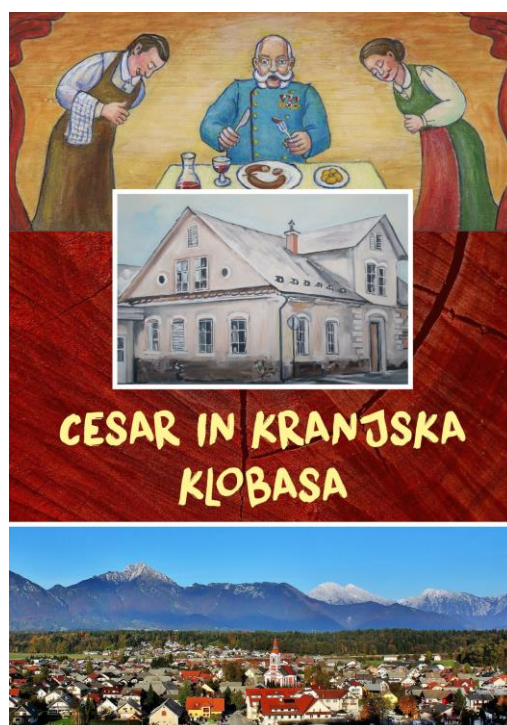
Intangible Search je spletni popis za širjenje znanja o nesnovni kulturni dediščini. Usklajuje ga regija Lombardija v sodelovanju z lokalnimi, nacionalnimi in mednarodnimi partnerji. Temelji na načelih Unescove konvencije o varovanju nesnovne kulturne dediščine (2003). Nesnovno iskanje nenehno dopolnjujejo in izvajajo skupnosti in posamezniki nosilci in protagonisti nesnovne kulturne dediščine.



Slika 1: Plakat z vabilom na prireditev *Cesarjov špandir*
Vir: Arhiv Društva LIK Naklo



Slika 2: Posnetek spletne strani Intangible Search, Alp FoodWay s fotografijo s predstave Cesar in kranjska klobasa v Naklem 29.6.2018. Foto: Arhiv Društva LIK Naklo
Vir: https://www.intangiblesearch.eu/search/show_ich_detail.php?db_name=intangible_search&lingua=inglese&idk=ICH-AFAMB-0000001535, 6. 11. 2022



Slika 3: Letak o ljudski pripovedi, napisani na hrbtni strani v treh jezikih
Vir: Arhiv Društva LIK Naklo

2.2 Aktivnosti za dvig prepoznavnosti v povezavi z dr. Gregorjem Voglarjem

Dr. Gregor Voglar je bil rojen leta 1651 v Naklem v premožni družini. V tujini šolan doktor filozofije in doktor medicine je pridobil ugled najprej v naših krajih, nato pa na dvoru Petra Velikega I. v carski Moskvi, kjer je služboval 26 let. Zgodovinarica Dumschat (2006, 533) omenja, da ni imel lahkega položaja v pretežno protestantskem okolju tujih zdravnikov v carski Moskvi (domačih ni bilo), vendar je poleg svojega velikega zdravniškega ugleda imel tudi pomembno vlogo v zgodovini katolištva v Rusiji. Po vrnitvi v domače kraje je svojemu rodnemu „Naklu daroval 5000 goldinarjev za izgradnjo vodovoda“ (Drnovšek, 2002, 36). To je bil daleč največji denarni delež v njegovi oporoki.

V zvezi z znamenitim dr. Voglarjem je Društvo LIK Naklo leta 2017 ob 300. obletnici njegove smrti pripravilo razstave v Naklem v Pavlinovi galeriji, v Kranju in v Šenčurju. Od takrat dalje vsako leto v mesecu marcu, Voglarjevem mesecu, priredi razstavo ali dogodek. Največ pa je za boljšo poznanost najpomembnejšega rojaka v Naklem pomenila igrana predstava Vrnitev dr. Voglarja iz Rusije, v kateri je bilo nekaj vsebine namenjene tudi novosti – Čaju dr. Voglarja.

Celoten proces je od ideje za čaj do predstavitve je trajal dve leti. Čaj je zeliščna mešanica, ki jo je predsednica razvila na podlagi študija o uporabi zdravnih zelišč v 17. in v začetku 18. stoletja, predvsem v tedanji ruski carski prestolnici. Uporabljeni so bili tudi napotki in pristopi za izdelavo čajnih mešanic, upošteva določeno sestavino. Pri razvoju se je glede predpisov predsednica posvetovala z vodjo galenskega laboratorija Gorenjskih lekarn in z vodjo MIC Biotehniškega centra Naklo. Med drugim je bil čaj 20. aprila 2021 testiran med udeleženkami zeliščarskega izobraževanja v Naklem. Zelo dobro je bil sprejet, brez negativnih pripomb. Prav tako ga je ugodno ocenila voditeljica tečaja Jožica Bajc Pivec. S kratkim vprašalnikom smo želeli dobiti oceno okusa čaja z medom in oceno okusa čaja brez medu, a je bil pri vseh odgovorih boljše ocenjen čaj brez medu, torej popolnoma nesladkan. Ob tem je zanimivo, da so enako mnenje, da čaj ne potrebuje sladkanja z medom (ali s čim drugim) na pokušini čaja izrazili tudi številni čebelarji, udeleženci Čebelarске akademije v Naklem 17. junija 2022.

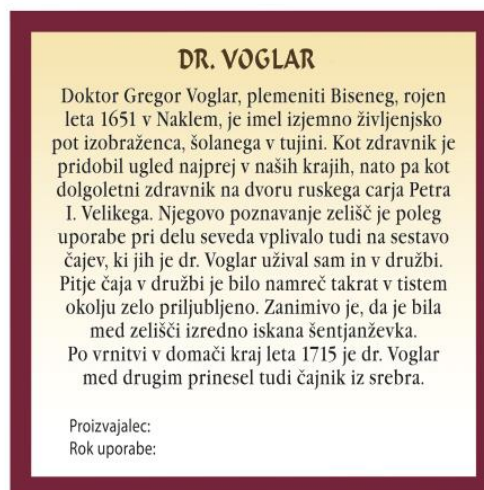
Ob 370. obletnici rojstva dr. Gregorja Voglarja je društvo 2. julija 2021 v Naklem pred Gostiščem Pr' Kovač, vredno cesarja, pred več kot sto gledalci uprizorilo dvajsetminutno igrano predstavo na prostem Vrnitev dr. Voglarja iz Rusije. Kmalu zatem jo je ponovilo v Radovljici. Vesela zgodba

govori tudi o omenjenem čaju, zato je bila po obeh predstavah tudi čajanka oziroma pokušina čaja. Takrat smo predstavili tudi deklaracijski list in plakat. Oktobra 2022 smo izbrali in nabavili embalažo za čaj – vrečko iz kraft papirja z okencem in samolepilne etikete, ki jih je oblikoval oblikovalec Pavel Rakovec iz Kranja.

Čaj je bil na Svetovni dan turizma, dne 27. septembra 2022, predstavljen na okrogli mizi Turizem in lokalno okolje v Biotehniškem centru Naklo. O samem čaju je bil v Gorenjskem glasu naslednji mesec objavljen članek z naslovom Predstavili „Čaj za vedre trenutke“. <https://www.gorenjski Glas.si/article/20221013/C/221019901/1169/predstavili-caj-za-vedre-trenutke->, 6. 11. 2022.



Slika 4: Prizor z igrane predstave Vrnitev dr. Voglarja iz Rusije
Vir: Arhiv Društva LIK Naklo



Slika 5: Etiketki za Čaj dr. Voglarja
Vir: Arhiv Društva LIK Naklo

Tabela 1: Delovanje Društva LIK Naklo na področju turizma v letih 2019 do 2022

Vrsta dogodka	Leto			
	2019	2020	2021	2022
Sejem Alpe Adria – razstavljanje na lastni stojnici.				26. 3. 22, Ljubljana
Razvoj, testiranje in predstavitve novega izdelka na področju kulinarike – Čaja dr. Voglarja.		Študij virov in razvoj čajne mešanice iz zelišč	20. 4. 22 in 2. 7. 22, Naklo 8. 7. 22, Radovljica	
Posredna vključitev v aktivnosti mednarodnega projekta AlpFoodway prek sod elovanja z Razvojno agencijo Zgornje Gorenjske (priprava gradiva za opis enote alpske prehranske dediščine: Kranjska klobasa), in sicer z dodajanjem materiala v zvezi s pripovedjo in prireditvijo v naši izvedbi Cesar in kranjska klobasa. Eden od ciljev projekta je bil izdelati podlage za multilateralno nominacijo alpske prehranske dediščine na Unescov Reprezentativni seznam nesnovne kulturne dediščine človeštva.	Na pobudo Društva LIK Naklo je bil leta 2019 v gradivo za nabor alpskih prehranskih enot pri enoti kranjska klobasa dodan naš material. Dostopno na na spletnih straneh www.intangiblresearch.eu			
Sodelovanje na snemanju v živo TV oddaje Dobro jutro – predstavljena naklanska potica s kranjsko klobaso.	26. 9. 2019, Podbrezje			
Predstavitve peciva naklanski žepki in naklanske potice prireditve na prireditvi na tržnici BTC Ljubljana.	Oktober 2019, Ljubljana			
Predstavitve peciva naklanski žepki s kranjsko klobaso in naklanske potice na turistični prireditvi v Bohinju.		15. 8. 2020, Bohinj		
Turistična predstavitve Naklega in vodenje po Zupanovi vili na letnem Vseslovenskem srečanju slepih in slabovidnih na Okroglem v organizaciji ZDSSS.			16. 9. 2021, Okroglo	
Letak Cesar in kranjska klobasa (slovenski, angleški in nemški jezik) za potrebe razstavljanja na sejmu Alpe Adria in druge.				26. 3. 2022, Naklo, Ljubljana
Zloženka <i>Cesarjev špencir</i> po Naklem.				16. 6. 22, Naklo
<i>Cesarjev špencir</i> – vodenje po središču Naklega, vabljeni obiskovalci v starinskih oblačilih.				16. 6. 22, Naklo
Igrane predstave Cesar in kranjska klobasa – prva predstava je bila izvedena 29. 6. 2018 v Naklem pred Gostiščem Pr' Kovač, vredno cesarja.	29. 6. 2020, Naklo	27. 6. 2020, Naklo		16. 6. 2022, Naklo, pred kulturnim Domom J. Filipiča

Igrana predstava Vrnitev doktorja Voglarja iz Rusije pred Gostiščem Pr' Kovač, vredno cesarja.			2. 7. 2021, Naklo 8.7.2020, Radovljica	
--	--	--	---	--

Vir: Arhiv Društva LIK Naklo, iz podatkov za javni razpis Turizem in javni razpis kultura

3 Diskusija

Cesarjev špancier ima vse možnosti, da postane vsakoletna junijska prireditev, predvidoma v Naklem, ko bi vse lokalne gostilne imele v ponudbi tudi jedi s kranjsko klobaso (kranjska klobasa po cesarjevo, naklanski žepki, naklanska potica – vsaka od teh je po svoje pikantna) in morda nove hišne jedi, ki bi bile tudi na jedilnih listih. Nekateri kraji v Sloveniji namreč že imajo dobro sodelovanje gostincev pri kakih skupinskih akcijah, pri čemer gre tam tudi za podporo ali zavzetost njihovih občin.

**OBISK CESARJA IN
CESARJOV ŠPANCIR**
(na koncu pa kranjska klobasa)

**Vabljeni v Naklo pred Dom J. Filipiča
v četrtek, 16. junija 2022, ob 18. uri.**

Tam nas bo pozdravil cesar, ki ga naše Društvo LIK Naklo tokrat na zabaven način predstavlja že četrtič. Z njim in z lokalnim turističnim vodnikom bomo šli na kraji *CESARJOV ŠPANCIR* po središču Nakla.

Še posebej vabljeni obiskovalci, ki se bodo za to priložnost oblekli v starinska oblačila.

Za te bo po končanem špancierju pripravljena pogostitev pri Gostišču Pr'Kovač, vredno cesarja. Najbolj imenitno oblečenega obiskovalca ali obiskovalko čaka nagrada – večerja za dva v tem gostišču.

Organizacija: KUD LIK Naklo, v okviru zaščitene znamke CESAR IN KRANJSKA KLOBASA®.
Za donacijo in pomoč se zahvaljujemo Loškim mesninam, Pivovarni Laško in Gostišču Pr'Kovač, vredno cesarja. Dogodek sofinancira Občina Naklo.

Slika 6: Plakat z vabilom na prireditev *Cesarjev špancier*

Vir: Arhiv Društva LIK Naklo

Simbol kranjske klobase bi bil zelo primeren za postavitve v krožišču pod Polico v smeri Kranja. To idejo je zapisal v knjigo vtisov obiskovalec ene od likovnih razstav Društva LIK Naklo. Oblikovana je bila že tudi majhna maketa, delo akademske oblikovalke, in kot predlog izročena Občini, le na mnenje oz. odgovor še čakamo.

V samem središču Naklega bi bil lahko spomenik v obliki reliefa z likom cesarja Franca Jožefa in kranjske klobase. Postaviti v kraju spomenik edino klobasi se nam ne zdi smiselno, saj so take postavitve marsikje – na primer v Kranju pri gostilni V kotu, v Ljubljani pri Klobasarni in še kje. Tudi

ne spomenik samo cesarju, čeprav je bil priljubljen med ljudmi, tudi pri nas, saj je po Twarochu (2016) utelešal edinstveno mešanico imperialnega blišča in ljudskega duha.

Dr. Voglarju so Naklanci leta 2002 postavili spomenik, ki po mnenju mnogih v bližini potrebuje informativno tablo, da bi obiskovalci Naklega vedeli, komu je spomenik posvečen.

Čaj dr. Voglarja je postal že priljubljen pri tistih, ki so ga pokusili. Zato zasluži, da ga je možno kupiti. Predvidena je možnost, da ga proizvaja in prodaja Biotehniški center Naklo. Izdelek v lepi embalaži je nadvse primeren kot poslovno darilo, lahko je tudi originalen spominek. Naklo namreč trenutno nima kaj dosti ponuditi na tem področju. Čaj dr. Voglarja bi po našem mnenju povsem ustrežal temu namenu.

4 Zaključek

Prepoznavnost kraja Naklo se zadnja leta povečuje, se ciljno povezuje z omenjeno pripovedjo o kranjski klobasi, prav tako tudi v zvezi z znamenitim dr. Gregorjem Voglarjem. V pozitivnem smislu se profilira tudi identiteta kraja med prebivalci. K temu je nedvomno prispevalo nekaj inovativnih, dobro obiskanih in odmevnih dogodkov v izvedbi Društva LIK Naklo. V prihodnje vidimo nadaljnjo priložnost, da junija 2022 predstavljeni dogodek *Cesarjev špancier* postopoma postane tradicionalna prireditev z obiskovalci, med katerimi bi bilo precej oblečenih v starinska oblačila, v lokalnih gostinskih točkah pa bi bile takrat na voljo tudi jedi s kranjsko klobaso. Poleg kulinarike obstaja tudi priložnost za tematske spominke, ki jih v Naklem praktično ni.

Čaj dr. Voglarja ima za podlago zanimivo osebnost in zgodbo. Zaradi svojega okusa in bio kakovosti ima ugodne možnosti za uspešno uveljavitev na trgu. Lahko je tudi primeren spominek.

Iz gornjega lahko ugotovimo, da gre za win – win situacijo, ki bo potrebovala le nekoliko več velikopoteznosti pri odločujočih deležnikih.

Literatura in viri

Bogataj, J. *Mojstrovine s kranjsko klobaso*. Ljubljana: Založba Rokus, 2011.

Janežič, D., in Papler, D. *Turizem v Naklem*. Naklo: Turistično društvo Naklo, 2013. ISBN 978-961—281-200-3.

Dumschat, S. *Ausländische Mediziner im Moskauer Rußland*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag GmbH, 2006.

Drnovšek, M. *Nakljanec Gregor Voglar (1651–1717): Zdravnik v Rusiji*. Naklo: Občina, 2002.

Antoličič, G., Čuček, F., Holz, E., Jenuš, G., Maver, A., Preinfalk, M., Rahten, A., Rajšp, V.,

Svoljšak, P., Vodopivec, P. *Franc Jožef*. Ljubljana: Cankarjeva založba, 2016.

Twaroch, J. *Anekdotenschatz Kaiser Franz Joseph*. Berndorf: Kral Verlag GmbH, 2016.

Lebe, S. S., Milfelner, B., Gačnik, A., Pestotnik D., Zalokar, T., Blažič, P. *Strategija razvoja kulturnega turizma na Slovenskem* (projekt online) 2009. (citirano 6. 11. 2022). Dostopno na naslovu https://www.slovenia.info/uploads/dokumenti/turisticni-produkti/SRKTS-29_8849.pdf.pdf.

Vrdlovec, Z. *Dr. Jernej Mlekuž, etnolog in geograf: Kranjska klobasa je fenomen, ki je star prav toliko kot pojem slovenskega naroda* (članek online). 2015. (citirano 6. 11. 2022). Dostopno na naslovu <https://www.dnevnik.si/1042712111>.

IntangibleSearch.eu, *Alp FoodWay* (popis online) 2019. (citirano 6. 11. 2022). Dostopno na naslovu https://www.intangiblesearch.eu/search/show_ich_detail.php?db_name=intangible_search&lingua=inglese&idk=ICH-AFAMB-0000001535.

Jagodić Dolžan, A. Predstavili »čaj za vedre trenutke« (članek online) 2022. (citirano 6. 11. 2022) <https://www.gorenjski Glas.si/article/20221013/C/221019901/1169/predstavili-caj-za-vedre-trenutke->.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Lokalne znamenitosti kot del turistične ponudbe

Mojca Logar

Biotehniški center Naklo – srednja šola, mojca.logar@bc-naklo.si

Izvleček

V srednješolskem programu naravovarstveni tehnik se s turizmom srečujemo pri predmetu vodenje v naravi. Dijake učimo interpretirati naravno in kulturno dediščino ter vodenje skupin po naravnem in kulturnem okolju. Turizem je dejavnost, pri kateri je človeški odnos do gostov, kulturne in naravne dediščine ključnega pomena. Oblikovati je potrebno celovit paket storitev in izdelkov, ki jih bodo lahko ponudniki tržili sami. V občini Naklo manjka povezovalni člen med ponudniki celovitih storitev in gosti. Gostje v občini Naklo so večinoma prehodni; v kraju bi si jih želeli zadržati dlje. Lahko bi jim ponudili turistične pakete, ki bi vključevali voden ogled z interpretacijo naravne in kulturne dediščine lokalnega okolja, nakup domačih izdelkov, kvalitetno gostinsko in namestitveno ponudbo ter druge storitve.

Ključne besede: vodenje, narava, projekti, dijaki kot vodniki, lokalne storitve

Local attractions as as part of the tourist offer

Abstract

In the secondary school nature conservation technician programme, tourism is encountered in the nature guiding course. Students are taught how to interpret natural and cultural heritage and how to guide groups through the natural and cultural environment. Tourism is an activity where the human relationship with guests and with the cultural and natural heritage is crucial. It is necessary to design a comprehensive package of services and products that they will be able to market themselves. In the municipality of Naklo, there is a lack of a link between the providers of comprehensive services, and the guests. Guests are mostly transient and we would like to retain them for longer. They could be offered tourist packages including guided tours with interpretation of natural and cultural heritage, purchase of local products, quality catering and accommodation and other services.

Keywords: guiding, nature, projects, students as guides, local services

1 Uvod

Biotehniški center Naklo se nahaja v občini Naklo. V programu naravovarstveni tehnik v četrtem letniku izvajamo izbirni predmet vodenje v naravi, ki obsega 168 ur ter se deli na teorijo in prakso. Poučujeva ga dva učitelja v tandemu: geograf in zgodovinar ter učitelj športne vzgoje. Predmet je zasnovan povsem praktično in terensko. Glavni cilj tega predmeta je usposobiti dijake za vodenje različnih ciljnih skupin v različnih naravnih okoljih. Pri strokovnih modulih v štiriletnem šolanju pridobijo znanje o interpretaciji narave, vzročno-posledičnih zakonitostih biodiverzitete, poznajo različne ekosisteme v domači pokrajini in njihovo soodvisnost v prostoru. Ta strokovna znanja so temeljna prednost in razlika pred običajnimi turističnimi vodniki. Naravna okolja, ki jih spoznavamo, so gozd, travnik, mokrišče, sredogorje, reka, pripravimo jih na obisk jame in spust po reki, usposobljeni so za vodenje skupine s kolesom po bližnji okolici. Poznavanje prvin gozdne pedagogike in različnih računalniških aplikacij jim omogoča pripravo internih gradiv in dinamično interpretacijo narave. Glavna naloga je priprava lastnih celovitih turističnih vodenj v lokalnem okolju. Dijaki jih pripravijo v skupini. Taka naloga je timsko in skupinsko delo, ki zajema njihovo strokovno znanje in veščine vodenja različnih skupin v naravnih okoljih.

2 Redne vaje oblikovane kot turistična ponudba

Oblikovali smo nekaj stalnih ponudb in storitev, ki so postale sestavni del učnega načrta. Te vaje izvajamo vsako leto in so stalne. BC Naklo z njimi promovira svojo dejavnost, dijaki pa pridobivajo prve izkušnje. Na podlagi teh vaj oblikujejo lastne ponudbe turističnih storitev v svojem domačem okolju, kar je končni cilj modula.

2.1 Vodenje po posestvu BC Naklo

Naš center letno obišče 10 do 15 organiziranih skupin, ki si želijo ogledati zgolj zunanje posestvo ali pa so gostje v instituciji in je ogled posestva del njihovega širšega obiska – sestanka na BC Naklo. Vodenje po posestvu izvajajo dijaki pri predmetu vodenje v naravi. Izvedejo ga lahko v slovenskem, angleškem in nemškem jeziku. Zaenkrat to nudimo kot brezplačno storitev (45 min do 1,5 ure), v prihodnosti pa bi lahko oblikovali celotno ponudbo, ki bi poleg ogleda posestva imela tudi degustacijo naših izdelkov, delavnico in kosilo.

2.2 Vodenje po Udin borštu

Udin boršt je eno od dveh učnih okolij, v katerem izvajamo vaje in pripravo na vodenja. Udin boršt je največji sklenjeni kompleks gozda v Ljubljanski kotlini in se nahaja med Golnikom, Trstenikom, Mlako pri Kranju in Strahinjem. Je šolski primer konglomeratnega krasa: tu so se v konglomeratni kamninski osnovi oblikovali pravi kraški pojavi (jame, dihalnik, vrtače, slepe doline, uvale). Ima pestro floro in favno – značilna sta rdeči bor in borovničevje. Tako je bilo zlasti v preteklosti zelo prisotno nabiranje borovnic, ki so jih med drugim izvažali celo v Anglijo. Rokovnjači so najbolj zanimiva kulturna posebnost območja. Sredi gozda je rokovnjaški tabor, kjer v kožaricah lahko tudi prenočite. Turistično društvo Pod krivo jelko organizira številne prireditve (Pohod z baklami, Skok čez potok). Pohodniške poti so dobro označene, vendar je teren tako razgiban, da se tudi domačin in dober poznavalec terena zelo hitro izgubi. Tako je priporočljivo, da bi gostje v Udin boršt vstopali organizirano z vodnikom. Pri predmetu vodenje v naravi dijake učimo prav tega. Tako smo po Udin borštu vodili dijake tretjega letnika, dijaki višjih letnikov pa so jim predstavili lokalno okolje. Pripravijo traso, vabilo in dijake osebno povabijo. Razdeljeni v skupinah na različne načine predstavijo naravno in kulturno dediščino ter pridobivajo mehke veščine dela z ljudmi. Redni pouk tako poteka v eni izmed naših učilnic v naravi. Poleg dijakov so udeleženci takih vodenj različni zunanji gostje, zaposleni na BC Naklo, ravnatelji sosednjih šol, udeleženci naših znanstvenih konferenc in partnerskih šol.

2.3 Vodenje po Nakelski Savi

Nakelska Sava je drugo naravno okolje ali druga učilnica v naravi v bližini šole, v kateri lahko pridobivamo izkušnje pri vodenju v naravi. Sotočje Tržiške Bistrice in Save spada v območje Nature 2000. Tu lahko opazujemo mlinščice in prodišča, sotočje, konglomerat in druge oblike rečnega reliefa.

Ob Savi in Tržiški Bistrici je znano lovišče rib, zlasti sulca (*Hucho hucho*), na območju Dobrav pa se nahaja redka vrsta metulja, ki se imenuje črtasti medvedek (*Euplagia quadripunctaria*), in številne druge ptice. Po sredini Dobrav je speljana kolesarska steza, ki povezuje Okroglo in Strahinj.

2.4 S kolesom po občini Naklo

Naslednja redna vaja, ki bi lahko postala turistični paket, je izvedba kolesarjenja po občini Naklo. V učilnici pripravimo načrt. S pomočjo računalniške aplikacije bike map izdelamo zemljevid, prečni prerez reliefa, vzpone in spuste ter višinsko razliko. Načrtujemo postanke s predstavitvijo naravne in kulturne dediščine. Pot pričnemo pri BC Naklo v Strahinju in se odpravimo proti ribniku Žeje. Nadaljujemo v Podbrezje do cerkve na Taboru v Podbrezjah, spustimo se do kampa Trnovc in nadaljujemo proti Zgornjim Dupljam. Ves čas spoznavamo rečni relief, ježe in terase, kar v praksi pomeni številne spuste in vzpone v sicer ravni pokrajini. Pri cerkvi sv. Mihaela vstopimo v Udin boršt, kjer se priključimo glavni cesti čez ta strnjeni gozd. Nadaljujemo preko rokovnjaškega počivališča, Krive jelke, do ribnika Race ali Želin. Preko vasi Strahinj se vrnemo k šolskemu posestvu. To je krajša varianta kolesarjenja. Za daljšo gremo preko Nakla na Okroglo in se preko Dobrav vrnemo k posestvu BC Naklo. Daljša varianta ima 30, krajša pa 20 kilometrov. S to vajo smo se pogosto priključili akciji evropski teden trajnostne mobilnosti. Prav gotovo bi to lahko oblikovali v prodajni turistični paket.

Slika 1:

S kolesom po občini Naklo – izlet, izveden v okviru tedna evropske mobilnosti



Vir: Mojca Logar

Slika 2:

Dijaki pri vodenju po posestvu BC Naklo



Vir: Mojca Logar

3 Turistične storitve, ki jih nudimo zunanjim uporabnikom

Nekaj organiziranih vodenj v obliki izleta smo že pripravili in organizirali za določeno ciljno skupino gostov. Priprava vodenja je bila vedno brezplačna, četudi to ni bilo izvedeno v času pouka predmeta vodenje v naravi. Želela sem preveriti, ali bi bili omenjeni turistični paketi dovolj privlačni, da bi dejanske organizirane skupine ljudi prišle k nam in bi jih naši dijaki pod vodstvom mentorja lahko vodili po omenjenem naravnem okolju.

3.1 Udin boršt za bralce Gorenjskega glasa

Naravovarstveni tehniki zaključijo svoje šolanje s poklicno maturo in ena od štirih enot poklicne mature je projektna naloga. Tako smo za bralce Gorenjskega glasa pripravili celodnevni izlet po Udin borštu. Najprej smo jim predstavili šolsko posestvo BC Naklo in šolo. S cvetličarji so udeleženci izdelali šopek v aranžerski delavnici. Nato smo imeli kosilo v šolski jedilnici. Po kosilu so jim dijaki pripravili krajši kulturni program. Sledila je pot v Udin boršt. Zaščitena Janezovčeva kmetija v Strahinju je bila prva točka; ogledali smo si cerkev sv. Nikolaja, slepo dolino in gozd v Udin borštu. Pri počivališču v gozdu smo gostom postregli kavo. Predstavili smo veliko vrtačo in se preizkusili v matematičnih veščinah na terenu. Sledila je predstavitev Vogvarjeve hiše – stare kmečke hiše iz 18. stoletja, ki je v celoti ohranjena. Naslednja znamenitost je bila dupljanska graščina. Razstavnici prostor, manjši muzej v graščini in odlično urejen vrt so navdušili obiskovalce. Pot smo nadaljevali

preko Nacovke (ledeniško rečne terase) in jo sklenili na šolskem posestvu. Obiskovalci so zaključili izlet z nakupom dobrot v šolski trgovini. Celodnevni izlet je več kot odlično uspel. Gostov je bilo 20, vodenje je bilo zanje brezplačno, plačali so zgolj stroške kosila. Gosti so bili zelo zadovoljni. Dijaki so svojo projektno nalogo pripravili ne le teoretično, temveč tudi praktično. Gorenjski Glas je o tem poročal v svojem časopisu, kar je brezplačna reklama za naše delo. Zanimivo je bilo, da so bili gostje večinoma domačini, ki niso poznali podrobnosti in posebnosti Udin boršta. Pri oblikovanju poslovnih idej je pomembno, da jih preizkusimo, kar smo s takim vodenjem storili.

3.2 Izlet po Škofji Loki za gibalno ovirane

V programu naravovarstveni tehnik smo imeli dijaka, ki je bil gibalno oviran. Bil je na vozičku in je imel spremljevalca. Na vse terenske vaje ga je tako do mesta, dostopnega z vozičkom, pripeljal spremljevalec. Za projektno nalogo smo se domenili, da bo skupina dijakov, v kateri bo tudi omenjeni gibalno ovirani dijak, pripravila vodenje po Škofji Loki. Pregledali so teren in izlet speljali tako, da so udeleženci ves čas lahko uporabljali klančine in asfaltirane površine v mestu. Da ne bi vodenja pripravili le za svoje sošolce, smo na izlet povabili uporabnike centra Korak iz Kranja. Vabilo so z veseljem sprejeli in podali smo se na pot. Parkirali smo na Novem svetu, kjer smo se zadaj ob Sori pripeljali do Kapucinskega mosta. Preko Blaževe ulice smo pristopili na Cankarjev trg, od tam pa na Zgornji trg v stari del mesta. Preko Karlovca smo se spustili do Hudičeve brvi v Puštal. Na tamkajšnjem kopališču smo naredili postanek. Pot smo nameravali nadaljevati preko Spodnjega trga nazaj proti Novemu svetu. Ker so bili uporabniki že utrujeni, smo izlet zaključili na kopališču v Puštalu. Na tem vodenju so se dijaki naučili, kako se morajo sprti prilagajati skupini, fizičnim in psihičnim zmožnostim uporabnikov. O navedenem izletu je bil v Gorenjskem glasu objavljen članek, kar je zopet odlična promocija našega dela.

3.3 Potep po Naklem za slepe in slabovidne

Občina Naklo je v okviru projekta Spoznajmo biodiverzitetu v naseljih pripravila novo učno pot, ki so jo poimenovali Čudovita narava na našem pragu. Pri pripravi te poti sem tudi sama intenzivno sodelovala od samega začetka. Pot se prične na parkirišču pred osnovno šolo Naklo in se vije pod Štucljem preko novo nastajajočega športnega parka. Celotna pot je dolga 1,5 km in ima deset informativnih tabel, ki opisujejo biodiverzitetu Nakla, njegovo zgodovino in arheologijo, živalstvo, rastlinstvo, kulturno dediščino, kmetijsko dejavnost in tujerodne invazivne vrste. Pot smo opremili s kratkimi opisi v brajici, izdelali pa smo tudi nekaj tipnih slik. Občina Naklo ima na Okroglem center oddiha in sprostitev za slabovidne, zato se nam je zdelo smiselno, da novi tematski poti dodamo tudi to dimenzijo. Prav tako smo pripravili klančine za gibalno ovirane, ki jih lahko uporabljajo uporabniki invalidskih vozičkov in starši z otroškimi vozički, otroci na poganjavčkih ... Slepi in slabovidni na novo lokacijo ne bodo prišli kar sami od sebe, potrebno jih je povabiti. Ker smo v preteklih letih sodelovali z zavodom Iris (projekt Your Alps), smo jih tokrat mi povabili na obisk. Dijaki so jih pri predmetu vodenje v naravi vodili po omenjeni poti. Nato smo se z avtomobili zapeljali do Biotehniškega centra Naklo, kjer smo udeležence popeljali po šolskem posestvu. Bili so izjemno zadovoljni in obljubili so, da se še kdaj vrnejo. Tudi ta obisk smo izvedli brezplačno, dijaki so se preizkusili v vodenju slepe in slabovidne mladine, mi pa smo preverili poslovno priložnost. O tem obisku je bil objavljen članek v Glasu občine Naklo, kar je zopet predstavljanje našega dela širši javnosti.

Slika 3:
Obisk učencev Zavoda IRIS na novi učni poti v
Naklem – ena od reliefnih slik



Vir: Mojca Logar

Slika 4:
Zamejski Slovenci na večdnevnom učnem taboru
v Udin borštu



Vir: Mojca Logar

4 Vodeni izleti dijakov, ki jih dijaki pripravijo v svojem domačem kraju

Pri omenjenih primerih vodenj dijakov smo sami povabili ciljno publiko (bralci Gorenjskega glasa, uporabniki centra Korak, učenci Zavoda IRIS). Redne vaje oblikujemo tako, da dijake razdelimo v skupine po štiri do pet in vsaka skupina pripravi svoje vodenje nekje po Gorenjskem. Pet dijakov se preizkusi v vodenju po izbrani destinaciji, ostali dijaki in učitelja mentorja smo gostje. Smo kritični in radovedni, saj vsako skupino tudi ocenimo. Oblikovanje takega izleta je končni izdelek predmeta vodenje v naravi. Ustrezna interpretacija predvsem naravne dediščine in procesov v naravi predstavlja delček strnjene znanja njihove stroke. Tako so dijaki pripravili zanimiva vodenja, ki bi lahko bila prodajni produkt njihovega turističnega društva ali druge tovrstne organizacije. Kadar imamo na šoli tuje goste, te vedno priključimo omenjenim skupinam. Pogosto so ti gostje dijaki partnerskih šol s Poljske, Norveške, Italije, Avstrije, Nemčije, Belgije, Španije. Tedaj vodenje v celoti izvedemo v angleškem jeziku, kar kaže na odlično znanje angleškega jezika naših dijakov in dobro medpredmetno sodelovanje. Dijaki so pripravili vodenja po tematski poti ob Kokri, ob Bohinjskem jezeru, v dolini Voje, po Srednji vasi in Šenčurju, pripravili so kolesarjenje po Radovni, peljali so nas v Trzič in Dolžanovo sotesko, predstavili gozdno učno pot na Visokem v Poljanski dolini, povzpeli smo se do sv. Petra na Begunjami, od Vrbe do Begunj, po dolini Kamniške Bistrice, po Poti miru na Brezjah, po Bledu in Radovljici, Žireh in okolici, po ribiški poti ob reki Savi v Radovljici, po tematski poti v Gorjah, do Mlake v Udin borštu, povzpeli smo se na Kofce, Šmarno goro, Štefanjo goro, spoznali smo Hraško mlako v Smledniku, bajerj v Češnjevku, obiskali Preddvor, mokrišča v okolici Mojstrane, Jereko v Bohinju in druge destinacije.

Omenila bom dva izjemna primera vodenj. Dijakinja je z Društvom podeželske mladine Kladje pripravila povsem novo tematsko pot na Hlavče njive, ki so jo poimenovali Pot z razgledom. Pripravili so reklamno brošuro in usmerjevalne table. Dijaki in učitelji modula vodenje v naravi smo bili prvi gostje. Drug izjemen primer vodenja je pripravila skupina dijakov po Koprivniku in Gorjušah. Med drugim smo si ogledali kopo za kuhanje oglja, ki jo je izdelal in v svoji diplomski nalogi opisal naš bivši dijak in študent. Bil je ravno pustni torek in pripravili so pravi sprejem maškar in pustnih dobrot. Tak izlet bi lahko ponudili vsem gostom v Bohinju in teh ni malo.

Slika 5: Z gibalno oviranimi po Škofji Loki



Vir: Mojca Logar

Slika 6: Naš dijak pred svojo oglarsko kopo na Koprivniku



Vir: Mojca Logar

5 Možnosti prodaje in trženja turističnih paketov z dijaki in s študenti BC Naklo

Omenjene izlete pripravljamo z dijaki v okviru predmeta vodenje v naravi. Nekateri dijaki so tako redno vajo nadgradili v projektno ali raziskovalno nalogo, kar je zelo smiselno. Za vse primere vodenih izletov sem ciljno publiko oz. goste povabila sama. To povsem presega pričakovanja učnega načrta in učiteljskega poklica. To sem storila preprosto iz uporabne vrednosti vaje in učne situacije. Dijaki se bolj potrudijo, če imajo čisto prave goste, ne vodijo le svojih sošolce. Če bi to želeli nuditi tudi drugim, bi morali storitev promovirati v domači občini in širše na Gorenjskem. Na posvetu o možnostih razvoja turizma v občini Naklo, ki smo ga na BC Naklo pripravili v oktobru 2022, je lastnik kampa Trnovc povedal, da si želijo zadržati goste v kampu dlje časa. Tam so nastanjeni večinoma prehodni gostje. Janko Jeglič s turistične kmetije Jeglič je povedal, da je kupil kolesa za goste z namenom, da bi z njimi spoznavali bližnjo okolico. Gostje jih ne uporabljajo, ker preprosto ne vedo, kam bi šli. Gostje Hotela Marinšek bi se z veseljem sprehodili za uro ali dve po okolici Nakla, če bi jih kdo organizirano vodil. Na izlet po Naklem bi se podali za nekaj ur, pol dneva ali ves dan, morda bi celo prespali v rokovnjaškem počivališču, če bi jim nekdo tak izlet organiziral.

Vse to so lahko priložnosti za oblikovanje turističnih paketov. Zdi se, da manjka morda povezovalni člen med gosti v gostilnah, kampu, prenočitvenih objektih in nami – ponudniki. Ali mi kot šola lahko zagotavljamo stalno in nemoteno ponudbo tovrstnih storitev? Ali si tega želimo? Ali imamo zainteresirane in usposobljene ljudi? Ali to sploh smemo zakonsko izvajati? Tu so izzivi in priložnosti, ki bi jih lahko uresničevali na različne načine. Poraja se več možnosti, o katerih bi lahko razmišljali v prihodnosti. Ena možnost je v obliki honorarnega dela učiteljev in počitniškega oz. študentskega dela dijakov in študentov. Druga možnost je opravljanje prakse naših študentov. Študentje morajo v vsakem letniku opraviti 400 ur praktičnega dela. Naslednja priložnost je lahko izobraževanje odraslih, kjer bi omenjene izlete lahko ponudili uporabnikom naših storitev za odrasle. Naslednja možnost je oblikovanje nove enote ali dela BC Naklo, ki bi izvajala tovrstne storitve. Lahko bi izvajali še druge strokovne ekskurzije po Sloveniji in tujini, povezane z našo stroko, in sicer tako za dijake in študente ter zunanje uporabnike in goste. Lahko bi se tesneje povezali s turističnimi društvi v občini Naklo. Skupaj bi lahko pripravili izlete oziroma vodenja, ki bi jih tržili v sodelovanju z vsemi vpletenimi. Lahko bi se povezali z neko že obstoječo ali novo turistično agencijo ali zainteresiranim posameznikom, ki bi tržil omenjene pakete. Pri pripravi, izvedbi in vodenju bi lahko sodelovali tudi učitelji, dijaki in študentje.

6 Zaključek

Na Biotehniškem centru Naklo pri predmetu vodenje v naravi dijake učimo, kako voditi goste po naravnem okolju. Pri tem oblikujemo različne turistične ponudbe, pakete, ki jih izvajamo kot učni proces. Nekaj smo jih pripravili za zaključene skupine gostov, ki sem jih povabila sama. Dejavnosti bi lahko nadgradili v stalne pakete, ki bi jih center lahko tržil na različne načine. Potrebno je preveriti zakonske možnosti, potenciale ljudi, možnosti vključevanja dijakov in študentov, potrebno se je bolj

povezati s turističnimi društvi v občini, ponudniki gostinskih in drugih turističnih storitev. Vodene izlete v okolici Nakla bi lahko izvajali za goste v občini Naklo in tudi za druge goste na Gorenjskem. Na vseh najbolj znanih turističnih točkah je predvsem v poletni sezoni gostov zelo veliko; ponekod se celo soočajo z resnimi problemi omejevanja dnevnih gostov. Prav gotovo bi jih lahko usmerjali na druge, manj obljudene destinacije. Naklo z okolico je prav gotovo ena izmed njih.

Literatura in viri

Biotehniški center Naklo. *Podvig* (online). 2021. (citirano 13.11.2022). Dostopno na naslovu <http://www.bc-naklo.si/srednja-sola-in-gimnazija/gimnazija/dejavnosti/podvig/trajnostna-mobilnost/>

Bike map. *Rute planner* (online). 2022. (citirano 13.11.2022). Dostopno na naslovu <https://www.bikemap.net/en/routeplanner/>

Gorenjski glas. *Tudi v bližini veliko lepega* (online). 2016. (citirano 13.11.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.gorenjskiglas.si/article/20160531/C/160539960/May>

Glas občine Naklo. *V Naklem odkrivanje narave tudi za vidno ovirane* (online). 2022. (citirano 13.11.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.naklo.si/Files/eMagazine/95/689048/Glasnaklo%20oktober%202022.pdf>, stran 11, 12

Loški glas. *Izlet za gibalno ovirane* (online). 2017 številka 6 stran 16. (citirano 13.11.2022). Dostopno na naslovu: https://www.gorenjskiglas.si/supplement/i54384r2y2q2v2a4z2032374o5c4y2d494d4x2y28413k5e564c4745394r2d4y2o2g3q484r2c434w274533413a3c3n2r2/Loski_glas_20170627_06.pdf

Biotehniški center Naklo. *Your Alps (videoposnetek)* (online). (citirano 13.11.2022). Dostopno na naslovu: <https://www.youtube.com/watch?v=oIOubdvs5wg&t=5s>

Turistično društvo Naklo. *Cerkve in znamenja* (online). 2020. (citirano 13.11.2022). Dostopno: <https://tdnaklo.com/cerkve-in-znamenja/>

Grmek, J. *Oglarjenje na Pokljuki – oživljanje nesnovne kulturne dediščine: diplomatska naloga višjega strokovnega izobraževanja*. Naklo: Biotehniški center Naklo, 2017.

Rant, H. *Grabljice za borovnice: gremo po borovnice!* Kranj: Gorenjski muzej, 2011.

Krumpestar, L. *Rokovnjači in kriva jelka nekoč in danes: 29. festival Turizmu pomaga lastna glava: zgodbe turizma*. Naklo: OŠ Naklo, 2015.

Brankovič, U. *V deželi konglomeratnega krasa v Udin borštu*. Tržič: Občina Tržič, 2014.

Čelik, T., Verovnik, R., Gomboc, S., Lasan, T. *Natura 2000 v Sloveniji, Metulji* (online). 2013. (citirano 13.11.2022). Dostopno na naslovu: <http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:DOC-MZJAXBOJ>

Nose Marolt, M. *Natura 2000 v Sloveniji: ljudje z naravo, narava za ljudi*. Ljubljana: Zavod RS za varstvo narave, 2015.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Pot kulturne dediščine Podbrezje - Ivanina pot

Jožef Perne

Kulturno društvo Tabor Podbrezje, Slovenija, jozef.perne@gmail.com

Izveleček

Pot kulturne dediščine Podbrezje, poimenovana po največji slovenski slikarki Ivani Kobilca IVANINA POT, je pot ponosa Podbrežanov na svojo zgodovino, kulturno dediščino, na znamenite Podbrežane in na svojo vas. Pot, ki jo prehodimo, nam odkrije delček zgodovine Podbrezij in njenih ljudi. Vodi nas od Kulturnega doma mimo farne cerkve sv. Jakoba, Spominskega parka znamenitih Podbrežanov do Tabora. Tam najdemo celotno zbirko sakralne arhitekture. Naužijemo se razgleda s Tabora, ki nikogar ne razočara. Pokaže nam, da so Podbrezje res sadjarska vas. Značilni so veliki jabolčni nasadi, opazimo tradicijo Franca Pirca.

Kulturno društvo TABOR se trudi s svojo dejavnostjo ohraniti kulturno dediščino vasi, odkriti in približati ljudem znamenite žene in može, ki so zaznamovali vas ali je ona zaznamovala njih. Pozabljene zgodbe, ledinska in hišna imena, tradicionalne obrti in načini kmetovanja, vaška arhitektura, stare lipe ... Vse to in še več je naša zgodovina in dediščina, so naše korenine. Ohranimo jih!

Ključne besede: kulturna dediščina, Ivana Kobilca, Podbrezje, sakralna arhitektura, znameniti Podbrežani, Franc Pirc

The Podbrezje path of cultural heritage – Ivana's Path

Abstract

The Podbrezje Path of Cultural Heritage, named after the greatest Slovene painter Ivana Kobilca – IVANA'S PATH is a path of pride of the people from Podbrezje of their history, their cultural heritage, the famous people who lived here and of their village. The path will lead you from the Cultural Centre, the villa, passing by the parish Church of St. Jacob and the Podbrezje Memorial Park. Walking along the path you will discover the history of Podbrezje and its people. In the end, you will enjoy a panoramic view from Tabor, which leaves no one untouched. Large apple orchards are typical, we can see the tradition of Franc Pirc.

The cultural association TABOR strives to preserve the cultural heritage of the village through its activities, to discover and bring to people the famous women and men who marked the village or she marked them.

Forgotten stories, house names, traditional crafts and farming methods, village architecture, old linden trees,... All this and more is our history and heritage, our roots. Let's keep them!

Key words: cultural heritage, path of cultural heritage, sacred architecture, the famous people from Podbrezje

1 Uvod

Prav je, da se na začetku posvetimo najstarejšim zapisom o vasi in župniji Podbrezje. Tako bomo lažje razumeli vas in njene prebivalce v novejšem času.

1.1 Podbrezje v pražupniji sv. Kancijana in tovarišev v Kranju

Kranjsko srednjeveško pražupnijo opredelimo kot pražupnijo druge polovice 10. stoletja za državno ozemlje kranjskih mejnih grofov z upravnim središčem v Kranju. Njen obseg zgodovinarji opredeljujejo kot kasnejšo srednjeveško kranjsko župnijo s pridanimi kasnejšimi župnijami Šmartin, Šenčur, Naklo in Kovor (*Janez Hoefler: O prvih cerkvah in župnijah na Slovenskem, založba Viharnik*).

Srednjeveška kranjska župnija, ki je nastala iz omenjene pražupnije, je bila do poznega srednjega veka v polnih pravicah oglejskega patriarha, ki jo je podeljeval svojim klerikom. Šele sredi 14. stoletja si jo je v bojih s patriarhom Nikolajem Luksemburškim prilastil vojvoda Albreht II., kot kranjski deželni knez, a se ji je moral kasneje v poravnavi celo odpovedati. Župnija je ostala pod pristojnostjo oglejskega patriarha do leta 1448, ko je papež Nikolaj V. njen patronat dosmrtno podelil avstrijskemu cesarju kot dedno pravico. Cesar Friderik III., ki je leta 1461 ustanovil ljubljansko škofijo, je kranjsko župnijo pustil v patriarhatu. Tako je ostalo do leta 1620, ko se je po večletnih naporih šele škofu Tomažu Hrenu posrečilo, da je prišla v last ljubljanske škofije, v jurisdikciji patriarha. O tem je zelo podrobno pisala pisateljica Mimi Malenšek v svojem romanu *Inkvizitor (Mimi Malenšek: Inkvizitor)*.

1.2 Srednjeveška kranjska župnija in vikariat Podbrezje

Obseg srednjeveške kranjske župnije je bil določen z njenimi vikariati v Preddvoru, Križah in Podbrezjah. V arhivih je najboljše dokumentirana cerkev sv. Petra v Preddvoru, kjer gre prvotno za fevdalno lastniško cerkev. Pri tem je morda tudi pomembno dejstvo, da je v 12. stoletju benediktinski samostan v Vetrinju na Koroškem pridobil obsežne posesti na desnem bregu reke Kokre. Spomnimo, da je bil prvotni patron taborske cerkve v Podbrezjah prav sveti Benedikt.

Podbreško cerkev sv. Jakoba v dokumentih zasledimo razmeroma pozno, in sicer leta 1471 v zvezi z dohodki beneficija (*Janez Hoefler: O prvih cerkvah in župnijah na Slovenskem, AAU, Chiesa, arcidiaconato Carniola Superiore*). Leta 1497 pa je omenjen tudi že župnik v Podbrezjah (*plebanus ad S. Jacobum in Pobresane*). Čeprav se v listinah navaja župnija in cerkev kot župnijska, pa jo je v resnici vodil od kranjskega župnika odvisen vikar. V Podbreškem glasu lahko beremo, da je moral podbreški župnik še med obema svetovnjima vojnama plačevati nek minimalen davek kranjskemu župnišču. To zaostalo dajatev torej ni odpravila niti ustanovitev samostojne župnije leta 1650 niti zemljiška odveza leta 1848. Kako velik je bil podbreški vikariat, lahko sklepamo iz velikosti kasnejše župnije v 17. stoletju. Vzhodna meja je bila reka Tržiška Bistrica, zahodna pa reka Sava, z izjemo vasi Otoče, ki leži na desnem bregu Save, spadala pa je v podbreško župnijo. Na severu je bil vikariat omejen s kovorsko župnijo, to je fevdalno patronatno župnijo in »radovljiško« srednjeveško župnijo s sedežem v Rodinah.

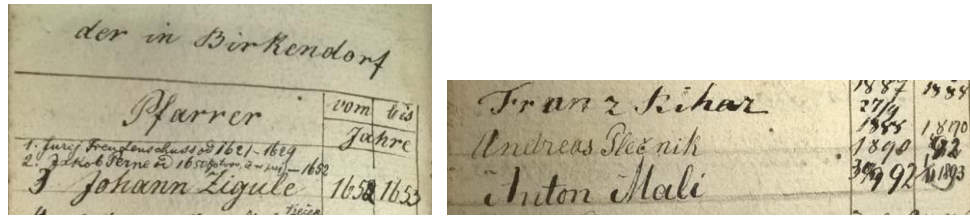
1.3 Župnija Podbrezje

Osamosvojitve župnije Podbrezje datira v leto 1650, ko so se tudi začele pisati podbreške župnijske knjige (*Status Animarum*), in sicer krstna knjiga, poročna knjiga in mrliška knjiga (Sl.1)

PODBREZJE		
Zavetnik: Sv. Jakob		
ORIGINALI	POROČNE KNJIGE	MRLIŠKE KNJIGE
KRSTNE KNJIGE		
1650-1674* mf	1651-1724	1650-1740* mf
1676-1699 mf	1724-1771	1741-1770 mf
1699-1729* mf	1807-1814 ³⁹⁹	1770-1788 ⁴⁰⁰
1729-1757 ⁴⁰¹	1816-1864	1788-1806 ⁴⁰²
1758-1770 ⁴⁰³		1807-1843
1770-1786		1843-1895
1788-1806 ⁴⁰⁴		
1807-1837 ⁴⁰⁵		
1837-1876		
In 1651-1770		

Slika 1: Nadškofijski arhiv Ljubljana, Vodnik po fondih, str. 74.

Status, to je odvisnost od kranjske župnije, se je v začetku 19. stoletja med francosko zasedbo naših krajev za krajši čas spremenil. Prav tako se je v skoraj 400-letni dobi samostojne župnije spreminjal njen obseg. Župnike ter kaplane v Podbrezjah lahko sledimo od leta 1621. Zadnji vikar odvisen od kranjske župnije in prvi podbreški župnik je bil Jakob Perne. Služboval je od leta 1629 do 1652, ko je predal mesto Johannu Zigule-tu (Sl. 2).



Slika 2: Nadškofijski arhiv Ljubljana, zvezek Angestillten Priester

Kaplane v podbreški fari zasledimo od leta 1676, kar kaže na veliko faro s kar tremi podružnicami in sedmimi zaselki. Pri kaplanih velja omeniti Andreja Plečnika, brata arhitekta Jožefa Plečnika, za katerega je Jožef izdelal svoj prvi mašni kelih (Sl. 2).

V župnijskih knjigah tudi prvič zasledimo ponemčeno ime za Podbrezje »Birkendorf«. Poleg tega imena najdemo še »Podfriejach«. Ko so zapise v latinščini zamenjali zapisi v nemščini, se je dogajalo, da so tudi slovenska krajevna in ledinska imena prevajali v nemški jezik, pri tem pa včasih tudi zgrešili pravi izvor in pomen slovenskega imena. Podbrezje so ponemčili v »Vas brezje«, pri tem pa ime vasi niso dale breze, ki tu niso nikoli rasle, pač pa lega med bregovoma Save in Bistrice. Na to kažeta oba znamenita podbreška klanca – bregova: Gobovce in Osranka. Podoben izvor ima še nekaj slovenskih krajev (Pobrežje pri Mariboru, Pobrežje v Beli krajini). O takem »nemčenju« je pisal Matej Bor v knjigi Veneti (*Matej Bor: Veneti naši davni predniki*, str. 33). Primer nemčenja ledinskega imena »lasta«, kar slovensko pomeni kamnita skrilasta stena, v nemško ime »Schwalbenwand«, kar pa nima povezave z lastovkami.

O Podbrezjah je pisal tudi polihistor Janez Vajkard Valvasor v svoji Slavi vojvodine Kranjske. Opisal je faro s tremi podružnicami: Tabor, Ljubno in Otoče. Tam tudi zasledimo zapis: »Podbreissie, Podbrezje, je velika vas med Kranjem in Radovljico ob majhnem hribčku pri ravnem polju. Ima zelo veliko dreves, ki dajejo obilo sadja«.

Torej je Podbrezje že opredelil kot sadjarsko vas, kar je nadgradil Franc Pirc v letih 1830 do 1835.

Dovolj za zgodovinski uvod v vas Podbrezje. V nadaljevanju referata se bomo posvetili podbreškim zgodbam in Poti kulturne dediščine Podbrezje – IVANINI POTI, ki v zadnjem času privablja številne obiskovalce, ljubitelje in strokovnjake.

2 Podbreške zgodbe

Obiskovalcem določenega kraja je potrebno ponuditi doživetja, zavita v zanimive zgodbe. Nič novega! To so naši predniki vedeli že v 18. in 19. stoletju, ko je bil Tabor daleč naokrog znana božja pot. Cvetel je verski turizem, kmetije v Podtaboru so oddajale tujske sobe, tu so bile številne gostilne, kjer so lahko romarji jedli, pili in prenočevali. Začelo se je z zgodbo »Legenda o taborski Urški«. Vse pa je bilo povezano s protiturškim taborom in čaščenjem Matere božje.

2.1 Podbreška romanja

Marijino čaščenje se je na Taboru začelo v kapelici poleg cerkve, ko je bila leta 1694 preurejena iz obrambnega stolpa. Kapelica je kmalu postala premajhna in tako so Marijin kip prenesli v cerkev, ko so jo leta 1762 povečali in barokizirali. Kranjska delavnica Valentina Vrbnika je izdelala tri oltarje, glavni je posvečen Mariji sedem žalosti. Dotedanji zavetnik cerkve sv. Benedikt se je moral umakniti v zgornji del oltarja. Taborska Marija je bila priprošnjica za trpeče in bolne. Vrstile so se čudežne ozdravitve. O slovesu božje poti nam govorijo tudi številna znamenja Žalostne Matere božje, ob katerih so se romarji ustavljali in molili. Znamenja so postavljena ob vseh glavnih poteh na Tabor.

2.2 Legenda o taborski Urški



Slika 3: Tabor leta 1470 (Zdravko Purgar); upodobitev Tabora v cerkvi (freska I. Mole)

Legenda, ki je začela »poganjati« romanja, se navezuje na čas turških vpadov na slovensko ozemlje. Turki so plenili, pobijali in odganjali ljudi v sužnost. Da bi se kmetje zaščitili, so začeli postavljati protiturške tabore. Eden takšnih je nastal na konglomeratni skali okoli male cerkvice v Podbrezjah. Taborski kompleks je bil zgrajen okoli leta 1470. Na severni in zahodni strani je bil obdan s suhim jarkom, vhod pa je bil speljan čez dvižni most na severni strani. Na mestu današnje kapelice je stal obrambni stolp, ki je dodatno varoval vhod. Obzidje je bilo dvovišinsko, z obrambnim hodnikom in streho. V notranjosti obzidja so bile kašče za spravilo dragocenosti in živeža.

Legenda pripoveduje, da je pod Taborom živela revna vdova s svojo hčerko Urško. Rzasajala pa je takrat huda bolezen v deželi in med prvimi je položila v posteljo tudi hčerko. Urška je goreče molila in obljubila svoje dolge lepe lase Materi božji, ako ozdravi. Res je ozdravela, pa tudi hitro pozabila na svojo obljubo. Turki so takrat nenadoma zopet udarili na Kranjsko in se tudi hitro bližali Taboru. Kmetje so se zatekli za obzidje, zadnja pa je hitela Urška z veliko culo. Turki so ji bili že tik za petami, ko je tako otovorjena prihitela na dvižni most, ki se je že zapiral. Prvi Turek jo je na mostu zgrabil za dolgo kito. V tistem trenutku so jo brambovci potegnili za obzidje, eden pa je z mečem presekal lase. Tako je usoda Urško na strašen način pripravila do izpolnitve zaobljube. Izidor Mole je legendo upodobil na freski tik glavnega oltarja, v opomin vsem, ki prelahko pozabijo izpolniti dano obljubo.

2.3 Podbreška fara se je skrčila

V vasi Ljubno se je leta 1692 zgodilo nekaj posebnega. Ko so obnavljali cerkev, je zidarski vajenec s kladivom udaril lesen Marijin kip in iz rane je začela teči kri. V cerkvi so se začele dogajati še druge nenavadne stvari in romarji so se začeli zgrinjati v Ljubno. Potreben je bil stalni duhovnik, ustanovljen je bil beneficij in leta 1750 samostojna župnija. Tako se je podbreška župnija zelo zmanjšala, kar za dve podružnični cerkvi. Zaslovela je nova romarska pot »Pri Mariji Udarjeni«. V Podbrezjah pa so ostala postna romanja, ko na Tabor še danes prihajajo verniki iz velikega dela Gorenjske.

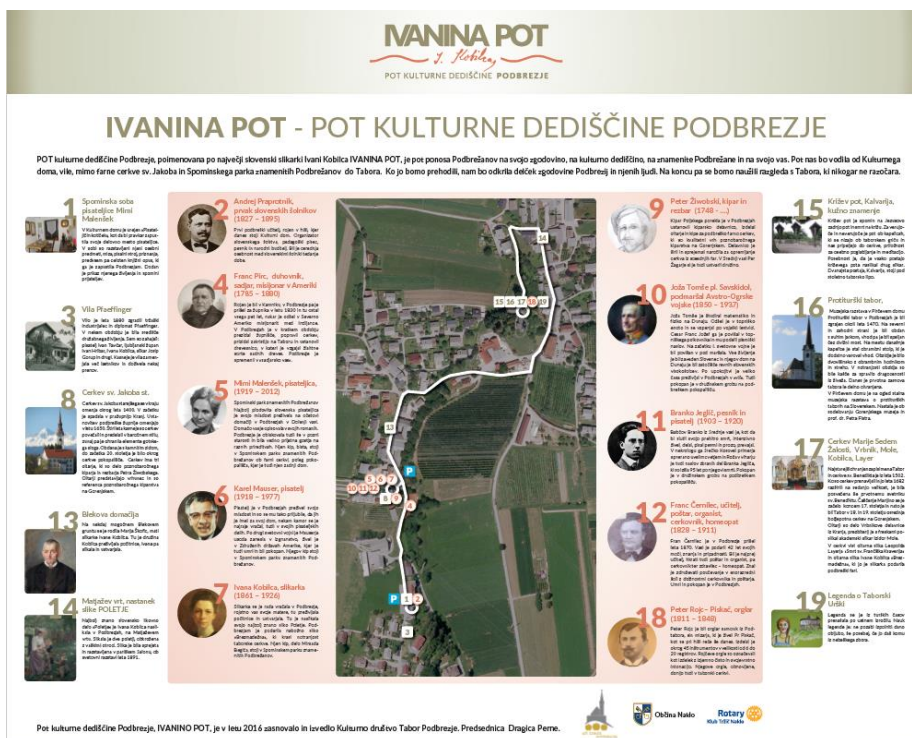
Župnija Podbrezje danes obsega vasi Bistrica, Gobovce in Podbrezje z zaselki Podtabor, Britof, Srednja vas in Dolenja vas.

3 Pot kulturne dediščine Podbrezje – Ivanina pot

3.1 Nastanek in potek poti

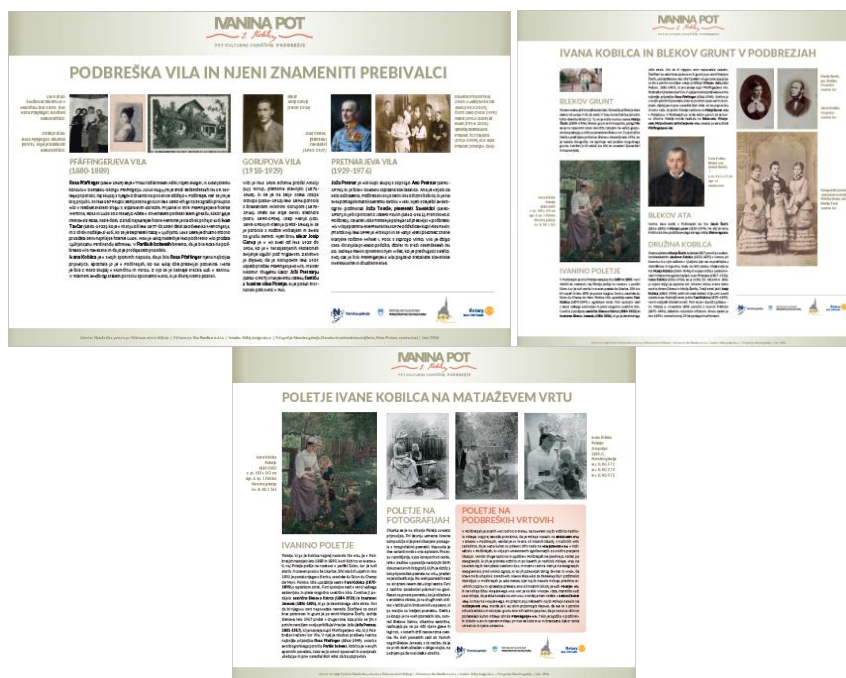
Kulturno društvo Tabor je že v letu 2016 načrtovalo kulturno pot, ki naj bi povezovala ključne dediščinske objekte in predstavila znamenite ljudi. Vasi in zaselki, ki sestavljajo Podbrezje, so tudi zaradi svoje lege, pestrosti naravnih danosti in prijaznih ljudi privlačevala »znamenite Podbrežane«, da so si tu našli svoj ustvarjalni dom. Hkrati najdemo na Taboru celovit izbor sakralne arhitekturne dediščine. Ko se po tej poti sprehodimo, odkrijemo delček zgodovine Podbrezij in njenih ljudi, hkrati pa nas pot nagovarja k nadaljnjemu raziskovanju ob vseh osmih informacijskih tablah, ki so nameščene vzdolž poti. Mnogi obiskovalci, ki so si v zadnjih letih prišli ogledat Podbrezje, so mnenja, da je enkratna vas in da smo lahko upravičeno ponosni nanjo. Ogled navadno začnemo ob Kulturnem domu, na katerem je uvodna informacijska tabla s kratkim opisom dvajsetih točk, ki si jih je vredno

ogledati in o njih poslušati, če gremo po poti z lokalnim vodnikom. Ta nas vodi do vseh informacijskih tabel z bogatimi opisi in slikovnim gradivom. Za tuje obiskovalce so dodani prevodi v angleški, nemški in poljski jezik. Dosegljivi so s skeniranjem QR kode na tablah.



Slika 4: Tabla na Kulturnem domu prikazuje Pot kulturne dediščine

Običajno si najprej ogledamo Spominško sobo Mimi Malenšek, farno cerkev sv. Jakoba, Spominški park znamenitih Podbrežanov, gremo mimo vseh informacijskih tabel posvečenih Ivani Kobilca ter Francu Pirca in se mimo nekaterih kapelic povzpnejo do Tabora. Tam najdemo celotno zbirko sakralne arhitekture. Naužijemo se razgleda s Tabora, ki nikogar ne razočara. Pokaže nam, da so Podbrezje res sadjarska vas z značilnimi jabolčnimi nasadi, ki so tradicija Franca Pirca. Pot zaključimo z ogledom spominške razstave o protiturških taborih na Slovenskem v Pirčevem domu na Taboru. Odprta je bila leta 2006, avtorica je Marjana Žibert, Gorenjski muzej, pod mentorstvom dr. Petra Fistra, Fakulteta za arhitekturo, UL.



Slika 6: Informativne table na Poti kulturne dediščine

3.2 Znamenite Podbrežane predstavljajo zgodbe

Naj na tem mestu le na kratko omenimo deset znamenitih Podbrežanov, ki jih spoznamo na Poti kulturne dediščine. Obiskovalcem se predstavijo vsak s svojo značilnostjo, zgodbo, anekdoto ali dovtipom. Odveč je pripomniti, da je za tem veliko let študija, raziskovanja po arhivih in pogovorov s starejšimi krajanji. Vse je pri enem ogledu težko predstaviti, zato ima vsaka pot, vsak obisk svojo vsebino. Pač glede na interese in razpoložljivost časa za obisk.

PETER ŽIWOBSKI, kipar in rezbar. Poljak po rodu je iskal delo najprej v Ljubljani. Magistrat ga je na pobudo kiparskega ceha pregnal in mu celo zagrozil z ječo. Priložnost je dobil v podbreški farni cerkvi, njegovi gotski oltarji veljajo za referenco poznega baroka na Gorenjskem.

ANDREJ PRAPROTNIK, prvak slovenskih šolnikov, pesnik, pisatelj, urednik.

Bil je prvi podbreški učitelj, zaveden Slovenec, narodni buditelj, pogovarjal se je s cesarjem, ki mu je kljub uvajanju slovenščine v šole podelil visoko dvorno odlikovanje.

FRANC ČERNILEC, hkrati je opravljal kar pet poklicev. Bil je učitelj, poštar, organist, cerkvenik in homeopat. Star očanec mu je dejal, ko je zbolel: »Če si s svojimi zdravili ozdravil telička, pa daj še mene!«

PETER ROJC, Piskačev iz Podtabora, izdelovalec cerkvenih orgel. Izdelal jih je okrog 45, nič koliko pa uglasil. Prislužil si je kmetijo in jo tudi izgubil.

IVANA KOBILCA, prva slovenska akademsko izobražena slikarka. Po njej je poimenovana Pot kulturne dediščine. V Podbrezjah je izdelala svojo najslavnejšo sliko Poletje na Matjaževem, Blekovem, Kočarjevem, Vrutarjevem ... vrtu. V Podbrezjah živahne razprave in prepiri, kdo je pravi lastnik s plotom ograjenega vrta na slavni sliki, ne pojenjajo.

JOŽA TOMŠE pl. SAVSKIDOL, podmaršal avsto-ogrske vojske. Cesar Franc Jožef ga je povišal v topniškega polkovnika in mu podelil plemiški naslov.

KAREL MAUSER, zamejski pisatelj in pesnik. Z nostalgijo je opisoval Podbrezje in domačine. Po drugi svetovni vojni je z družino odšel v ZDA. V Podbrezje se ni vrnil.

BRANKO JEGLIČ, pesnik. Prijateljval je s Kosovelom, ki je v nekrologu zapisal: »Komaj je zaslutil svojo pot, komaj je zasanjal o skrivnostnih vrtovih, pa je že moral oditi. Smrt žanje neizprosno«.

MIMI MALENŠEK, pisateljica, prevajalka, najplodovitejša slovenska pisateljica. Ni se podrejala klišejem, tudi ko je pisala o drugi svetovni vojni. »Zopet niso vedeli, ali naj te zaprejo ali odlikujejo z medaljo,« ji je dejal Niko Grafenauer. V Kulturnem domu ima svojo spominsko sobo.

Posvetimo pa se malo bolj duhovniku in gospodarstveniku, ki je vas morda najbolj zaznamoval. Podbreška sadjarska tradicija je njegova dediščina.

3.3 FRANC PIRC – duhovnik sadjar, misijonar

Franc Pirc je študiral teologijo in 1813 postal duhovnik. V vas Podbrezje je prišel leta 1830 in jo v vsega petih letih naredil za sadjarsko vas. Na njivi pod farovžem je zasadil drevesnico in sadovnjak. Od tu so še desetletja po njegovem odhodu s cepiči zalagali drevesnice na Kranjskem, Koroškem in Goriškem. Po Pirčevi zaslugi je Gorenjska ob koncu 19. stoletja postala vodilna sadjarska pokrajina na Slovenskem in tu so še posebej prednjačile Podbrezje. Velika lakota v letih 1817 in 1818 je Pirca pripeljala do spoznanja, kaj pomeni sadje v ljudski prehrani. Kot preudaren gospodar se je odločil, da se bo posvetil do takrat še neznani panogi narodnega gospodarstva – sadjarstvu. Napisal je prvo slovensko knjigo o sadjarstvu Kranjski Vertnar, ki je izšla leta 1830 in nato v Podbrezjah še drugo knjigo o »pritlikavih« sortah sadja. Slovenski sadjarji so s Pirčevima knjigama dobili osnovni priročnik, iz katerih so še dolgo zajemali znanje o sadjarstvu. Podbreške kmetije so že imele svoje sadne vrtove, kot lahko razberemo iz Franciscejskega katastra, Pirc pa jih je s cepljenjem požlahtnil in razširil. Poudarjal je uporabo sadja v prehrani, dajal nasvete o hrambi in sušenju, ostro pa je nastopil proti žganjekuhi. Podbrežani so ob pomoči Občine Naklo leta 2007 Pircu ob župnišču postavili spomenik, delo akademskega kiparja Staneta Kolmana.



Slika 5: Župnišče v Podbrezjah s spomenikom F. Pircu; spomin na očeta Pirca v mestu Pierztown

Pirc se je leta 1835 iz Podbrezj kot misijonar odpravil v Ameriko in tam opravil pomembno pionirsko delo pri naseljevanju in kultiviranju nove domovine. V Ameriko je sledil povabilu Friderika Barage. Najprej je deloval v misijonskih postajah ob Gornjem in Michigenskem jezeru, potem pa do odhoda v domovino leta 1873 v Minnesoti. Ustanovil je več novih naselij, kjer je tudi zgradil cerkve. Opremo zanje so mu pošiljali iz domovine. V novo domovino je vabil svoje rojake, privabil je tudi nekaj podbreških družin. V zgodovinskem arhivu države Minnesota beremo, da oče Pirc ni nikoli izgubljal časa. Deloval je med priseljenci in Indijanci, nazadnje v plemenu Očipve. Ti so mu zaradi njegove dobrote nadeli ime MINODE – DOBRA DUŠA. Med Indijanci pa ni širil le krščanske vere, ampak jih je tudi učil omike in kmetovanja.

Franc Pirc velja danes za enega od pionirjev države Minnesota, njegovo ime nosijo razne ustanove in mesto Pierz Town.

4 Zaključek

Našo vas in njeno zgodovino so ustvarjali naši predniki. Danes brezimni kmetje, ki so v 15. stoletju sezidali utrdbo – protiturški tabor na konglomeratni skali, Plebanus ad S. Jacobum, podbreški vikar, ki se je leta 1497 udeležil cerkvenega zbora v Ogleju, Jakob Perne, zadnji vikar kranjske fare in prvi podbreški župnik in naprej mnogi drugi, katerih imena in dela so se v času stoletij izgubila.

V zadnjih dvajsetih letih člani Kulturnega društva Tabor odkrivamo in dopolnjujemo kulturno dediščino vasi. Številni obiskovalci, ki se sprehodijo po Ivanini poti se sprašujejo z Dušico Kunaver, ki je v posvetilu knjigi Podbreška znamenja vere in kulture zapisala: »Je še kje na svetu kraj, ki bi na tako majhnem prostoru kot so Podbrezje, imel toliko umetnin ... ?« Umetnine pa ustvarjamo ljudje. Vsi ki nam domovina in domači kraj veliko pomenita. Domovina ni samo zemlja, kjer smo se rodili, domovina so ljudje, so običaji, je kultura, je zgodovina, so naše korenine. Vse to začutimo na POTI KULTURNE DEDIŠČINE PO DBREZJE – IVANINI POTI.

Literatura in viri

- Andrej Praprotnik, Marjan Drnovšek, zbirka Znameniti Podbrežani, KD Tabor Podbrezje, 2005
- Barok na Slovanskem, Sakralni prostori, Metoda Kemperl, Luka Vidmar, Cankarjeva založba
- Facebook <https://www.facebook.com/Kulturno-društvo-TABOR-Podbrezje-115368238628371>
- Farna cerkev v Podbrezjah, Sv. Jakob st. apostol, Jožef Perne, zgibanka, KD Tabor Podbrezje, 2017
- Franc Pirc, Marjan Drnovšek, zbirka Znameniti Podbrežani, KD Tabor Podbrezje, 2003
- Internetna stran Podbrezje.si, Daca Perne <http://www.podbrezje.si/>
- Ivanina pot, Pot kulturne dediščine Podbrezje, Jožef Perne, brošura, KD Tabor Podbrezje, 2016
- Janez Hoefler, O prvih cerkvah in župnijah na Slovenskem, založba Viharnik
- Janez Vajkard Valvasor, Slava Vojvodine Kranjske, prevod Doris, Božidar Debenjak, MK 2014
- Joža Tomše pl. Savskidol, Stane Mihelič, zbirka Znameniti Podbrežani, KD Tabor Podbrezje, 2008
- Karel Mauser biografija, France Pibernik, Večernice, Mohorjeva Celovec, 2019
- Karel Mauser, France Pibernik, zbirka Graditelji slovenskega doma, 1993
- Kipar Peter Žiwobski, Blaž Resman, Jožef Perne, zbirka Znameniti Podbrežani, KD Tabor Podbrezje, 2014
- Kiparstvo poznega baroka na Gorenjskem, Blaž Resman, založba ZRC, ZRC SAZU
- Križev pot, Tabor Podbrezje, Dragica Perne, zgibanka, KD Tabor Podbrezje, 2009
- Matej Bor, Veneti naši davni predniki,
- Mati mnogih cerkva, Župnije ljubljanske škofija v sliki in besedi, uredil Franci Petrič, založba Družina
- Mimi Malenšek, Inkvizitor, založba Lipa, 1964
- Moj domači kraj Podbrezje skozi zgodovino, Lucija Perne, diplomska naloga, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani
- Nadškofijski arhiv Ljubljana, Krekov trg, Nadškofija Ljubljana
- O prvih cerkvah in župnijah na Slovenskem, Janez Hoefler, Založba Viharnik
- Oltarni prti, Tabor Podbrezje, Daca Perne, Jožef Perne, zgibanka, KD Tabor Podbrezje, 2014
- Podbreška znamenja vere in kulture, Dragica Perne, zbirka Znameniti Podbrežani, KD Tabor, 2020
- Podbreški glas od 1929 do 1940
- Podbreški glas od 1948 dalje
- Protiturški tabor v Podbrezjah, Lucija Perne, raziskovalna naloga Gimnazija Kranj
- Protiturški tabori na Slovenskem, Tabor Podbrezje, 2006, Marjana Žiberna, Jožef Perne, brošura, KD Tabor Podbrezje
- Rojčeva orglarska delavnica – Peter Rojc, Edo Škulj, Nataša Kne, zbirka Znameniti Podbrežani, KD Tabor Podbrezje, 2015

Roža v viharju–Branko Jeglič, Srečko Kosovel, Nataša Kne, zbirka Znameniti Podbrežani, KD Tabor Podbrezje, 2015

Svetovni splet (World Wide Web)

Tabor Podbrezje - 500 let, Jožef Perne, zgibanka, KUD Tabor Podbrezje, 2002

Tri Marije, Božja pot, Jožef Perne, zgibanka, KD Tabor Podbrezje, 2007

V vročem soncu vonj pelina – Mimi Malenšek, Alenka Puhar, Jožef Perne, zbirka Znameniti Podbrežani, KD Tabor Podbrezje, 2018

Videla sem svet in življenje – Ivana Kobilca, Lidija Tavčar, Nataša Kne, zbirka Znameniti Podbrežani, KD Tabor Podbrezje, 2016

Žalostna Mati božja, Tabor Podbrezje, Jožef Perne, zgibanka, KD Tabor Podbrezje, 2017

Življenje in delo Franca Pirca, Bogo Brvar, Karel A. Ceglar, sdb, Kulturno in športno društvo Peče, 2019

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Kulturna dediščina kot obogatitev turizma v deželi pod Stolom

doc. dr. Drago Papler

Biotehniški center Naklo, Slovenija, drago.papler@bc-naklo.si

Matjaž Koman

Zavod za turizem in kulturo Žirovnica, Slovenija, matjaz.koman@visitzirovnica.si

Izvleček

Dežela pod Stolom je identiteta slovenskega naroda, s katere izhaja veliko osebnosti pomembnih za razvoj narodne zavesti, jezika in kulture. Turistično in kulturno prepoznavna je v Sloveniji najstarejša tematska Pot kulturne dediščine Žirovnica, ki vodi med kulturnozgodovinskimi spomeniki v vaseh pod Stolom. Povezuje pet spomenikov lokalnega pomena: Čopovo rojstno hišo, Janšev čebelnjak, Alejo velikih mož, Plečnikov spomenik, Jalново rojstno hišo in tri spomenike državnega pomena: Prešernovo rojstno hišo, Finžgarjevo rojstno hišo in vaško lipo v Vrbi. Ob spodbudah Občine Žirovnica in pozitivnih trendih razvoja turizma se je v zadnjem obdobju povečale prenočitvene zmogljivosti. V poletnih mesecih je bilo opravljeno 57 % vseh prenočitev. Ostali del gostov predstavljajo dnevni, pretežno domači obiskovalci in šolske skupine. Turisti so leta 2019 povprečno bivali 2,21 dni, leta 2021 pa 2,43 dni. Z anketo je bilo raziskano zadovoljstvo s turizmom v Žirovnici. Turisti izbirajo turistično destinacijo v deželi pod Stolom zaradi ohranitve kulture, zadovoljstva izvajalske turistične organizacije, zadovoljstva z razvojem turizma, koristi lokalne skupnosti, možnosti za preživljanje prostega časa, zelenega okolja in obveščenosti. Z regresijsko analizo je bilo potrjeno, da je turistična ponudba povezana s privlačnostjo turistične destinacije, kulturno dediščino, z naravo in s cenovno ustrezno turistično destinacijo, ki nudi prenočitvene kapacitete. S korelacijsko analizo je bilo potrjeno, da je za turistično povpraševanje pomemben prijazen odnos turističnih delavcev in domačinov v turistični destinaciji, urejena infrastruktura ter organizacija kulturnih in turističnih dogodkov, ki dajejo privlačnost destinaciji.

Ključne besede: turizem, podeželje, turistično povpraševanje, turistična ponudba, mnenjska raziskava, statistična analiza, korelacijska analiza, regresijska analiza

Cultural Heritage as an Enrichment for Tourism in the Land Beneath the Mountain Stol

Abstract

Mountain Stol is the identity of the Slovenian nation, from which many personalities important for the development of national consciousness, language and culture derive.

The oldest thematic cultural heritage trail in Slovenia, the Žirovnica Cultural Heritage Trail, which leads between cultural and historical monuments in the villages below the Stol, is a tourist and cultural landmark. It connects five monuments of local importance: the Čop's Birth House, Janša's Beehive, the Avenue of Great Men, Plečnik's Monument, Jalnova's Birth House and three monuments of national importance: Prešeren's Birth House, Finžgar's Birth House and the village lime tree in Vrba. With the encouragement of the Municipality of Žirovnica and positive trends in tourism development, accommodation capacity has increased in recent years. During the summer months, 57% of all overnight stays were made. The rest of the guests are day visitors, mainly local visitors and school groups. Tourists stayed on average 2.21 days in 2019 and 2.43 days in 2021. The survey explored satisfaction with tourism in Žirovnica. Tourists choose a tourist destination in the Land under the Table Mountains because of the preservation of culture, satisfaction of the tourism operator, satisfaction with the development of tourism, benefits of the local community, leisure opportunities, green environment and information. The regression analysis confirmed that the tourism offer is related to the attractiveness of the tourist destination, cultural heritage, nature and to an affordable tourist destination offering accommodation. The correlation analysis confirmed that the friendly attitude of the tourist workers and locals in the tourist destination, the infrastructure and the organisation of cultural and tourist events that give the destination its attractiveness are important for tourism demand.

Key words: tourism, rural areas, tourism demand, tourism offer, opinion poll, statistical analysis, correlation analysis, regression analysis

1 Uvod

Turizem je družbeni pojav, ki je posledica ekonomskega in splošnega družbenega razvoja sodobne družbe. Pod pojmom turizem običajno razumemo potovanje zaradi razvedrila, oddiha in vse pripadajoče dejavnosti (Nemec Rudež in Bojnec, 2007).

Turizem opredeljuje veliko število dejavnikov, ki se med seboj prepletajo, predpogoj za nastanek turizma pa je turistično povpraševanje in turistična ponudba v konkretnem geografskem prostoru. Turistični trg predstavlja stik med turističnim povpraševanjem in turistično ponudbo.

Statistični urad Republike Slovenije (SURS) definira turizem kot dejavnost oseb, ki potujejo v kraje zunaj svojega običajnega okolja zaradi preživljanja prostega časa, sprostitev, poslov in drugih razlogov ter tam ostanejo manj kot eno leto brez prekinitve (Mihalič 2008, 9).

Poznamo sezonski turizem in turizem izven sezone. Glede na motiv ločimo poslovni, verski, študijski, zdraviliški turizem in še mnoge druge vrste. Na podlagi organizacije poznamo organizirani in individualni turizem. Po kriteriju ekološke škodljivosti ločimo množični turizem, ki je ekološko škodljiv in okolju prizanesljiv turizem, ki ga imenujemo tudi nemasovni ali individualni turizem. Obstaja seveda še mnogo drugih vrst turizma, na primer alternativni turizem, trajnostni turizem in ekoturizem (Mihalič 2008, 10-20).

1.1 Strategija turizma Slovenije in občine Žirovnica

Turizem predstavlja eno izmed glavnih in za prihodnost najbolj perspektivnih gospodarskih panog v svetu in v Sloveniji, pa čeprav je leto 2020 pokazalo njegovo občutljivost. Zato je še toliko bolj pomembno, da se turizem razvija s pravimi motivi in na pravi, uravnotežen in trajnosten način. Le takšen turizem bo odporen tudi v nestabilnih časih in v primeru prihodnjih kriznih situacij.

V Žirovnici se zavedajo, da je turizem gospodarska panoga, ki ima največji posredni vpliv na lokalno okolje ter da je pomemben pospeševalec ohranjanja okolja, varovanja narave, izboljšanja urejenosti okolja in kakovosti življenja za lokalne prebivalce. Turizem razumejo kot dejavnost, ki je močno vpeta v lokalno okolje; ne kot ločeno gospodarsko panogo, rezervirano za turistične deležnike in obiskovalce, temveč kot dejavnost, ki je tesno povezana z razvojem lokalne skupnosti, razvojnimi načrti občine, ureditvijo prostora, kakovostjo življenja, kmetijstvom, obrtjo in podjetništvom.

Na ta način imajo od turizma učinke vsi:

- Ljudje, ki tu živijo (= bolj urejeno in kakovostno okolje, infrastruktura, ki prinaša vrednost tudi prebivalcem, urejena kulturna krajina, ki spoštuje identiteto prostora, imidž kraja, vrednost nepremičnin);
- Ljudje, ki živijo od turizma (= nova delovna mesta, osnova za delo, turizem kot dopolnilna ali redna dejavnost, turizem kot platforma za prodajo kmetijskih in obrtniških izdelkov, turizem kot priložnost, da ostanemo doma in delamo v domačem okolju, brez vožnje na delo v druge občine);
- Obiskovalci, ki to območje obiščejo (= doživetje, ki ga radi delijo je lepa izkušnja, doživljanje pristnega podeželskega okolja, nakup lokalnih izdelkov in pridelkov ...).

Njihovo temeljno poslanstvo je, da ohranjajo izjemno dediščino in naravne danosti. Ker turizem razvijajo na odgovoren in trajnosten način, bo ta prostor prijeten za življenje, delo in obisk v prihodnosti.

1.2 Vizija

Vizija turizma v Žirovnici je močno vpeta v razvojni koncept in Razvojni program občine Žirovnica do leta 2030. Trajnostne vrednote temeljijo na naravi in kulturni dediščini, ki jo razvijamo na premišljen, uravnotežen način, po principih trajnosti (kar dokazujemo tudi z okoljskimi certifikati za ponudnike, ekološko lokalno pridelano hrano in uresničevanjem kriterijev trajnostnega razvoja destinacije – vstop v Zeleno shemo slovenskega turizma in pridobitev znaka Slovenia Green Destination).

Kot butično destinacijo razumejo pristen in manjši obseg s konceptom manjših nastanitvenih ponudnikov, kakovostne lokalne gastronomije in butičnih avtentičnih doživetij. Delo poteka na kakovostni storitvi in nujenju občutka osebne izkušnje v pristnem podeželskem okolju.

Pod pojmom navdih in oddih razumejo kot srčno, ustvarjalno in aktivno destinacijo. Turisti v Žirovnico ne prihajajo zgolj po nova znanja in spoznanja (navdih), kar nudi zibelka kulture in čebelarstva, temveč tudi po/na oddih za nekaj dni, v prijetno podeželsko okolje, ki omogoča raziskovanje Julijskih Alp in doživetje narave ob vznožju Stola, za raziskovanje in sprostitve v naravnem okolju na bolj sproščen ali pa aktiven način s pohodništvom in kolesarjenjem.

1.3 Cilji raziskave in razvoj hipotez

Cilji raziskave so bili ugotoviti dejavnike turističnega povpraševanja in turistične ponudbe v občini Žirovnica ter analizirati značilnosti in priložnosti za večje ekonomske učinke.

Z anketno raziskavo smo ugotovili mnenja glede stanja, poznavanja razvoja ter priložnosti za nove rešitve.

Testirali smo hipotezo *H1*, hipotezo *H2* in hipotezo *H3*:

H1: Turisti izbirajo gorsko turistično destinacijo zaradi privlačnosti naravnih lepot, urejenosti krajev, možnosti kulturne ponudbe, kulinarike, rekreacije, prijaznosti turističnih delavcev in domačinov ter cenovne dostopnosti.

H2: Turistična ponudba je povezana z razvojem, organizacijo, ohranitvijo narave, ohranitvijo kulture, koristmi za lokalno skupnost in zelenim okoljem.

H3: Za turistično povpraševanje je pomemben prijazen odnos turističnih delavcev in domačinov v turistični destinaciji, z urejeno infrastrukturo, organiziranostjo dogodkov s področja kulture in turizma in privlačnostjo destinacije.

2 Pregled literature

Turisti, ki si jih želimo, so večinoma zahtevni in ozaveščeni ter iščejo trajnostno naravnano turistično ponudbo destinacije. Z nastankom lokalne samouprave so občine, kar 212 jih imamo, dobile pomembno in močno vlogo pri načrtovanju in razvoju turizma. Imajo neposreden vpliv na oblikovanje turistične ponudbe v mikro destinaciji. Ugotavljamo, da vsi potenciali, ki jih turizem v lokalnih skupnostih ponuja, niso izkoriščeni, zato razvoja turizma v Sloveniji ni mogoče primerjati s tempom razvoja turizma sosednjih držav kot je npr. Avstrija. Turizem ostaja velika priložnost, ki ima čvrste temelje lahko zgolj v lokalni skupnosti (Zupan, Papler, 2016).

Turizem v Sloveniji zajema pomemben del gospodarstva, ustvarja precejšen delež bruto domačega proizvoda in zagotavlja številna delovna mesta. Turizem kot gospodarska dejavnost je pod vplivom različnih sprememb, med njimi tudi krize. Analizirali smo turistično ponudbo stanja v alpski turistični destinaciji s turističnimi središči Bled, Bohinj in Kranjska Gora v Gorenjski regiji. Opazno je nihanje števila nočitev turistov. Povprečni čas bivanja domačih in tujih gostov se je od leta 2008 s 3,15 dneva, v letu 2015 zmanjšal na 2,72 dneva. Med obiskovalci je 35 % domačih gostov, ki med obiski porabijo manj denarja kot pred krizo in povprašujejo po cenovno ugodnejših produktih. Leta 2017 je bilo v Bohinju 7.085 nastanitvenih kapacitet, na Bledu 6.923 nastanitvenih kapacitet in v Kranjski Gori 6.852 nastanitvenih kapacitet (Papler, 2020).

V turistični destinaciji Gorenjska je največ turističnih kapacitet v občinah Bled, Bohinj in Kranjska Gora (Papler in Bojnec 2010, 354), zato smo primerjali tudi podatke občine Žirovnica z gorskimi občinami v Sloveniji.

Metodologija za prenočitvene zmogljivosti se je leta 2018 spremenila in Statistični urad Republike Slovenija (SURS) ne zbira več podatke po vrstah kapacitet, ampak le skupne zmogljivosti. Prenoitvene zmogljivosti v občini Žirovnica so se gibale od 385 postelj leta 2021 do 409 postelj leta 2019. Povprečne prenočitvene zmogljivosti so se v obdobju 2019–2021 v primerjavi z obdobjem 2012–2017 povečale za 90 %.

V najuspešnejšem turističnem letu 2018 je bilo v Občini Žirovnica 7.402 prihodkov turistov, ki so opravili 16.091 prenočitev, v kraju pa so bivali 2,71 dni. Tega leta je bil za 7,1 % preseženo povprečno bivanje turistov v primerjavi z gorskimi občinami.

Povprečni prihodi so se v obdobju 2019–2021 s 3.544 prihodov turistov povečalo za 112,4 % na 7.527 prihodkov turistov v obdobju 2019–2021. Povprečne prenočitve turistov so se v obdobju 2019–2021 s 5.288 prihodov turistov povečalo za 222,0 % na 17.028 prenočitev turistov. Povprečno bivanje turistov se je v obdobju 2019–2021 s 1,44 dni bivanja povečalo za 57,1 % na 2,26 dni bivanja. V gorskih občinah v Sloveniji je bilo povprečno bivanje turistov 2,54 dni v obdobju 2012–2017 in za 13,7 % več v obdobju 2019–2021, ko so turisti bivali 2,88 dni. Povprečno bivanje turistov v gorskih občinah je bilo leta 2019 2,47 dni, v letih epidemije COVID-19 pa se je bivanje povečalo na 2,80 dni leta 2020 in na 3,38 dni leta 2021 (tabela 1).

Tabela 1: Prenositvene zmogljivosti, prihodi turistov in prenočitve turistov v občini Žirovnica in gorskih občinah v Sloveniji v obdobju 2012–2021

Leto	Občina Žirovnica				Gorske občine			Povpr. bivanje dni: Delež Žirovnica / Gorske občine (%)
	Prenočitvene zmogljivosti (postelj)	Prihodi turistov	Prenočitve	Povpr. bivanje (dni)	Prihod turistov	Prenočitve	Povpr. bivanje (dni)	
2012	179	1.793	2.126	1,19	859.880	2.277.358	2,65	44,9
2013	176	2.262	2.949	1,30	891.915	2.359.599	2,65	49,1
2014	193	3.577	5.426	1,52	878.179	2.224.633	2,56	59,4
2015	214	3.860	5.656	1,47	1.035.943	2.554.359	2,47	59,5
2016	226	4.268	6.139	1,44	1.172.282	2.867.393	2,45	58,8
2017	257	5.501	9.433	1,71	1.398.928	3.417.546	2,44	70,1
2018	Ni podatka	7.402	16.091	2,71	1.773.461	4.489.094	2,53	107,1
2019	409	9.567	21.113	2,21	1.877.798	4.636.031	2,47	89,5
2020	389	5.706	12.189	2,14	1.011.468	2.837.039	2,80	59,9
2021	385	7.308	17.781	2,43	1.287.010	4.344.833	3,38	71,9
A:2012-17	208	3.545	5.288	1,44	1.039.521	2.283.481	2,54	57,0
B:2019-21	394	7.527	17.028	2,26	1.392.092	3.939.301	2,88	73,8
Indeks B/A	1,90	2,12	3,22	1,57	1,34	1,73	1,14	1,29

Vir. SURS (2022), izračuni dr. Drago Papler

2 Metodologija in podatki

2.1 Metodologija

Z metodološkega vidika smo izvedli kvantitativno raziskavo. Anketni vprašalnik je najprimernejša oblika Anketni vprašalnik je bil sestavljen iz kratkih, pretežno zaprtih vprašanj, možnost izbire odgovorov pa temelji na obliki, ki je znana kot Likertova lestvica (Easterby-Smith, Thorpe in Lowe 2007, 166).

Na podlagi teorije in izkušenj (Papler in Bojnec, 2008, 248, Papler in Bojnec, 2010, 59) smo pripravili anketni vprašalnik, s katerim smo pridobili ustrezne podatke in informacije od občanov. Anketni vprašalnik je bil sestavljen iz demografskih podatkov in 18 tematskih vprašanj oziroma trditev. Za obdelavo pridobljenih podatkov smo uporabili statistični računalniški paket SPSS (Kachigan, 1991, 1; Norušis, 2002, 1) za obdelavo podatkov (Šuster Erjavec in Južnik Rotar, 2013).

Zbrane podatke smo analizirali z metodami: opisna statistika (aritmetična sredina, standardni odklon in rang), korelacijska analiza in regresijska analiza.

Opisne statistike so bile porabljene za prikaz aritmetičnih sredin spremenljivk, standardnega odklona in razvrstitev glede na rang.

Korelacijska analiza je bila uporabljena za ugotovitev smeri in moči korelacijskega koeficienta, ki izraža stopnjo linearne odvisnosti med analiziranimi spremenljivkama.

Z regresijsko analizo, ki se v osnovi uporablja za napovedovanje, razvijemo statistični model za napovedovanje vrednosti odvisne spremenljivke na osnovi vsaj ene neodvisne ali pojasnjevalne spremenljivke (Šuster Erjavec, Južnik Rotar, 2013).

Hipotezo *H1* smo preverili z metodo opisne statistike, *H2* z metodo regresijske analize in *H3* z metodo korelacijske analize.

2.2 Podatki

Uporabljena je bila metoda zbiranja podatkov z aplikacijo Ika in tiskanimi anketnimi vprašalniki. Vprašalnik so izpolnjevali prebivalci Občine Žirovnica v času od 1. 5. do 7. 11. 2022.

3 Rezultati raziskave

3.1 Izvedba ankete in anketiranci

Pri izvedbi anketiranja smo uporabili metodo zbiranja podatkov z anketiranjem. Zbrane podatke smo analizirali z naslednjimi statističnimi metodami: opisno statistiko (aritmetična sredina, standardni odklon in rang), regresijsko analizo (vplivanje ene ali več neodvisnih spremenljivk na odvisno spremenljivko) in korelacijsko analizo (soodvisnost med dvema spremenljivkama).

Pri izvedbi ankete je bilo pravilno izpolnjenih 213 anketnih vprašalnikov.

Po spolu je bilo moških 51 %, žensk pa 49 %.

Najmočnejši skupini po starosti sta bili skupina anketirancev od 25-do 44 let (48 %) in 45-64 let (34 %). Po statusu je bilo 78 % zaposlenih, 14 % upokoencev, 5 % študentov in 3 % drugo (tabela 2).

Tabela 2: Strukture anketirancev po spolu, starosti in izobrazbi

<i>Spol</i>	<i>Število</i>	<i>Delež (%)</i>
moški	107	51
ženske	105	49
<i>Starost</i>	<i>Število</i>	<i>Delež (%)</i>
do 24 let	14	7
25 do 44 let	102	48
45 do 64 let	73	34
41 do 50 let	23	11
65 ali več	0	0
Skupaj	212	100,0
<i>Status</i>	<i>Število</i>	<i>Delež (%)</i>
Zaposlen	166	78
Študent, učenec	11	5
Upokojenec	29	14
Drugo	6	3
Skupaj	212	100,0
<i>Drugo</i>	<i>Število</i>	<i>Delež (%)</i>
Podjetnik	2	33
s.p.	3	50
Samostojni podjetnik	1	17
Skupaj	6	100,0

Vir. podatki Zavod za turizem in kulturo Žirovnica (2022), izračuni dr. Drago Papler

3.2 Opisna statistika

Najvišje aritmetične sredine imajo spremenljivke: ohranitev kulture, zadovoljstvo z organizatorjem turizma, obveščenost, zadovoljstvo z razvojem turizma in koristi lokalne skupnosti.

Srednje vrednosti aritmetične sredine imajo spremenljivke: možnost prostega časa, zeleni turizem, prometne težave, pozitivni učinki turizma, ohranitev narave in večje cene nepremičnin.

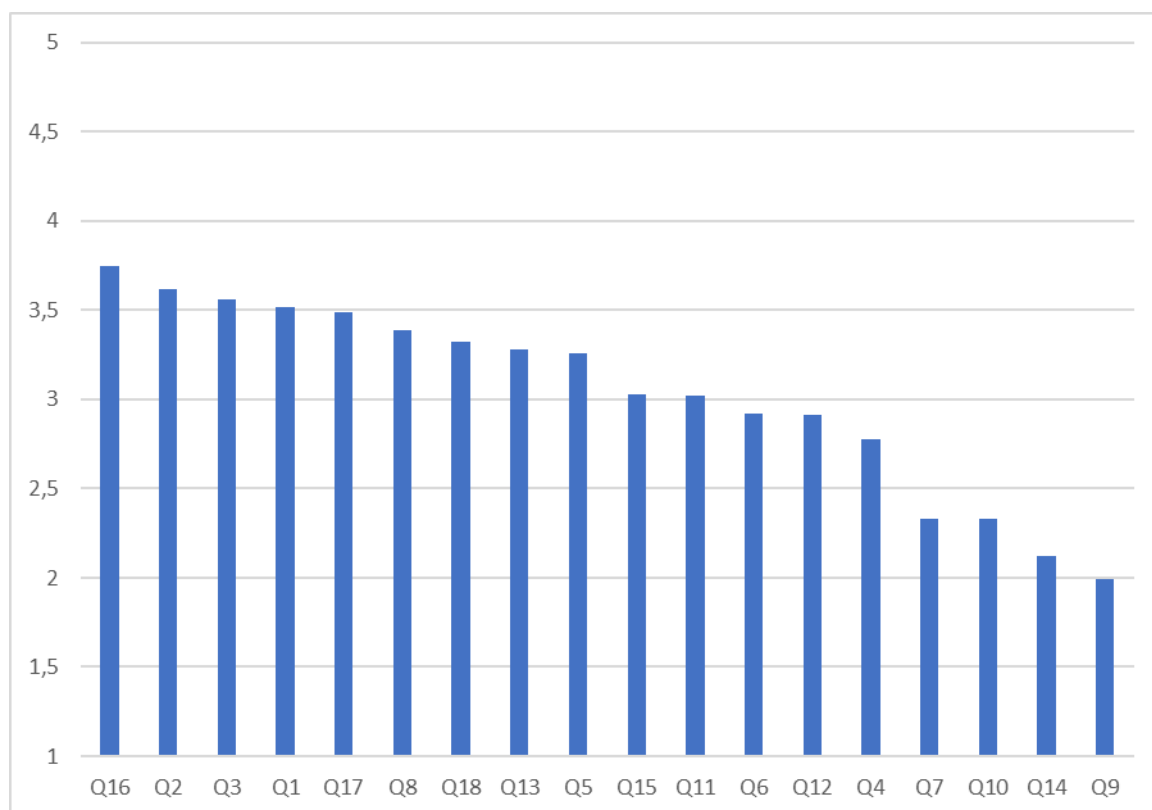
Nizke aritmetične sredine imajo spremenljivke: prevelika množičnost obiskovalcev, večje onesnaževanje, načrtovanje razvija turizma, večja izbira storitev, povečani življenjski stroški.

Najnižjo aritmetično sredino imata spremenljivki: manjša varnost in slabše zdravstvene razmere (tabela 3).

Tabela 3: Aritmetična sredina spremenljivk o turistični in kulturni ponudbi v občini Žirovnica

Št.	Spremenljivke (trditve)	Oznaka spremenljivke	Aritm. sred.	Stand. odkl.	Rang mesto
Q1	Zadovoljen sem z razvojem turizma v naši destinaciji.	ZADOV_TURIZEM	3,52	1,18	4. mesto
Q2	Zadovoljen sem z delom organizacije, ki skrbi za razvoj turizma v naši destinaciji.	ZADOVOLJ_ORGANIZ	3,62	1,14	2. mesto
Q3	O razvoju turizma v naši destinaciji sem dobro obveščen.	OBVEŠCENOST	3,56	1,15	3. mesto
Q4	Možnost imam sodelovati pri načrtovanju razvoja turizma.	NACRTOV_RAZVOJ_TURIZ	2,78	1,38	14. mesto
Q5	Pozitivni učinki turizma v naši destinaciji odtehtajo negativne.	POZ_UCINKI_TURIZ	3,26	1,36	9. mesto
Q6	V visoki sezoni je število obiskovalcev naše destinacije previsoko in moteče.	MNOZIC_OBISKO V_PREVELIKO	2,92	1,38	12. mesto
Q7	Zaradi turizma imamo večjo izbiro storitev (trgovina, promet, zdravstvo ...).	VECJA_IZBIRA_STORITEV	2,33	1,23	15. mesto
Q8	Turizem omogoča boljše možnosti za preživljanje prostega časa (prireditve, rekreacija ...).	MOZN_PROSTEGA_CASA	3,39	1,40	6. mesto
Q9	Turizem v naši destinaciji povzroča slabše zdravstvene razmere.	SLABSE_ZDRAVST_RAZMERE	1,99	1,19	18. mesto
Q10	Zaradi turizma so se povišali moji življenjski stroški.	POVEC_ZIVLJENJ_STROSKI	2,33	1,43	16. mesto
Q11	Zaradi turizma so se povišale cene nepremičnin.	VECJE_CENE_NEPREMICNIN	3,02	1,43	11. mesto
Q12	Turizem v naši destinaciji povzroča prekomerno onesnaževanje.	VECJE_ONESNAZEVANJE	2,91	1,39	13. mesto
Q13	Turizem v naši destinaciji povečuje prometne težave.	PROMET_TEZAVE	3,28	1,44	8. mesto
Q14	Zaradi turizma se v naši destinaciji počutim manj varno.	MANJSA_VARNOST	2,12	1,34	17. mesto
Q15	Turizem v naši destinaciji v zadostni meri skrbi za ohranitev narave.	OHRANITEV_NARAVE	3,03	1,23	10. mesto
Q16	Turizem v naši destinaciji v zadostni meri skrbi za ohranitev kulture.	OHRANITEV_KULTURE	3,75	1,07	1. mesto
Q17	Od turizma in turistov, ki nas obiskujejo, ima lokalna skupnost koristi.	KORISTI_LOKALNE_SKUPN	3,49	1,23	5. mesto
Q18	Opažam, da naša destinacija razvija zeleni turizem.	ZELENI_TURIZEM	3,32	1,26	7. mesto

Vir. podatki Zavod za turizem in kulturo Žirovnica (2022), izračuni dr. Drago Papler



Slika 1: Aritmetična sredina spremenljivk ankete o turizmu v Žirovnici

Vir: podatki Zavod za turizem in kulturo Žirovnica (2022), izračuni dr. Drago Papler

Enotnejša so mnenja anketirancev pri manjšem standardnem odklonu ocen.

Hipotezo H1, da turisti izbirajo turistično destinacijo v deželi pod Stolom zaradi ohranitve kulture, zadovoljstvom izvajalske turistične organizacije, obveščenostjo, zadovoljstvom razvoja turizma, koristi lokalne skupnosti, z možnostjo za preživljanje prostega časa in zelenim turizmom, smo **potrdili**.

3.3 Regresijska analiza

Hipotezo H2, da je turistična ponudba v deželi pod Stolom povezana z razvojem, organizacijo, ohranitvijo narave, ohranitvijo kulture, koristmi za lokalno skupnost in zelenim okoljem, smo testirali s podhipotezami:

- H2.1 Zadovoljstvo z razvojem turizma v naši destinaciji
- H2.2 Zadovoljstvo dela organizacije, ki skrbi za razvoj turizma v destinaciji
- H2.3 Turizem v naši destinaciji v zadostni meri skrbi za ohranitev narave
- H2.4 Turizem v naši destinaciji v zadostni meri skrbi za ohranitev kulture
- H2.5 Lokalna skupnost ima koristi od turizma in turistov
- H2.6 Zeleni turizem

Testiranje podhipoteze H2.1

Tabela 4 prikazuje rezultate regresijske analize **zadovoljstvo z razvojem turizma v naši destinaciji** v povezavi z neodvisnimi spremenljivkami – z zadovoljstvom dela organizacije, ki skrbi za razvoj turizma v destinaciji, pozitivni učinki turizma v destinaciji, zelenim turizmom, večjo izbiro storitev, ohranitvijo kulture in množičnim obiskom destinacije v visoki sezoni.

Tabela 4: Regresijska analiza zadovoljstvo z razvojem turizma v naši destinaciji

<i>Zadovoljstvo z razvojem turizma v naši destinaciji</i>	Vrednost (B)	t-statistika	Sig.
Konstanta	-0,958	5,254	0,339
<i>Zadovoljstvo dela organizacije, ki skrbi za razvoj turizma v destinaciji</i>	0,603	12,585	0,000
<i>Pozitivni učinki turizma v destinaciji</i>	0,249	5,312	0,000
<i>Zeleni turizem</i>	0,145	2,750	0,006
<i>Večja izbira storitev</i>	0,105	2,426	0,016
<i>Ohranitev kulture</i>	0,101	2,089	0,039
<i>Množični obisk destinacije v visoki sezoni</i>	0,070	2,051	0,042
AdjR ²	0,734		
F	84,533		

Vir: podatki Zavod za turizem in kulturo Žirovnica (2022), izračuni dr. Drago Papler

Zadovoljstvo dela organizacije, ki skrbi za razvoj turizma v destinaciji povečuje odvisno spremenljivko zadovoljstvo z razvojem turizma v naši destinaciji za 0,603 enote.

Povečanje neodvisne spremenljivke pozitivni učinki turizma v destinaciji za eno enoto povečuje odvisno spremenljivko za 0,249 enote.

Povečanje neodvisne spremenljivke zeleni turizem povečuje odvisno spremenljivko za 0,145 enote.

Povečanje spremenljivke večja izbira storitev, povečuje odvisno spremenljivko za 0,105 enote.

Povečanje neodvisne spremenljivke ohranitev kulture povečuje odvisno spremenljivko za 0,101 enote.

Povečanje neodvisne spremenljivke v množični obisk destinacije v visoki sezoni, povečuje odvisno spremenljivko za 0,070 enote. Vse spremenljivke so statistično značilne.

S tem smo **potrdili H2.1** (tabela 4).

Testiranje podhipoteze H2.2

Iz rezultatov regresijske analize izhaja, da ***zadovoljstvo dela organizacije, ki skrbi za razvoj turizma v destinaciji*** pozitivno in statistično značilno povezana s pojasnjevalnimi spremenljivkami ***zadovoljstvo z razvojem turizma v destinaciji, obveščenostjo, večjimi cenami nepremičnin, boljšimi možnostmi za preživljanje prostega časa (prirejitve, rekreacija ...)*** in načrtovanjem razvoja turizma (tabela 5). S tem smo **potrdili H2.2**.

Tabela 5: Regresijska analiza zadovoljstvo dela organizacije, ki skrbi za razvoj turizma v destinaciji

<i>Zadovoljstvo dela organizacije, ki skrbi za razvoj turizma v destinaciji</i>	Vrednost (B)	t-statistika	Sig.
Konstanta	0,083	0,417	0,677
<i>Zadovoljstvo z razvojem turizma v naši destinaciji</i>	0,608	13,026	0,000
<i>Obveščenost</i>	0,180	3,605	0,000
<i>Večje cene nepremičnin</i>	0,087	2,819	0,005
<i>Boljše možnosti za preživljanje prostega časa (prirejitve, rekreacija ...)</i>	0,087	2,506	0,013
<i>Načrtovanje razvoja turizma</i>	0,072	1,785	0,076
AdjR ²	0,703		
F	101,343		

Vir: podatki Zavod za turizem in kulturo Žirovnica (2022), izračuni dr. Drago Papler

Testiranje podhipoteze H2.3

Iz rezultatov regresijske analize izhaja, da ***turizem v naši destinaciji v zadostni meri skrbi za ohranitev narave*** pozitivno in statistično značilno povezan s spremenljivkami ***ohranitev kulture, zeleni turizem, pozitivni učinki turizma v destinaciji*** in negativno povezana s prekomernim onesnaževanjem okolja (tabela 6). S tem smo **delno potrdili H2.3**. Namreč neodvisna spremenljivka je negativna, kar pomeni, da turizem v destinaciji ne povzroča prekomernega onesnaževanja okolja.

Tabela 6: Regresijska analiza turizem v naši destinaciji v zadostni meri skrbi za ohranitev narave

<i>Turizem v naši destinaciji v zadostni meri skrbi za ohranitev narave</i>	Vrednost (B)	t-statistika	Sig.
Konstanta	1,216	4,103	0,000
<i>Ohranitev kulture</i>	0,359	5,724	0,000
<i>Zeleni turizem</i>	0,225	3,660	0,000
<i>Pozitivni učinki turizma v destinaciji</i>	0,144	2,442	0,015
<i>Turizem v naši destinaciji povzroča prekomerno onesnaževanje</i>	-0,257	-5,691	0,000
AdjR ²	0,568		
F	70,686		

Vir: podatki Zavod za turizem in kulturo Žirovnica (2022), izračuni dr. Drago Papler

Testiranje podhipoteze H2.4

Iz rezultatov regresijske analize izhaja, da **turizem v naši destinaciji v zadostni meri skrbi za ohranitev kulture** pozitivno in statistično značilno povezan s spremenljivkama ohranitev narave, koristi lokalne skupnosti, turizem v destinaciji povzroča prekomerno onesnaževanje in negativno povezana z neodvisno spremenljivko zaradi turizma se v naši destinaciji počutim manj varno (tabela 7). S tem smo **delno potrdili H2.4**. Namreč neodvisna spremenljivka je negativna, kar pomeni, da se zaradi turizma v naši destinaciji ne počutim manj varno, ampak varno.

Tabela 7: Regresijska analiza turizem v naši destinaciji v zadostni meri skrbi za ohranitev kulture

<i>Turizem v naši destinaciji v zadostni meri skrbi za ohranitev kulture</i>	Vrednost (B)	t-statistika	Sig.
Konstanta	1,426	4,353	0,000
<i>Ohranitev narave</i>	0,408	7,100	0,000
<i>Koristi lokalne skupnosti</i>	0,259	4,555	0,000
<i>Turizem v naši destinaciji povzroča prekomerno onesnaževanje</i>	0,166	3,128	0,002
<i>Zaradi turizma se v naši destinaciji počutim manj varno</i>	-0,142	-2,568	0,011
AdjR ²	0,445		
F	43,492		

Vir: podatki Zavod za turizem in kulturo Žirovnica (2022), izračuni dr. Drago Papler

Testiranje podhipoteze H2.5

Iz rezultatov regresijske analize izhaja, da ima **lokalna skupnost koristi od turizma in turistov in je** pozitivno in statistično značilno povezana s spremenljivko ohranitev kulture in negativno povezana s spremenljivkama množični obisk destinacije v visoki sezoni in zaradi turizma se v naši destinaciji počutim manj varno (tabela 8). S tem smo **delno potrdili H2.5**. Namreč neodvisni spremenljivki sta negativni, kar pomeni, zanihanje spremenljivke množični obisk destinacije v visoki sezoni in zaradi turizma se v naši destinaciji počutim manj varno.

Tabela 8: Regresijska analiza lokalna skupnost ima koristi od turizma in turistov

<i>Lokalna skupnost ima koristi od turizma in turistov</i>	Vrednost (B)	t-statistika	Sig.
Konstanta	2,994	9,008	0,000
<i>Ohranitev kulture</i>	0,434	6,684	0,000
<i>Množični obisk destinacije v visoki sezoni</i>	-0,226	-4,291	0,000
<i>Zaradi turizma se v naši destinaciji počutim manj varno</i>	-0,221	-3,815	0,000

AdjR ²	0,444
F	57,496

Vir: podatki Zavod za turizem in kulturo Žirovnica (2022), izračuni dr. Drago Papler

Testiranje podhipoteze H2.6

Iz rezultatov regresijske analize izhaja, da je odvisna spremenljivka **zeleni turizem** pozitivno in statistično značilno povezana z neodvisnimi spremenljivkami: boljše možnosti za preživljanje prostega časa (prirejitve, rekreacija ...), zadovoljstvo z razvojem turizma v destinaciji, koristi lokalne skupnosti, ohranitev narave, slabše zdravstvene razmere in načrtovanje razvoja turizma (tabela 9). S tem smo **potrdili H2.6**.

Tabela 9: Regresijska analiza zeleni turizem

Zeleni turizem	<i>Vrednost (B)</i>	<i>t-statistika</i>	<i>Sig.</i>
Konstanta	-0,790	-3,098	0,002
<i>Boljše možnosti za preživljanje prostega časa (prirejitve, rekreacija ...)</i>	0,295	6,216	0,000
<i>Zadovoljstvo z razvojem turizma v naši destinaciji</i>	0,267	4,997	0,000
<i>Koristi lokalne skupnosti</i>	0,231	4,280	0,000
<i>Ohranitev narave</i>	0,217	4,065	0,000
<i>Slabše zdravstvene razmere</i>	0,169	3,532	0,001
<i>Načrtovanje razvoja turizma</i>	0,132	3,116	0,002
AdjR ²	0,666		
F	71,322		

Vir: podatki Zavod za turizem in kulturo Žirovnica (2022), izračuni dr. Drago Papler

Hipotezo H2, da je turizem v deželi pod Stolom povezan z razvojem, organizacijo, ohranitvijo narave, ohranitvijo kulture, koristmi za lokalno skupnost in zelenim okoljem, smo **potrdili**.

3.4 Korelacijska analiza

S pomočjo korelacijske analize smo ugotavljali povezanost med spremenljivkami in preverjali **hipotezo H3**: Za turistično povpraševanje je pomemben prijazen odnos turističnih delavcev in domačinov v turistični destinaciji z ustrezno infrastrukturo, organizacijo dogodkov s področja kulture in turizma ter privlačnostjo destinacije.

Tabela 10: Korelacijska analiza med spremenljivkami

<i>Spremenljivka 1</i>	<i>Spremenljivka 2</i>	<i>Pearsonov koeficient korelacije</i>
Q1 Zadovoljen sem z razvojem turizma v naši destinaciji.	Q2 Zadovoljen sem z delom organizacije, ki skrbi za razvoj turizma v naši destinaciji.	0,806
Q12 Turizem v naši destinaciji povzroča prekomerno onesnaževanje.	Q13 Turizem v naši destinaciji povečuje prometne težave.	0,693
A18 Turizem omogoča boljše možnosti za preživljanje prostega časa (prirejitve, rekreacija ...).	Q18 Opažam, da naša destinacija razvija zeleni turizem.	0,671
Q5 Pozitivni učinki turizma v naši destinaciji odtehtajo negativne.	Q18 Opažam, da naša destinacija razvija zeleni turizem.	0,660
Q5 Pozitivni učinki turizma v naši destinaciji odtehtajo negativne.	Q8 Turizem omogoča boljše možnosti za preživljanje prostega časa (prirejitve, rekreacija ...).	0,646

<i>Spremenljivka 1</i>	<i>Spremenljivka 2</i>	<i>Pearsonov koeficient korelacije</i>
Q10 Zaradi turizma so se povišali moji življenjski stroški.	Q11 Zaradi turizma so se povišale cene nepremičnin.	0,643
Q1 Zadovoljen sem z razvojem turizma v naši destinaciji.	Q5 Pozitivni učinki turizma v naši destinaciji odtehtajo negativne.	0,627
Q1 Zadovoljen sem z razvojem turizma v naši destinaciji.	Q18 Opažam, da naša destinacija razvija zeleni turizem.	0,619
Q10 Zaradi turizma so se povišali moji življenjski stroški.	Q14 Zaradi turizma se v naši destinaciji počutim manj varno.	0,616
Q2 Zadovoljen sem z delom organizacije, ki skrbi za razvoj turizma v naši destinaciji.	Q3 O razvoju turizma v naši destinaciji sem dobro obveščen.	0,614
Q5 Pozitivni učinki turizma v naši destinaciji odtehtajo negativne.	Q15 Turizem v naši destinaciji v zadostni meri skrbi za ohranitev narave.	0,606
Q12 Turizem v naši destinaciji povzroča prekomerno onesnaževanje.	Q14 Zaradi turizma se v naši destinaciji počutim manj varno.	0,605
Q11 Zaradi turizma so se povišale cene nepremičnin.	Q12 Turizem v naši destinaciji povzroča prekomerno onesnaževanje.	0,603
Q17 Od turizma in turistov, ki nas obiskujejo, ima lokalna skupnost koristi.	Q18 Opažam, da naša destinacija razvija zeleni turizem.	0,603
Q15 Turizem v naši destinaciji v zadostni meri skrbi za ohranitev narave.	Q18 Opažam, da naša destinacija razvija zeleni turizem.	0,602

Vir: podatki Zavod za turizem in kulturo Žirovnica (2022), izračuni dr. Drago Papler

Zelo visok Pearsonov koeficient korelacije imata spremenljivki: *zadovoljen sem z razvojem turizma v naši destinaciji in zadovoljen sem z delom organizacije, ki skrbi za razvoj turizma v naši destinaciji* (Personov koeficient korelacije 0,806).

Visoko korelacije imajo spremenljivke: *turizem v naši destinaciji povzroča prekomerno onesnaževanje in turizem v naši destinaciji povečuje prometne težave* (0,693), *turizem omogoča boljše možnosti za preživljanje prostega časa (priredive, rekreacija ...)* in *opažam, da naša destinacija razvija zeleni turizem* (0,671), *pozitivni učinki turizma v naši destinaciji odtehtajo negativne in opažam, da naša destinacija razvija zeleni turizem* (0,660), *pozitivni učinki turizma v naši destinaciji odtehtajo negativne in turizem omogoča boljše možnosti za preživljanje prostega časa (priredive, rekreacija ...)* (0,646), *zaradi turizma so se povišali moji življenjski stroški in zaradi turizma so se povišale cene nepremičnin* (0,643), *zadovoljen sem z razvojem turizma v naši destinaciji in pozitivni učinki turizma v naši destinaciji odtehtajo negativne* (0,627).

Hipotezo H3, da je za turistično povpraševanje je pomemben prijazen odnos turističnih delavcev in domačinov v turistični destinaciji, z urejeno infrastrukturo, organiziranostjo dogodkov s področja kulture in turizma in privlačnostjo destinacije, smo **potrdili**.

4 Diskusija

4.1 Pozicioniranje in tržna privlačnost destinacije

Za razvoj, promocijo in trženje turizma in kulturne dediščine v Žirovnici skrbi Zavod za turizem in kulturo Žirovnica. Ciljni obiskovalci rojstni hiš na Poti kulturne dediščine Žirovnica so šolske skupine, zaključene skupine in ostali individualni obiskovalci, katere zanima vsebina kulturne dediščine, ki je predstavljena v spomenikih v Žirovnici.

Eno temeljnih vrednosti in prepoznavnosti občine Žirovnica predstavlja njena izjemna kulturna dediščina in številni veliki ustvarjalci, rojeni pod pobočji Stola. Zavod za turizem in kulturo Žirovnice je tudi upravljevalec spomenikov na Poti kulturne dediščine Žirovnice (Prešernova, Finžgarjeva in Čopova rojstna hiša ter Janšev čebeljak) ter skrbi tudi za vzdrževanje, razvoj in ohranjanje

spomenikov. V letu 2023 bo b pripravi Načrt upravljanja spomenikov na Poti kulturne dediščine Žirovnica, kje bodo zajeti vsi spomeniki državnega pomena in pomembnejši spomeniki lokalnega pomena.

Glede na neposredno bližino vodilnih alpskih turističnih destinacij, izjemno kakovost kulturne dediščine in hitro dostopnost destinacije gospodarski deležniki v turizmu in gostinstvu priložnosti za kakovostno rast ne izkoriščajo v celoti. Trditvi, da je turizem še neizkoriščena priložnost občine, pritrjuje tudi 43 % anketirancev, ki izražajo bojazen, da bi turizem prešel v množičnost in gradnjo velikih hotelskih kompleksov (Dokument Žirovnica kot trajnostna butična destinacija – strateške smernice turizma, dokument je Priloga št. 3 k Razvojnemu programu Občine Žirovnica 2030).

Žirovnica za svoj razvoj potrebuje tesno sodelovanje med javnim in privatnim sektorjem in soustvarjanje zelenega, t.i. odgovornega turizma, ki spoštuje potrebe okolja in ljudi, ki tam živijo, kakor tudi lokalnega gospodarstva in obiskovalcev (Mihalič, 2006).

Pomembno priložnost za kakovosten napredek predstavlja geografska pozicija občine Žirovnica. Žirovnica leži v osrčju Gorenjske, blizu znamenitega Bleda. Skozi občino Žirovnica vodita tudi dve povezavi: kolesarska pot Trans Karavanke in pohodniška pot Juliana Trail. Žirovnica je oddaljena 5 km od Bleda, 22 km od Kranjske Gore in 25 km od Bohinja. V neposredni bližini je Radovljica (6 km), športno letališče ALC Lesce (5 km), Golf igrišče Bled ter avtokampa Šobec in Bled. Od letališča Brnik je Žirovnica oddaljena 35 km. Žirovnica je z železnico razmeroma dobro povezana tako v smeri Jesenic kot Ljubljane, saj ob delavnikih s postankom v Žirovnici proti Ljubljani vozi 14, iz Ljubljane pa 15 vlakov, s potovalnim časom okrog ene ure. Nekoliko slabša je dostopnost z avtobusom.

Z vzpostavitev turistične infrastrukture (nove pohodniške in kolesarske poti, nova ulična oprema, urejenost znamenitosti v občini), organizacijo turističnih dogodkov in razvojem turizma, ima lokalno prebivalstvo na voljo bogatejše možnosti za preživljanje prostega časa. Z razvojem turizma se odpirajo možnosti za razvoj lokalnih ponudnikov, kar se kaže v rasti števila ležišč, ki so namenjena za oddajo turistom.

4.2 Zagotavljanje turističnih kapacitet

V zadnjih letih se je ob spodbudah Občine in pozitivnih trendih rasti turizma povečalo število sobodajalcev v občini Žirovnica, obseg ležišč se je od leta 2008 do 2019 potrojil in je sredi sezone (avgusta) 2019 znašal 365 ležišč (podatek SURS). Po podatkih AJ PES je bilo jeseni 2020 registriranih 47 nastanitvenih ponudnikov, večinoma so to apartmajski ponudniki, zasebne sobe in planinski domovi, med njimi pa ni nobenega hotela ali turistične kmetije.

Število ležišč je kljub rasti še vedno zelo nizko in v strukturi 12 občin Skupnosti Julijskih Alp predstavlja zgolj 0,75 % vseh ležišč. Manjka manjših kakovostnih butičnih nastanitvenih ponudnikov, še posebej turističnih kmetij. Za razvoj celostnega turizma v Žirovnici manjka tudi ponudnikov gostinskih storitev.

Turizem je potrebno razvijati kot dejavnost, ki je tesno povezana z razvojem lokalne skupnosti, razvojnimi načrti občine, ureditvijo prostora, kakovostjo življenja, kmetijstvom, obrtjo, podjetništvom. Urejena občina, ki nudi prebivalcem razvit javni promet in ostalo javno infrastrukturo, kakovostno kulturno ponudbo in skrbi za trajnostno naravnani razvoj bo imela zadovoljne, kreativne prebivalce, ki bodo delovali in ustvarjali turizem v svoji občini ter s svojo ponudbo privabljali obiskovalce. Pomembno je, da se pri opravljanju dela v turizmu delavci zavedajo svoje odgovornosti, tako do obiskovalcev kot tudi do lokalne skupnosti, turističnih ponudnikov in celotne destinacije Žirovnica. Delavci v turizmu na področju destinacije Žirovnica predstavljajo prvi stik obiskovalcev z lokaciji in destinacijo in tako močno vplivajo na to, ali se bodo obiskovalci v Žirovnici počutili domače in dobrodošle, ali bodo v kraju ostali dlje in ali se bodo vrnili.

V občini Žirovnica je bilo v letu 2019 21.113 prenočitev (od tega 83 % tujih) in 9.567 prihodov (od tega 75 % tujih). Prenočitve so se v obdobju od leta 2008 povečale za okvirno 10-krat (v letu 2018 je bilo zgolj 2.305 prenočitev), še bolj so se povečali prihodi (12-kratnik) oziroma s 789 prihodov leta 2008 na 9.567 v letu 2019. Večja rast prihodov pomeni, da se je povprečna doba bivanja v tem obdobju znižala s 2,9 dni leta 2008 na 2,2 dni v letu 2019 (podobno kot je trend v Evropi in Sloveniji). Zaradi odsotnosti hotelskih oziroma full-service ponudnikov in kakovostne izven penzijske ponudbe skozi celo leto so prenočitve v občini večinoma vezane na poletno sezono. V dveh poletnih mesecih je opravljenih 57 % vseh prenočitev.

Pomemben vidik v razvoju turizma je članstvo Žirovnice v Skupnosti Julijske Alpe. Zelo kakovosten in konkreten okvir za delovanje Žirovnice predstavlja Razvojni načrt za Biosferno območje Julijske Alpe (BOJA) kot trajnostne turistične destinacije (pripravljen leta 2020, za obdobje do 2025).

5 Zaključek

Spomeniki na Poti kulturne dediščine Žirovnica imajo izjemen kulturni in družbeni pomen za Republiko Slovenijo in posebno kulturno vrednost, so izrazit dosežek človekove ustvarjalnosti in sobivanja v naravnem okolju in pomemben del prostora in dediščine Republike Slovenije. Spomeniki na Poti kulturne dediščine Žirovnica so kulturni spomeniki s krajinsko arhitekturnimi, arhitekturnimi, etnološkimi, umetnostnozgodovinskimi, zgodovinskimi in simbolnimi vrednotami, obenem pa predstavljajo obogatitev in pomemben potencial za razvoj turizma v Žirovnici.

Pot kulturne dediščine Žirovnice, ki je namenjena domačim obiskovalcem in šolarjem je potrebno prilagoditi, da bo zanimiva tudi tujim obiskovalcem, ki dopustujejo v Žirovnici in okoliških turističnih krajih. Ob literarnem primatu se občina ponaša še z močno arheološko dediščino in čebelarstvo tradicijo. Spomenik državnega pomena, arheološko najdišče Ajdna je eno izmed najlepše prezentiranih najdišč v Sloveniji, ki še ni v popolnosti izkoriščen biser v ponudbi Žirovnice in bi lahko postala prepoznavna točka zanimiva tujim obiskovalcem.

Vsi produkti bi za ustrežnejšo pozicijo in večjo valorizacijo potrebovali produktno in trženjsko nadgradnjo ter pretvorbo v butična doživetja, ki bi ponudila jasno vrednost in motiv za obisk, tudi za tujega obiskovalca.

Kljub edinstveni in zanimivi ponudbi kulturne dediščine v Žirovnici, ki sicer potrebuje vsebinsko nadgradnjo, bo za razvoj turizma kot gospodarske panoge potrebna aktiviranje prebivalstva in gospodarstva v razvoju turistične panoge. Glede na neposredno bližino vodilnih alpskih turističnih destinacij (Bled, Kranjska Gora), izjemno kakovost kulturne dediščine in hitro dostopnost destinacije, gospodarski deležniki v turizmu in gostinstvu v občini priložnosti za kakovostno rast ne izkoriščajo v celoti. Pomanjkanje nastanitvenih zmogljivosti in pomanjkanje kakovostne gastronomske ponudbe so velike pomanjkljivosti za celostni razvoj turizma. V Žirovnici je potrebno spodbuditi več močnih turističnih ponudnikov, ki bi bili pospeševalci razvoja in aktivno prisotni na trgu.

Literatura in viri

Easterby-Smith, Mark, Richard Thorpe in Andy Lowe. *Raziskovanje v managementu*. Koper: Fakulteta za management Koper, 2007.

Gomezelj Omerzel, Doris. *Konkurenčnost turističnih destinacij: analiza konkurenčnosti Slovenije z integriranim modelom*. Koper: Fakulteta za management Koper, 2006.

Hunziker, Walter in Kurt Krapf. *Grundriss der allgemeinen Fremdenverkehrslehre*. Zurich: Polygraphischer Verlag, 1942.

Kachigan, S. K. *Multivariate statistical analysis: a conceptual introduction* (2nd ed.). New York: Radius, 1991.

Mihalič T. *Trajnostni turizem*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2006.

Nemec Rudež, Helena in Štefan Bojnec. *Ekonomika turizma*. Portorož: Turistica, Visoka šola za turizem, 2007.

Norušis, M. J. *SPSS 11.0 guide to data analysis*. Upper Saddle River (NJ): Prentice Hall, 2002.

Ovsenik, Rok. *Sodobni trendi v turizmu*. Novo mesto: Fakulteta za organizacijske študije, 2015.

Papler, D. in Bojnec, Š. Sonaravni razvoj med kmetijstvom, okoljem in energetiko. *Organizacija*, 2008, 41(6): A247–A255, 2008.

K&Z, Svetovanje za razvoj d. o. o. *Razvojni program Občine Žirovnica 2030*. Žirovnica: Občina Žirovnica, 2021.

K&Z, Svetovanje za razvoj d. o. o. (2021). *Strateške smernice turizma Žirovnica*. Žirovnica: Občina Žirovnica, 2021.

Papler Drago. Dejavniki turističnega povpraševanja in ponudbe v alpski turistični destinaciji = Factors of tourist demand and supply in an Alpine tourist destination. V: GRAŠIČ STARE, Jana (ur.), ČUK, Elizabeta (ur.), POGORELEC, Andrej (ur.). *"Raziskovalni izzivi in razvojne priložnosti" : 6. konferenca z mednarodno udeležbo - konferenca VIVUS s področja kmetijstva, naravovarstva, hortikulture in floristike ter živilstva in prehrane : zbornik prispevkov : Strahinj, 20. november 2020 = "Research challenges and developmental opportunities" : 6th Conference with International Participation - Conference VIVUS, Conference on Agriculture, Environmentalism, Horticulture, Floristics, Food Production and Processing and Nutrition : collection of papers : 20th November 2020*. Strahinj: Biotehniški center Naklo: = Biotechnical Centre Naklo, 2020. Str. 42-57. ISBN 978-961-94669-5-7.

Papler, Drago in Štefan Bojnec. Ekonomska uspešnost in trajnostni razvoj Gorenjske turistične destinacije. V *Kakovost in inovativnost v turizmu in gostinstvu: zbornik prispevkov 2. mednarodne znanstveno-strokovne konference, Slovenija, Bled, 11.-12. 02. 2010*, ur. Emira Premrov in Tadeja Krašna, 353–363. Bled: Višja strokovna šola za gostinstvo in turizem, 2010.

Šuster Erjavec, H. in Južnik Rotar, L. *Analiza podatkov s SPSS (2. izd.)*. Celje: Fakulteta za komercialne in poslovne vede, 2013.

Zupan Maja in Papler Drago. Podjetniški pristop za turistični razvoj v lokalnih skupnostih. V: MAČEK JERALA, Milena (ur.), MAČEK, Melita Ana (ur.), KOLENC ARTIČEK, Majda (ur.). *Z znanjem in izkušnjami v nove podjetniške priložnosti : zbornik referatov = With knowledge and experience to new entrepreneurial opportunities : collection of papers*. 4. konferenca z mednarodno udeležbo - konferenca VIVUS s področja kmetijstva, naravovarstva, hortikulture in floristike ter živilstva in prehrane, 20.-21. april 2016, Strahinj, Naklo, Slovenija. Strahinj: Biotehniški center Naklo: = Biotechnical Centre Naklo, 2016. Str. 495-513, ilustr. ISBN 978-961-94007-1-5. http://www.bc-naklo.si/uploads/media/58_Zupan_Papler_Z.pdf.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Razumevanje in merjenje uspešnosti poslovanja za poslovodje in lastnike organizacij

doc. dr. Lidija Robnik

Poslovno svetovanje in izobraževanje dr. Lidija Robnik, s. p., lidija.robnik@triera.net

Izvleček

organizacije obstanejo in se razvijajo, neuspešne se borijo za obstanek ali propadejo. Zato je v vedno odprto vprašanje, kaj bi se še dalo izboljšati v poslovanju in na kakšen način to storiti. Uspešnost pomeni delati prave stvari, omogoča povezanost z doseganjem cilji delovanja. Pomen pravih in pravočasnih odločitev ima vse večjo težo. Osnovni pogoj so kakovostne in pravočasne informacije, ki so sestavljene iz računovodskih in neračunovodskih kazalnikov, ki jih nudita računovodski in ekonomski model merjenja uspešnosti poslovanja glede izbire poslovnih partnerjev in ocene lastne bonitete poslovanja.

Ključne besede: računovodski in ekonomski model, uspešnost, denarni tok, finančni in nefinančni kazalniki, poslovne odločitve

Understanding and measuring business performance for managers and owners of organizations

Abstract

Successful organizations survive and develop, unsuccessful ones struggle to survive or fail. Therefore, it is always an open question what could still be improved in business and how to do it. Success means doing the right things, it enables connection with the achievement of operational goals. The importance of correct and timely decisions is gaining more and more weight. The basic condition is high-quality and timely information, which consists of accounting and non-accounting indicators, provided by the accounting and economic model of business performance measurement regarding the choice of business rules of partners and assessment of the business's own creditworthiness.

Key words: accounting and economic model, performance, cash flow, financial and non-financial indicators, business decision

1 Uvod

Cilj računovodskih poročil je posredovanje informacij o finančno-premoženjskem položaju ter poslovni uspešnosti, ki koristijo uporabnikom pri njihovem odločanju. Računovodske informacije morajo biti razumljive, bistvene in zanesljive. V prispevku utemeljujemo pomen ocene uspešnosti poslovanja, kar zagotavljajo finančni in nefinančni kazalniki. Opredeljujeta ga računovodski in ekonomski model.

1.1 Namen in cilji

Namen prispevka je razumevanje vsebin računovodskih izkazov s strani uporabnikov in ustrezna podlaga za sprejemanje poslovnih odločitev. Cilj raziskave, ki smo jo predstavili v prispevku je ali direktorji in samostojni podjetniki razumevajo vsebino računovodskih izkazov in ali so njihove poslovne odločitve na osnovi finančnih ali nefinančnih kazalnikov poslovanja. Z kvantitativno raziskavo smo želeli ugotoviti kakšne so odločitve direktorjev in samostojnih podjetnikov na podlagi finančnih ali nefinančnih kazalnikov in kateri model merjenja uspešnosti poslovanja je v prioriteti.

1.3 Metodologija in hipoteze

Uporabili smo kvantitativno metodo v obliki anketnih vprašanj, ki smo jih posredovali direktorjem in samostojnih podjetnikov, ki so bili udeleženi na seminarjih in delavnicah s področja podjetništva, računovodstva in finančnega poslovanja. Anketni vprašalniki so bili posredovani neposredno in preko elektronske pošte v času od septembra 2021 do marca 2022. Število anketirancev je bilo 70, od tega je bilo 30 odstotkov žensk in 70 odstotkov moških. Starost se je bila med 28 do 55 let. Anketa je zajemala deset vprašanj zaprtega tipa in menimo, da so rezultati anket v pomoč pri testiranju hipotez.

Hipoteza 1: Poslovodstvo in lastniki ne razumejo določenih vsebin računovodskih izkazov.

Hipoteza 2: Računovodski izkazi so uporabnikom predstavljeni nestrokovno in površno s strani računovodskih delavcev.

Hipoteza 3: Poslovodstvo in lastniki se odločajo o poslovanju z poslovnimi partnerji na podlagi finančnih kazalnikov.

1.4 Predpostavke in omejitve

Predpostavljamo, da so odgovori, ki so odgovori v anketnih vprašanjih značilni za direktorje in samostojne podjetnik malih organizacij. Omejili smo se na udeležence seminarjev in delavnic (v živo, spletno), ki so se udeležili predstavitvi vsebin razumevanja in sestavljanja računovodskih izkazov, analiziranju z vidika finančnih in nefinančnih kazalnikov, sestavi poslovnega poročila za različne uporabnike, razumevanja podjetništva in ocene poslovanja.

2 Uspešnosti poslovanja organizacije

Učinkovitost in uspešnost sta pojma, ki sta povezana z organizacijo, ki imata različna pomena. Učinkovitost je razmerje med rezultatom, proizvodom in potrebnimi prvinami, medtem, ko je uspešnost notranja sposobnost organizacije, kako je sposobna opraviti proces. Uspešnost je, da delamo prave stvari, medtem je učinkovitost pravilna organizacija.

Uspešne in sodobne organizacije zasledujejo poslovne in trajnostno naravnane cilje, kot so:

- družbeni, okoljski in ekonomski, ki pomenijo doseganje poslovne uspešnosti in pričakovanja lastnikov, ki narekujejo skrb za trajnostno uspešnost.

Lastniki in poslovodstvo morajo razvijati kazalnike in analize strategije, v katerih je premišljen integriran trajnostni vidik ter konceptualni model z analizo uspešnosti poslovanja.

Melavc in Milost (2003) opredeljujeta, da organizacija potrebuje sredstva, financirana s kapitalom ali dolgovi, ki jih zaposleni organizirajo in uporabljajo za uresničevanje poslovnega izida. Podjetništvo se ukvarja z ustanavljanjem in problemi managementa ter rasti novih organizacij, s podjetniškim

obnašanjem ter ima pozitivne učinke na rast, razvoj in dobiček, kar pomeni rast in razvoj narodnega gospodarstva (Antončič idr., 2002, 5, Koletnik 1992).

Uspešnost izrazimo na dva načina Tekavčič (2002, 667):

- rezultati z minimalno porabo sredstev in
- z sredstvi doseči maksimalen rezultat.

2.1 Problemi pri opredelitvi uspešnosti poslovanja organizacije

Evropska tradicija, pod germanskim vplivom, znotraj katerega se je razvijala slovenska stroka, vprašanje uspešnosti poslovanja, obravnava celovito. Poznani so trije kazalniki: merjenje uspešnost, produktivnost, ekonomično, rentabilnost.

Po SRS 8 in SRS 9 (2016) je financiranje poslovanja z lastniškim kapitalom in dolgovi ter upoštevati stroške lastniškega financiranja, ki niso evidentirani in jih ugotovljamo z kazalnikom ekonomske dodane vrednosti.

Računovodske informacije ne zadoščajo za sprejemanje ustreznih poslovnih odločitev in so osredotočene na kratkoročne vidike poslovanja in premalo na potrebe po dolgoročnem preživetju (Tekavčič, 2002, 674).

Po Tekavčič (2002) je v s sodobnem poslovnem okolju vse bolj jasno, da finančni kazalniki, ki so izvedeni iz dobička za merjenje in presojanje uspešnosti poslovanja, niso več zadostni za celovito presojo uspešnosti.

V teoriji obstajajo razvrstitve računovodskih kazalnikov na:

- ekonomski model uspešnost poslovanja - donosnost kapitala, ki je namenjen lastnikom ali
- računovodski model - osredotoča se na preostali dobiček, ki je poimenovan, kot računovodski dobiček in čisti dobiček.

2.2 Računovodski kazalniki merjenja uspešnosti

Kazalniki financiranja so usmerjeni v načina financiranja organizacije, kjer se dobičkonosnost poveča, če se uporablja cenejši viri financiranja (Maher, 2009, 101).

Kazalniki računovodskega modela so (Hočevar idr. 2001, 237):

- **dobičkonosnost lastniškega kapitala** - lastniki kapitala so zainteresirani za čim večjo dobičkonosnost. Uspešnost poslovanja glede upravlja s premoženjem lastnikov;
- **dobičkonosnost vložnega kapitala** - v kolikšnem času se investicija povrne in dobičkonosnost investicije;
- **dobičkonosnost sredstev** - poslovanje izkoristi vse potenciale za uspešno uporabo premoženja.

2.3 Kritičnost do računovodskega modela

Računovodski model ocenjuje uspešnost preteklega poslovanja na osnovi podatkov iz računovodskih izkazov.

Kaplan in Norton (2000, 45) menita, da finančni kazalniki niso dovolj za razvoj strategije informacijske dobe, ki so ključni pomen naložbe v zmogljivosti in razmerja do strank.

Klasična računovodska merila motivirajo poslovanje k odločanju, ki ugodno vplivajo na poslovni izid oziroma k zmanjševanju stroškov za razvoj, izobraževanje, trženje in izbiri naložbenih projektov, ki

upoštevanje kratkoročnih finančnih kazalnikov niso zanesljive presoje uspešnosti (Hočevar idr., 2001, 238; Tekavčič, 2002, 674).

Dobiček je možno prilagoditi željam in potrebam uporabnikov različnih računovodskih informacij, kar vzbuja dvom o primernosti uporabe računovodsko ugotovljenega dobička (Tekavčič, 2002, 674).

Tekavčič (2002) je, da so nefinančni kazalniki tisti, s katerimi pridobivamo na pomenu in učinkovitosti posameznih delov poslovnega procesa. Kazalnike je treba povezati, da organizacije opravljajo aktivnosti, ki prispevajo k vrednosti poslovnih učinkov z vidika kupcev, kateri so ključ uspešnosti. Znižanje stroškov poslovanja pri nespremenjenih drugih okoliščinah vodi k večji uspešnosti poslovanja.

Tradicionalna računovodska merila merijo uspešnost in učinkovitost poslovanja in managerjev s sredstvi in kapitalom in ne predstavljajo konkurenčno prednost (Hočevar idr., 2001, 238).

4.2 Ekonomski model ugotavljanja uspešnosti poslovanja

Ekonomski model upošteva stroške celotnega kapitala (lastniškega, dolžniškega) in predpostavlja, da investitorje zanimata namen, generiranje in tveganost denarni tok (Košir, 2003, 31).

Od računovodskega modela pomenijo kazalniki ekonomskega modela uporabo ekonomskega dobička, zaradi dveh temeljnih načel, kot jih opredeljuje Bergant (2007):

- s celotnimi sredstvi je treba ustvariti več, kot je strošek vseh obveznosti do virov financiranja, pokriti je treba strošek kapitala, ki je odvisen od donosnosti alternativnih možnih naložb pri enakem tveganju,
- ekonomski dobiček je odraz uspešnosti osnovnega poslovanja in ne občasnih prihodkov, saj je dobiček dolgoročno povečuje tržno vrednost delnice oziroma deležev.

2.4.1 Tržna dodana vrednost (MVA)

Z vidika poslovnih financ je osnovni cilj poslovanja maksimiranje vrednosti organizacije s pomočjo vloženega lastniškega kapitala. Po Savič (2001) morajo v knjigovodski vrednosti lastniškega kapitala zajeti vložki, kot so: ustanovitev, dokapitalizacija, zadržani dobički in rezerve. Tržna vrednost zajema informacije o zadolženosti, prihodnost poslovanja, tveganja in vrednost ob prodaji.

Sporočila MVA so, da organizacija ustvarja vrednost s poslovnimi odločitvami v investicije, ki imajo pozitivno neto sedanjo vrednost in pomembno družbeno vlogo (zaposlovanje).

2.4.2 Ekonomska dodana vrednost (EVA)

Model predstavlja mero uspešnosti poslovanja. Temeljni cilj organizacije je dolgoročna rast vrednosti enote navadnega lastniškega kapitala, ki je odvisna od čiste sedanje vrednosti pričakovanih donosov, ki so odvisni od čistega denarnega toka lastnikom (Bergant, 2007, 74).

$$\text{EVA} = \text{dobiček iz poslovanja} = (\text{EBIT} = \text{Earnings Before Interest and Taxes}) - \text{stroški lastniškega kapitala}$$

Računovodske metode imajo vpliv na izračun, da organizacija poroča o pozitivni vrednosti EVA, čeprav je cena lastniškega kapitala zmanjšana.

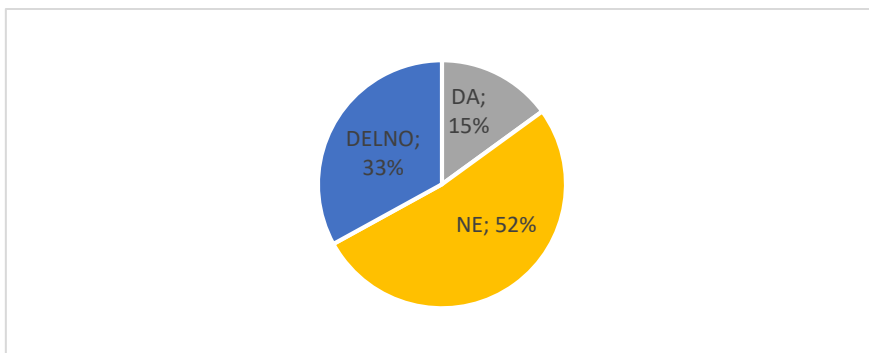
Stroški lastniškega kapitala se izračunajo iz povprečja obrestne mere, državnih obveznic in pričakovanega donosa. Izračun pomeni zaslužek iz poslovanja in uspešnost poslovanja.

Li Destri idr. (2012) predlaga sistem za merjenje učinkovitosti in stroškov, ki so integrirana merila s stroški financiranja. Menijo, da metodologija EVA igra pomembno vlogo pri vračanju strategije poslovanja v merila finančne uspešnosti vodenja in odločanja lastnikov ter poslovanja.

Po Druckerju (2007) so načini merjenja poslovne uspešnosti le delno potrebni, saj uspešnost merijo in izražajo v dobičku, vendar se je treba zavedati, da so merila uspešnosti nefinančni kazalniki.

3 Rezultati kvantitativne analize raziskave

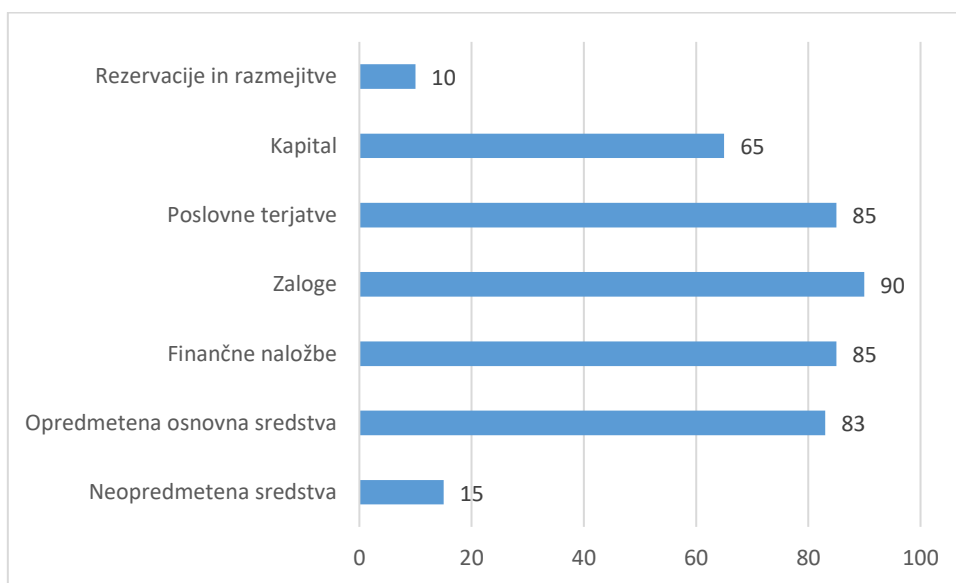
Razumevanje računovodskih izkazov s strani direktorjev in samostojnih je prikazano (dalje organizacije) v sliki 1. Rezultati kažejo, da več kot polovica ne razume računovodskih izkazov, tretjina delno in 15 odstotkov jih razumejo.



Slika 1: Razumevanje računovodskih izkazov
Vir: lastna raziskava

Rezultati razumevanja ekonomskih kategorij, ki so najbolj poznane organizaciji v računovodskih izkazih so razvidne iz tabele 1.

Tabela 1: Razumevanje ekonomskih kategorij iz računovodskih izkazov

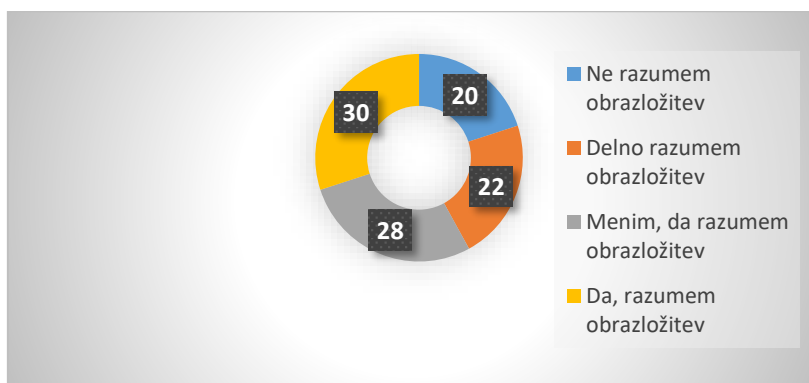


Vir: lastna raziskava

Tabela 1 kaže, da večina organizacij razume ekonomske kategorije, kot so: zaloge, poslovne terjate, finančne naložbe in opredmetena osnovna sredstva. Manjše je razumevanje neopredmetenih sredstev, rezervacij in razmejitevve, kar pomeni, da se kategoriji manj uporabljajo pri poslovnih odločitvah.

Hipoteza 1 je potrjena, da organizacije v celoti ne razumejo ekonomskih kategorij iz računovodskih izkazov.

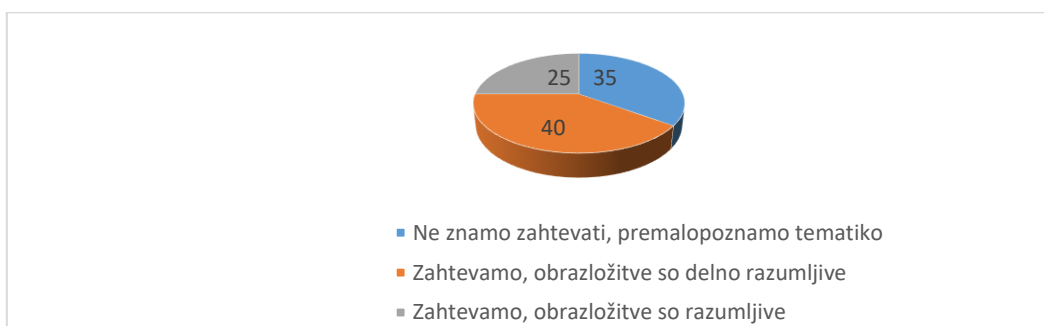
Četrto vprašanje je povezano z poročilom poslovanja s strani odgovornih v računovodskih službah. V sliki 2 je prikazano, da 30 odstotkov organizacij razume poslovna poročila, okoli 50 odstotkov meni, da jih delno razumejo in 20 odstotkov ne razume poslovna poročila, kar je za odločanje slabo. V primeru, da ne razumejo poslovnih poročil so lahko poslovne odločitve neustrezne za nadaljnje poslovanje.



Slika 2: Razumevanje poročil poslovanja

Vir: lastna raziskava

Z petim vprašanjem smo želeli izvedeti ali so dodatna pojasnila z ustreznimi obrazložitvami razumljiva.



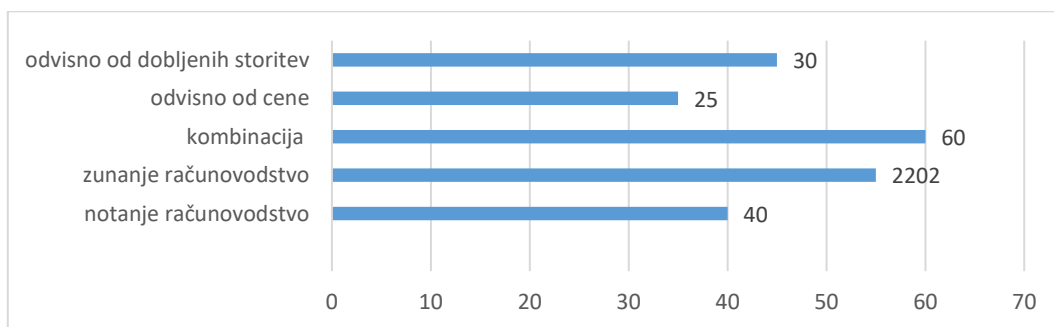
Slika 3: Dodatna pojasnila za razumevanje in pojasnil

Vir: lastna raziskava

V primeru, da organizacija ne razume računovodskih pojasnil in da so obrazložitve le delno razumljive se jih je opredelilo 75 odstotkov, 25 odstotkov meni, da so obrazložitve razumljive (Slika 3). Takšne opredelitve so škodljive za nadaljnje poslovne odločitve.

Z šestim vprašanjem smo ugotovili potrebe organizacije po organiziranosti računovodstva. Rezultati so razvidni v tabeli 2 in so anketiranci naklonjeni zunanjemu računovodstvu in kombinaciji med notranjim in zunanjim računovodstvom. Za vrste dobljenih storitev se jih je opredelilo 45 odstotkov le za tretjino je pomembna cena izbire vodenja in koriščenja uslug računovodstva.

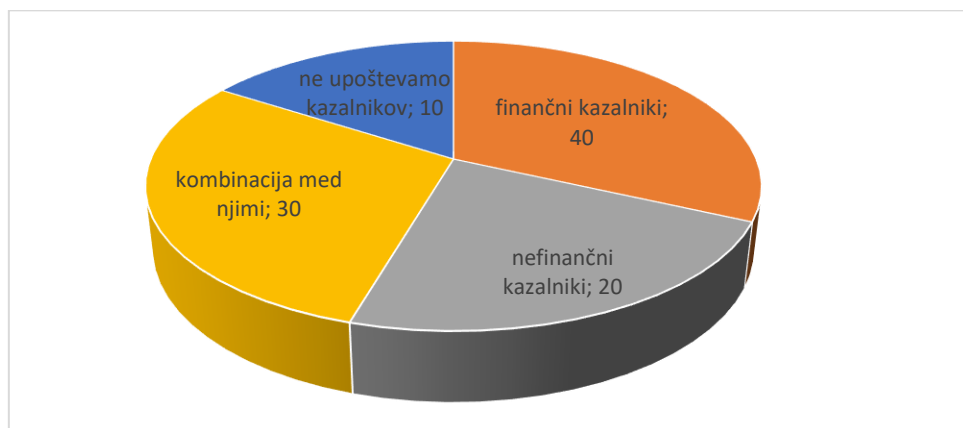
Tabela 2: Izbira o vodenju računovodstva



Vir: lastna raziskava

Hipoteza 2: Računovodski izkazi so nestrokovno in površno predstavljeni s strani računovodskih delavcev z neustrezno komunikacijo. Hipoteza je potrjena.

Uporaba kazalnikov poslovanja je predstavljena v sliki 4. Uporaba finančnih kazalnikov glede ocene in izbire poslovnega partnerja so nefinančni kazalniki, mnogi jih kombinirajo in 10 odstotkov ne upošteva kazalnikov.

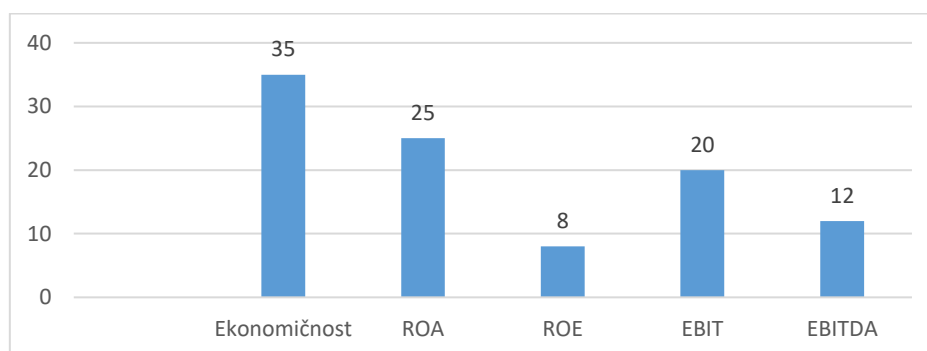


Slika 4: Uporaba finančnih in nefinančnih kazalnikov
Vir: lastna raziskava

Anketiranci so v osmem vprašanju (Tabela 3) odgovorili, da se odločajo glede finančnih kazalnikov:

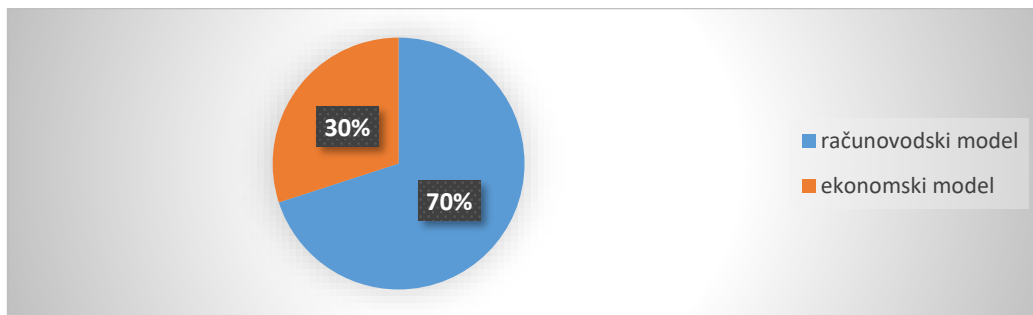
- ekonomičnost – razmerje med prihodki in odhodki, izračun je velikost poslovnega izida (dobiček, izguba);
- donos sredstev (ROA) – neto dobiček / povprečna vrednost premoženja. Izračun pove poslovanja glede na vrednost premoženja in kriterije (vloga na banko, panoga, načrt ipd.),
- poslovni rezultat (EBIT) – razlika med poslovnimi prihodki in poslovnimi odhodki. Izračun predstavlja uspešnost poslovanja iz naslova osnovne registrirane dejavnosti,
- donos kapitala (ROE) – neto dobiček / povprečni kapital. Uspešnost vlaganj lastnikov.

Tabela 3: Uporaba finančnih kazalnikov za oceno lastne bonitete in bonitete poslovnih partnerjev



Vir: lastna raziskava

Na deveto vprašanje so anketiranci odgovorili na podlagi izbire modelov in odločitve za uporabo klasičnega modela, se je opredelila večina. Iz analize vprašanja smo ugotovili, da se tretjina odloča na podlagi ekonomskega modela, ki ga predstavlja Slika 5.

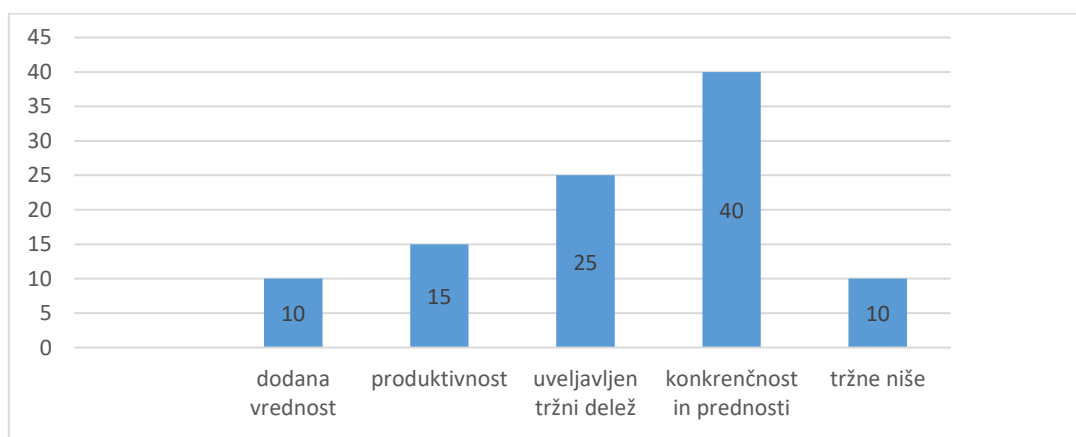


Slika 5: Uporaba modela ocenjevanja uspešnosti poslovanja
Vir: lastna raziskava

Izbira nefinančnih kazalnikov (Tabela 4) je podlaga za boniteto na katero smo dobili odgovore na deseto vprašanje, kot so:

- dodana vrednost – poslovni prihodki in razlika stroškov materiala in storitev ter drugih poslovnih odhodkov,
- produktivnost – prihodki na zaposlene na podlagi delovnih ur,
- tržni položaj in prepoznavnost,
- konkurenca in prednost (njihova, lastna),
- novi produkti na trgu.

Tabela 4: Nefinančni kazalniki bonitete poslovanja



Vir: lastna raziskava

Z desetim vprašanjem so odgovori o nefinančnih kazalnikov, ki so prikazani v tabeli 4. Največ se je opredelilo za konkurenčnost in delež na trgu vsi ostali so v manjši vrednosti.

Hipoteza 3: Organizacije se odločajo o poslovanju z poslovnimi partnerji na podlagi bonitetnih poročil na podlagi finančnih kazalnikov, kar pomeni, da je hipoteza 3 delno potrjena.

4 Sklep

V prispevku smo prikazali problematiko merjenje in ocenjevanje uspešnosti poslovanja ter izbiro ocene lastne bonitete in poslovnih partnerjev glede na izbrani model.

Prikazali smo rezultate lastne kvantitativne raziskave in odstotke glede na odgovore anketirancev. Postavili smo tri hipoteze od katerih smo dve potrdili in eno le delno potrdili.

Organizacije morajo spremljati finančne in nefinančne kazalnike poslovanja in nuditi podatke za poslovne odločitve in lastno predstavitev organizacije pred različnimi uporabniki.

Menimo, da je prispevek podlaga za nadaljnje raziskovanje poslovnih navad glede ocene bonitete poslovanja, s stališča mlajših raziskovalcev.

Literatura in viri

- Antončič, B., R. Hisrich R. in T. Petrin. *Podjetništvo*. Ljubljana: Gospodarski vestnik, 2002.
- Bergant. Ž. *Analiza poslovanja od teorije do prakse. (računovodski in finančni vidik)*. Inštitut za poslovodno računovodstvo. Ljubljana, 2007.
- Drucker, P. *The Practice of Management*. Butterworth-Heinemann, Cambridge, 2007.
- Hočevar. M, S. Igljčar in M. Zaman. *Računovodstvo*. Ljubljana: Visoka upravna šola, 2001.
- Hočevar. M. *Kritičen pogled na nekatere sodobne računovodske metode*. IKS – revija za računovodstvo in finance. Zveza računovodij, finančnikov in revizorjev Slovenije, Ljubljana, 2002.
- Kaplan. S. R. in D. P. Norton. *Uravnoteženi sistem kazalnikov*. Ljubljana: Gospodarski vestnik, 2000.
- Koletnik. F. *Upravljalno računovodstvo*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta Ljubljana, 1992.
- Košir. A. *Sistem kazalnikov za presojanje uspešnosti poslovanja v podjetju Telekom Slovenije*. Magistrsko delo. Ekonomska fakulteta Ljubljana, 2003.
- Li Destri, M., A., Picone in P. A. Mina. *"Vračanje strategije v finančne sisteme merjenja uspešnosti: integracija EVA in PBC (online)*. 2022. (citirano 5. 8. 2022). Dostopno na naslovu: https://wikislsl.top/wiki/Economic_value_added.
- Maher. N. *Analiza bilanc z revizijo*. Zavod IRC, Ljubljana, 2009.
- Melavc. D. in F. Milost. *Računovodstvo*. Koper: Fakulteta za management, 2003.
- Savič. N. *Vpliv finančne analize poslovanja na aktivnosti celovitega upravljanja kakovosti*. Magistrsko delo. Ekonomska fakulteta Ljubljana, 2001.
- Slovenski računovodski standardi. Ljubljana: Slovenski inštitut za revizijo Ljubljana, 2016.
- Tekavčič. M. Merjenje in presojanje uspešnosti poslovanja. V Možina,
- Stane (ur.), *Management: nova znanja za uspeh*: 664–692. Radovljica: Didakta, 2002.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Pomen izvajanja projektov za razvoj izobraževanja odraslih in kompetenc zaposlenih v Biotehniškem centru Naklo

Tina Košir

Biotehniški center Naklo, Slovenija, tina.kosir@bc-naklo.si

Povzetek

S kvalitativno raziskavo ugotavljamo, da ima izvajanje projektov, vezanih na izobraževanje odraslih, številne pozitivne učinke za razvoj izobraževanja odraslih v Biotehniškem centru Naklo in zaposlene, ki sodelujejo v projektih. Med najpomembnejše štejemo širitev izobraževalnih vsebin in s tem ponudbe izobraževanj za odrasle, večanje prepoznavnosti Biotehniškega centra Naklo v lokalnem okolju in širše, povečanje števila udeležencev, ki obiskujejo izobraževanja ter širjenje mreže projektnih partnerjev in izvajalcev. Poleg kompetenc udeležencev se skozi projekte krepijo tudi kompetence koordinatorjev projektov in izvajalcev, projekti pa imajo tudi pomembno finančno vrednost, saj poleg izvedbe projektnih aktivnosti omogočajo tudi sofinanciranje plač organizatorjev, nagrajevanje izvajalcev in pogosto tudi nakup dodatne učne opreme in pripomočkov. V projektih vidimo številne priložnosti za povezovanje in razvoj stroke, ki jo kot Center pokrivamo. Potrebno pa bo premostiti nekatere slabosti, ki jih projekti prinašajo in zmanjševati tveganja, zaradi katerih bi lahko bili neuspešni pri prijavi in izvajanju projektov.

Ključne besede: kvalitativna raziskava, projekti, izobraževanje odraslih, kompetence, finance, razvoj

The importance of implementing projects for the development of adult education and the competences of employees at Biotechnical Centre Naklo

Abstract

Through qualitative research, we find that the implementation of projects related to adult education has many positive effects for the development of adult education at Biotechnical Centre Naklo and the employees who participate in the projects. Among the most important are the expansion of educational content and thus the offer of training for adults, increasing the visibility of Biotechnical Centre Naklo in the local environment and beyond, increasing the number of participants attending training at the Centre and expanding the network of project partners and contractors. In addition to the competences of the participants, the competences of the project coordinators and implementers are also strengthened through the projects, and the projects also have an important financial value, since in addition to the implementation of the project activities, they also enable the co-financing of the salaries of the organizers, rewarding of the implementers and often also the purchase of additional teaching equipment

and aids. We see many opportunities in the projects for connecting and developing the profession that we as a Centre cover. However, it will be necessary to overcome some of the weaknesses that the projects bring and to reduce the risks that could lead to failure in the application and implementation of projects.

Keywords: qualitative research, projects, adult education, competences, finance, development

1 Uvod

V Oddelku za izobraževanje odraslih (v nadaljevanju Oddelek za IO) Biotehniškega centra Naklo (v nadaljevanju BC Naklo) organiziramo različna formalna in neformalna izobraževanja, namenjena odraslim ter vodimo postopke za pridobitev nacionalnih poklicnih kvalifikacij. Formalna in neformalna izobraževanja organiziramo na področjih kmetijstva, hortikulture, živilstva, naravovarstva in na drugih področjih. Od leta 2008 koordiniramo projekte, vezane na izobraževanje odraslih, ki so sofinancirani iz evropskih in/ali nacionalnih sredstev in so namenjeni zadovoljevanju izobraževalnih potreb različnih ciljnih skupin.

Pogosteje se namenja pozornost temu, kako projektne aktivnosti vplivajo na udeležence teh aktivnosti in ali so bili v tem pogledu doseženi predvideni kazalniki in cilji, redkeje pa, kako izvajanje projektov vpliva na organizacijo in zaposlene, ki projekte koordinirajo oz. izvajajo.

V kvalitativni raziskavi nas je zato zanimalo, kako so projekti vplivali na razvoj izobraževanja odraslih v BC Naklo, ali so vplivali na razvoj kompetenc zaposlenih, ki so projekte koordinirali in izvajali, ter katere kompetence so le-ti skozi projektno delo izboljšali oz. bi jih še morali razviti. Zanimalo nas je tudi mnenje udeležencev raziskave o tem, kakšen pomen so imeli projekti za BC Naklo in zaposlene v finančnem smislu ter glavne prednosti in priložnosti ter morebitne slabosti in nevarnosti izvajanja projektov. Z raziskavo želimo izvedeti, ali v izvajanju projektov prepoznamo dodano vrednost za BC Naklo, za izobraževanje odraslih in za zaposlene, in se je torej smiselno v projektni dejavnosti angažirati tudi v prihodnje.

2 Projekti, projektni management in kompetence

Projekti, vezani na izobraževanje odraslih so namenjeni različnim ciljnim skupinam, izobraževalne in svetovalne aktivnosti znotraj projektov pa so za udeležence brezplačne. Za vključitev v posamezna izobraževanja so udeleženci morali izpolnjevati določene zahteve, kot so starostni pogoj, zaposlitveni status idr. Skupni imenovalec vseh projektov je spodbujanje ljudi za udeležbo v vseživljenjskem učenju, ki je v Strategiji vseživljenjskega učenja v Sloveniji (2007, 10) opredeljeno kot dejavnost in proces, ki zajema vse oblike učenja: formalno, neformalno in priložnostno. Poteka v različnih okoljih, od rojstva prek zgodnjega otroštva in odraslosti do konca življenja, s ciljem izboljšanja posameznikovega znanja in spretnosti.

Projekti, vezani na izobraževanje odraslih, so bili sofinancirani iz nacionalnih in evropskih virov. Sofinancirani so bili 100-%, kar pomeni, da BC Naklo ni bilo potrebno prispevati dodatnih sredstev za izvedbo projektnih aktivnosti. V okviru projektov so potekala različna neformalna izobraževanja ter tudi svetovalna dejavnost. V spodnji tabeli prikazujemo, kateri projekti so se izvajali od leta 2008, iz katerih virov so bili financirani, katere aktivnosti so v okviru projektov potekale in koliko udeležencev se jih je udeležilo.

Tabela št. 1: Predstavitev projektov in virov sofinanciranja

PROJEKT	SOFINANCERJI	AKTIVNOSTI
Center vseživljenjskega učenja Gorenjske	MŠŠ in ESS* Izvajanje: 2008–2011	Izvajanje neformalnih izobraževanj (predavanj, delavnic, usposabljanj) na različne tematike z namenom vključevanja čim večjega št. prebivalcev Gorenjske v vseživljenjsko učenje, s poudarkom na ranljivih skupinah. Izvedenih je bilo 53 izobraževalnih aktivnosti, v katere se je vključilo 1.390 udeležencev.
Dvig ravni pismenosti	MIZKS* Izvajanje: 2011–2013	Izvedba treh ponovitev javno veljavnega programa Računalniška pismenost za odrasle (RPO), namenjenega odraslim brez temeljnega znanja računalništva. Programa se je udeležilo 36 udeležencev.
Ukrep 111	MKGP in EKSRP* Izvajanje: 2012–2014	Izvajanje usposabljanj za delo v kmetijstvu, gozdarstvu in živilstvu za nosilce, namestnike in člane kmetijskih gospodarstev, lastnike gozdov in zaposlene v podjetju, ki se ukvarja s kmetijsko, gozdarsko in živilsko dejavnostjo.

		Med leti 2012 in 2014 je bilo izvedenih 25 usposabljanj s področja predelave mleka, zelenjadarstva, IKT, poslovanja in trženja ter obnovljivih virov energije. Usposabljanj se je udeležilo 338 udeležencev.
Usposabljanje mentorjev	MIZŠ in ESS* Izvajanje: 2012–2013 2016–2021 2021–2023	Izvajanje pedagoško-andragoškega usposabljanja mentorjev v podjetjih. Med leti 2012 in 2013 je bilo izvedenih pet usposabljanj za mentorje (82 udeležencev). Med leti 2016 in 2021 jih je bilo izvedenih osem (141 udeležencev). V letu 2022 je bilo do septembra izvedeno eno osnovno usposabljanje mentorjev s 13 udeleženci.
Usposabljanje brezposelnih	MIZŠ* Izvajanje: 2013–2018	Izvedba 14 usposabljanj za brezposelne osebe, Izvedba programov s področja: slašičarstvo, pekarstvo, osnove šivanja in popraviljanja oblačil, vrtnarstvo, mesar prodajalec, osnove skladiščnega poslovanja, Računalniška pismenost za odrasle (RPO), excel osnovni. Usposabljanja se je udeležilo 168 udeležencev.
Center za pridobivanje temeljnih kompetenc Gorenjske	MIZŠ in ESS* Izvajanje: 2016–2019	Izvedba 31 usposabljanj: računalniško usposabljanje (RPO in neformalni program), usposabljanje iz predelave mleka, predelave sadja in pekarstva z namenom priprav na pridobitev NPK. Udeleženci so bili zaposleni, poudarek je bil na starejših od 45 let. Usposabljanj se je udeležilo 448 udeležencev.
Center za svetovanje in vrednotenje znanja zaposlenih Gorenjske	MIZŠ in ESS* Izvajanje: 2016–2022	Izvedba 425 svetovanj zaposlenim glede usmeritve v ustrezne izobraževalne programe, svetovanja pri izdelavi izobraževalnih načrtov in organizaciji izobraževanja in učenja. Ugotavljanje potreb po razvoju kariere, izvajanje postopkov ugotavljanja in vrednotenja neformalno pridobljenega znanja, spodbujanje izdelave portfolija in nudenje poglobljene svetovalne podpore.
Munera 3	MIZŠ in ESS* Izvajanje: 2018–2022	Izvajanje 50- in večurnih usposabljanj za zaposlene z namenom izboljšati njihove kompetence zaradi potreb na trgu dela, večje zaposljivosti in mobilnosti med področji dela ter osebnega razvoja in delovanja v sodobni družbi. Področja usposabljanja: arboristika, marketing v kmetijstvu in hortikulturi, poslovno komuniciranje in bonton, vodenje, slašičarstvo, mlekarnstvo, čebelarstvo, raba cvetja, zelenjadarstvo, prehrana in zdravstveno varstvo konj itn. Do septembra 2022 je bilo izvedenih 33 usposabljanj, v katere se je vključilo 583 udeležencev.
Razvoj turizma na kmetijah	MKGP* Izvajanje: 2022	Izvedba 18 šesturnih delavnic s področij: kakovost izdelkov na kmetiji, petzvezdnična doživetja na kmetiji, inovativni prehrabni izdelki kot izvirna kulinarčna ponudba. Udeleženci so bili nosilci, namestniki in člani kmetijskih gospodarstev, usposabljanj se je udeležilo 348 udeležencev.

Vir: lasten

*Obrazložitev kratic: MŠŠ (Ministrstvo za šolstvo in šport), MIZKS (Ministrstvo za izobraževanje, znanost, kulturo in šport), MIZŠ (Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport), ESS (Evropski socialni sklad), EKSRP (Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja)

V okviru enajstih projektov je bilo med letom 2008 in septembrom 2022 izvedenih 191 izobraževalnih aktivnosti, ki se jih je udeležilo 3.547 udeležencev, ter izvedenih 425 svetovanj zaposlenim. Večina projektov je bila sofinanciranih s strani ministrstva, pristojnega za izobraževanje in Evropskega socialnega sklada.

Ob primerjavi števila različnih neformalnih izobraževanj (izvedenih znotraj projektov in izven), števila izvedenih izobraževanj in števila udeležencev v letih 2009, 2014 in 2019 lahko vidimo, da se je skozi leta krepila ponudba izobraževanja za odrasle in število izvedenih izobraževanj in udeležencev (Podatki izhajajo iz letnih poročil Oddelka za IO).

Tabela 2: Število vseh neformalnih izobraževalnih programov v letih 2009, 2014 in 2019 (izvedenih znotraj projektov in izven)

	LETO 2009	LETO 2014	LETO 2019
Št. različnih neformalnih izobraževanj	42	68	98
Št. vseh izvedenih neformalnih izobraževanj*	92	183	309
Št. udeležencev	2.047	2.748	3.781

Vir: lasten

*Vključene so ponovitve posameznih neformalnih izobraževanj.

Opomba: Podatkov za leti 2020 in 2021 v tabeli nismo zajeli, saj zaradi situacije s covid-19 niso primerljivi.

Projekti so omogočili ponudbo novih vsebinskih področij, ki do sedaj niso bile del ponudbe izobraževanja odraslih, oz. poglobljanje obstoječih. V Oddelku za IO smo začeli izvajati različne programe računalniškega opismenjevanja, vsebine s področja vodenja, poslovne komunikacije in bontona, izdelave poslovnega načrta, trženja, marketinga in promocije, obnovljivih virov energije, osnov šivanja, zelenjadarstva, pedagoško-andragoška usposabljanja mentorjev v podjetjih, arboristike itn. Z obogateno ponudbo smo v izobraževanje pritegnili nove udeležence in okrepili tudi bazo udeležencev za obveščanje.

Sredstva, pridobljena s strani projektov, so omogočila pokritje (večine) stroškov za promocijo in izvedbo projektne aktivnosti (stroški promocijskih dejavnosti, materialni stroški, stroški prostora, honorarji izvajalcev itn.), delno pa so pokrila tudi stroške plač organizatorjev izobraževanj ter omogočila nakup dodatne opreme za izvajanje izobraževalnih aktivnosti, ki nam je ostala tudi po zaključku projektov. Delno pokritje plač s strani projektov je omogočilo kadrovske širitev Oddelka za IO, ki je bila nujno potrebna tudi zaradi povečane količine dela. V letu 2008 so bile v Oddelku za IO zaposlene tri osebe, v letu 2020 pa pet oseb.

Koordiniranje projektov vsebuje prvine projektne managementa, ki zajema vodenje, programiranje, planiranje, organiziranje in koordiniranje, ravnanje s kadri in kontroliranje. Poskrbeti mora za učinkovito vodenje projekta in za kakovostno programiranje vsebin. Organizirati in kontrolirati mora aktivnosti in akterje v projektu, vključiti v projekt ustrezne, usposobljene in kompetentne kadre in partnerje, navsezadnje pa mora imeti celotno dogajanje tudi pod stalnim nadzorom, da se dosežejo cilji projekta. Aktivnosti mora načrtovati v predvidenem času ter upoštevati proračun projekta, ki je na razpolago, da se ne prekorači predvidenih sredstev (Maher, 2022, 6–7).

V primeru projektov, vezanih na izobraževanje odraslih, lahko govorimo tudi o managementu v izobraževanju. Le-ta vključuje funkcijo poslovanja, ki pomeni, da skrbno in odgovorno ravnamo z denarnimi sredstvi in delujemo zakonito; ter funkcijo pedagoško-andragoškega vodenja, pri čemer skrbimo za spoštovanje pedagoško-andragoških didaktičnih načel in odgovorno kreiramo in udeležamo izobraževalni proces (Ferjan, 133–134).

S koordiniranjem in izvajanjem projektne aktivnosti so povezane tudi različne kompetence. Izraz kompetenca je imel v različnih obdobjih različne pomeni. Od pojmovanja kompetenc kot mešanice znanja, metaznanja in veščin, se je kasneje pridružil še pomen delovanja in navsezadnje tudi kulturnega okolja oz. konteksta, v katerem je kompetenca uporabljena. Kompetenca je tako vedno odraz interakcije med subjektom in okoljem, prenosljiva pa je tudi iz ene situacije v drugo (Ličen, 2004, 33–36).

Pri opredelitvi kompetenc, vezanih na projektno delo se lahko naslonimo na kompetenčni model projektne pisarne Biotehniškega centra Naklo, ki ga je definirala Kramarič (2020), in kot ključne izpostavimo: kompetenco vodenja, upravljanja s človeškimi in finančnimi viri, motiviranja, sporazumevanja in komunikacije, obvladovanje stroke, sposobnost načrtovanja in organizacije, sposobnost koordiniranja in razumevanja navodil, rokovanje s podatki in projektno dokumentacijo, usmerjenost na rezultate in zagotavljanje kakovosti, reševanje problemov, sodelovanje s projektnimi partnerji, samostojnost pri delu idr.

3 Metoda dela

3.1 Kvalitativna raziskava

Uporabili smo kvalitativno raziskavo na primeru Biotehniškega centra Naklo. V raziskavi smo izpeljali triangulacijo mnenj po vpletenih skupinah. Kvalitativna raziskava je raziskava, pri kateri sestavljajo temeljno izkustveno gradivo, zbrano v raziskovalnem procesu, besedni opisi ali pripovedi, in v kateri je to gradivo tudi obdelano in analizirano besedno, brez uporabe merskih postopkov, ki dajejo števila, in brez operacij nad števili (Mesec v: Vogrinc 2008, 47).

Uporabljena metoda je polstrukturiran intervju, ki je bil izveden z enajstimi udeleženci.

Vprašanja se nanašajo na projekte, vezane na izobraževanje odraslih, ki so bili vodeni in koordinirani s strani zaposlenih v Oddelku za IO v BC Naklo, izvajali pa so jih tako notranji izvajalci (torej zaposleni v BC Naklo) kot tudi zunanji izvajalci.

Intervju je zajemal 7 vprašanj s podvprašanji. Z vprašanji, ki jih zajema intervju, smo želeli udeležence raziskave spodbuditi, da izrazijo svoje mnenja, poglede, stališča. Glede na različne vloge, ki so jih pri izvajanju projektov imele skupine intervjuvancev, smo za vsako skupino vprašanja nekoliko prilagodili, pri čemer smo pri vseh vprašanjih sledili izhodiščnim raziskovalnim vprašanjem in ciljem.

Na podlagi intervjujev smo pripravili interpretacijo podatkov po opredeljenih kategorijah.

3.2 Namen raziskave

Namen raziskave je prikazati mnenja, poglede in stališča o pomenu izvajanja projektov, vezanih na izobraževanje odraslih, in sicer z vidika treh skupin posameznikov, ki so bili v izvajanje omenjenih projektov tako ali drugače vpleteni. Ena skupina predstavlja vodstvo, druga zaposlene v oddelku za izobraževanje odraslih, ki koordinirajo izvajanje projektov, tretja skupina pa so zaposleni v BC Naklo, ki so sodelovali pri izvajanju projektnih aktivnosti.

3.3 Cilji raziskave:

- Ugotoviti, ali so projekti pomembno vplivali na razvoj izobraževanja odraslih v Biotehniškem centru Naklo.
- Ugotoviti, ali in katere kompetence so zaposleni v projektih razvili oz. zaradi sodelovanja okrepili (koordinacija projektov oz. izvajanje projektnih aktivnosti).
- Oceniti finančni pomen izvajanja projektov za BC Naklo.
- Izpostaviti glavne prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti izvajanja projektov.

3.4 Raziskovalna vprašanja:

- Kako so projekti vplivali na razvoj izobraževanja odraslih v Biotehniškem centru Naklo?
- Ali so projekti imeli vpliv na razvoj kompetenc zaposlenih, ki so sodelovali pri projektih kot koordinatorji in izvajalci projektnih aktivnosti, in katere kompetence so zaposleni razvili?
- Kakšen pomen so imeli projekti za BC Naklo in zaposlene v finančnem smislu?
- Katere so glavne prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti izvajanja tovrstnih projektov?

3.5 Vzorec raziskave

Vzorec raziskave je majhen, nenaključen, namenski in zajema 9 udeležencev, ki smo jih razdelili v tri skupine: vodstvo, zaposleni v Oddelku za IO in zaposleni – izvajalci projektnih aktivnosti, da smo lahko izvedli triangulacijo mnenj.

V skupino vodstvo smo zajeli direktorja BC Naklo, vodja MIC-a in ravnateljico VŠŠ. V skupino zaposleni v Oddelku za IO sta bila vključena dva organizatorja izobraževanja odraslih in strokovna sodelavka. V skupino zaposleni – izvajalci projektnih aktivnosti – smo zajeli pet izvajalk, ki so aktivno sodelovale pri izvajanju projektnih aktivnosti.

3.6 Omejitev raziskave

Število udeležencev, s katerimi smo izvedli intervju, je majhno, zato študija primera ni namenjena posploševanju. Da bi lahko govorili na splošno, bi bilo potrebno raziskavo razširiti na več šol, ki izvajajo oz. so izvajale podobne projekte. Raziskava nam bo dala vpogled v to, kako so projekti vplivali na razvoj izobraževanja odraslih in na razvoj kompetenc zaposlenih v BC Naklo. Ugotavljali bomo finančni vpliv projektov v BC Naklo ter na primeru BC Naklo definirali glavne prednosti in slabosti izvajanja projektov.

4 Kategorije in interpretacija rezultatov

Opredelili smo štiri kategorije, po katerih bomo prikazali mnenja, poglede in stališča udeležencev intervjuja: razvoj izobraževanja odraslih, razvoj kompetenc zaposlenih, finančni pomen projektov ter prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti izvajanja projektov.

4.1 Kategorija 1: Razvoj izobraževanja odraslih

Vodstvo je mnenja, da ima izvajanje projektov, vezanih na izobraževanje odraslih, pozitiven vpliv na razvoj tako udeležencev kot tudi zaposlenih. Omogočajo širitev ponudbe izobraževanj, razvoj novih izobraževalnih vsebin, ki vplivajo na promocijo izobraževanja odraslih in povečevanje števila udeležencev. Pri tem je pomembno, da s ponudbo izobraževanj zadovoljimo povpraševanje in da ponujamo prave vsebine, ki bodo pritegnile udeležence. S projekti gradimo bazo udeležencev, ki se bodo kasneje morda udeležili tudi drugih, plačljivih izobraževanj. Skozi izvajanje projektov imamo možnost zaznati tudi še druge potrebe po znanju, ki jih imajo udeleženci in tako priložnost pripraviti nove izobraževalne programe. Projekti nam dajejo možnost, da se vsebinsko širimo, hkrati omogočajo tudi širjenje kroga projektnih partnerjev, pa tudi zunanjih in notranjih izvajalcev. Izvajalce projekti spodbujajo k stalnemu strokovnemu izobraževanju in razvoju, saj skozi projekte pridobivajo nova znanja in izkušnje.

Zaposleni v IO menijo, da projekti pozitivno vplivajo na razvoj stroke, na povezovanje in širjenje mreže udeležencev in izvajalcev. Kot organizacija s pomočjo projektov širimo svoj vpliv v regiji in postajamo vse bolj prepoznavni, hkrati pa se razvijamo v vse bolj kompetentno organizacijo, ki ponuja znanja za potrebe različnih ciljnih skupin. S projekti razvijamo tudi nove vsebine, ki jih brez projektov morda ne bi razvili in ponudili na trgu. K sodelovanju privabimo še druge izvajalce, tudi iz tujine, in določene udeležence, ki jim ravno možnost brezplačnih vsebin omogoča udeležbo v izobraževanju in brez te možnosti v BC Naklo ne bi prišli. S tem gradimo bazo udeležencev za obveščanje in si zagotavljamo bodoče udeležence drugih, tudi plačljivih izobraževanj. S pomočjo projektov tudi »dvigujemo« zaposlene kot strokovnjake in izboljšujemo opremljenost z učnimi pripomočki.

Izvajalci menijo, da so projekti prispevali široko paleto vsebin, ki so v skladu z nacionalnimi in evropskimi smernicami. Ker so finančno podprti, so dostopni širšemu krogu udeležencev, vanje pa se kot izvajalci vključujejo strokovnjaki iz BC Naklo ter zunanji strokovnjaki. S tem se gradi mreža strokovnjakov in udeležencev, ki jih povezujejo aktualna znanja in potrebe trga dela. Izvajalci so opazili, da se je tudi na račun projektov število izobraževalnih dogodkov in število udeležencev povečalo, da se razvijajo nove vsebine in se na ta način širi ponudba izobraževanj. Tudi oni so mnenja, da s pomočjo projektov pridobivamo udeležence, ki se drugače morda izobraževanj ne bi udeležili, zadovoljni udeleženci pa se bodo kasneje morda udeležili še katerega od drugih tečajev in usposabljanj. Izvajalci preko projektov pridobivajo nova znanja in izkušnje, ki jih vključujejo tudi v poučevanje na srednji šoli. Eden od izvajalcev meni, da so projekti tudi odlična priložnost, da se tako izvajalci kot organizatorji umaknejo od rutinskega dela in so postavljeni pred nove izzive, ki omogočajo tudi učenje in razvoj.

4.2 Kategorija 2: Razvoj kompetenc zaposlenih

Vodstvo meni, da morajo zaposleni, ki vodijo in izvajajo projekte, imeti široka, multidisciplinarna znanja. Skozi projektno delo so razvili kompetenco vodenja, sodelovanja, koordiniranja, motiviranja in navduševanja ljudi, reševanja problemov in komuniciranja (posvetovanja, pogajanja, reševanja konfliktov). Postali so bolj fleksibilni in razvili splošno razgledanost, usmerjenost k rezultatom ter se izpopolnili v kompetenci organizacije dela, spremljanja kakovosti in sposobnosti razumevanja navodil. Zaposleni bi morali okrepiti kompetenco podjetnosti, strateškega razmišljanja, nadzora kakovosti, zavedanja tveganj ter priložnosti in spremljanja zakonodaje. Več pozornosti bi v prihodnje morali

nameniti tudi razvoju digitalnih kompetenc, obvladovanju sprememb in kompetencam za delo v timu. Manjkajo nam tudi celovite analize rezultatov izvedenih projektov, strokovnih rešitev in zadovoljstva udeležencev, ki bi lahko bile podlaga za pripravo novih izobraževalnih programov.

Zaposleni v Oddelku za IO menijo, da so s pomočjo projektne logike okrepili kompetenco vodenja, organizacijske, komunikacijske kompetence in kompetence za oskrbo strank. Okrepili so tudi emancipacijo, doslednost, pravočasnost, natančnost, strpnost in znanja iz vodenja financ na projektih. Menijo, da je vodstvo s tem, ko je precejšnje odgovornost za rezultate projekta prepustilo koordinatorjem, spodbudilo, da so omenjene kompetence razvijali v še večji meri, kot bi jih sicer. Zaposleni v Oddelku za IO ocenjujejo, da jim manjkajo dodatna znanja iz vodenja financ in vodenja projektne dokumentacije.

Izvajalci so mnenja, da so skozi projekte poglobili razumevanje projektne logike, okrepili kompetenco komuniciranja in reševanja nesporazumov in konfliktov. Izboljšali so digitalno kompetenco ter didaktične in metodološke prilagoditve poučevanja. Seznanili so se z aktualnimi strokovnimi vsebinami, bolje prepoznavali nivo predznanja udeležencev in upoštevali njihova znanja in izkušnje. Ena od izvajalk meni, da bi želela v večji meri razvijati kompetenco, kako pri podajanju vsebine še bolj izhajati iz udeležencev in njihovih izkušenj in jih vključevati v izobraževalni proces. Poleg omenjenih so izvajalci izpostavili še izboljšanje obvladovanja sprememb in prilagodljivosti, odgovornosti in zanesljivosti, usmerjenosti k uresničevanju ciljev in doseganju kakovostnih rezultatov. Izvajalci so skozi izvajanje izobraževanj tudi sami veliko pridobili od udeležencev, se sami učili in se razvijali tako strokovno kot tudi osebno. Med kompetencami, ki bi jih še morali razviti oz. okrepiti, pa so omenjali naslednje: digitalna kompetenca, zaščita in navajanje avtorskih besedil, fotografij in filmov, jezikovno izražanje in znanje tujih jezikov, učinkovito spremljanje stroke in strateških dokumentov.

4.3 Kategorija 3: Finančni pomen projektov

Vodstvo meni, da izvajanje projektov pomembno prispeva k boljšemu finančnemu položaju in poslovanju tako Medpodjetniškega izobraževalnega centra, v okviru katerega deluje Oddelek za IO kot celotnega BC Naklo. S pomočjo projektov imamo možnost razvijati določene vsebine, ki jih drugače ne bi mogli finančno pokriti. Še večja dodana vrednost je, če nam projekti omogočijo nakup učne opreme in drobnega materiala za izvedbo projektne aktivnosti. Pozitivno je tudi, da so bili projekti 100-% finančno pokriti in niso zahtevali lastnega sofinanciranja, saj bi bilo to težko izvedljivo. Projekti predstavljajo tudi nekakšen testni učni poligon, na katerem preverjamo določene oblike, vsebine izobraževanj, ki jih kasneje (v kolikor se izkažejo za zanimive in potrebne) razvijamo naprej in ponujamo na trgu. Pomembno je, da nam ostane nekaj tudi, ko se posamezen projekt zaključi, bodisi so to nove izobraževalne vsebine, ki jih kasneje ponudimo na trgu, oprema in učni pripomočki, ki jih še naprej uporabljamo, ali pa razširitev kroga udeležencev izobraževanj.

Zaposleni v IO menijo, da imajo projekti multiplikativen finančni učinek. Projekti omogočijo nakup dodatne opreme in učnih pripomočkov, opolnomočijo izvajalce, ljudje pa skozi projekte aktivnosti dobijo priložnost, da nas »brezplačno« spoznajo, kasneje pa se zaradi pozitivne izkušnje vračajo nazaj v BC Naklo, kjer se npr. udeležijo drugega plačljivega izobraževanja, vpišejo svojega otroka v srednjo šolo, opravijo nakup v šolski trgovini ipd. Pomen projektov je tudi v tem, da se lahko iz denarja, namenjenega za izvedbo projektov, pokrije tudi del stroška plač organizatorjev izobraževanj ter se dodatno nagradi izvajalce, ki za izvajanje projektov običajno prejmejo nekoliko višji honorar kot pri izvedbi običajnih tečajev (predvsem zaradi plačila dodatnih priprav).

Večina izvajalcev je mnenja, da je plačilo za izvedeno delo na projektih ustrezno, da so bili torej honorarji po večini primerni, medtem ko eden od izvajalcev meni, da plačilo ni stimulatívno in da se izvajalci v projekte vključujejo bolj iz čuta dolžnosti. Ena od izvajalk je poudarila, da je bila za izvedbo motivirana ne le s finančnega vidika, temveč tudi z vidika vsebinske podpore izvajalcem z gradivi in z vidika pomoči pri pripravi gradiv za udeležence.

4.4 Kategorija 4: Prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti izvajanja projektov

V spodnji tabeli smo povzeli mnenja o prednostih, slabostih, priložnostih in nevarnostih izvajanja projektov (naše mnenje, mnenja vodstva, zaposlenih v Oddelku za IO in izvajalcev) in oblikovali SWOT analizo izvajanja projektov, ki je osnova za strateško načrtovanje in pomeni preučevanje prednosti in slabosti znotraj podjetja oz. organizacije ter proučevanje priložnosti in nevarnosti, ki zanj/-o nastajajo v zunanjem okolju (Potočnik 2004, v Butinar 2007, 17).

Tabela št. 3: SWOT analiza izvajanja projektov

	Koristno	Škodljivo
Notranji dejavniki	<p>PREDNOSTI (STRENGTHS)</p> <p>S₁ Zaposleni pridobivajo nova znanja in izkušnje.</p> <p>S₂ Znanja in izkušnje se prenašajo tudi na sodelavce.</p> <p>S₃ Implementacija izkušenj, dobrih praks in rezultatov s projektov v delovni proces.</p> <p>S₄ Izobraževanja v okviru projektov so lahko odskočna deska za pripravo novih izobraževalnih programov, ki jih ponujamo na trgu.</p> <p>S₅ Možnost ponujanja brezplačnih vsebin.</p> <p>S₆ V izobraževanje vključujemo ljudi, ki se drugače ne bi udeležili izobraževanja in spoznali BC Naklo.</p> <p>S₇ Širjenje baze udeležencev za obveščanje poveča možnost za večjo udeležbo tudi v drugih izobraževalnih programih.</p> <p>S₈ Skozi projekte se zaposleni učijo projektnega managementa.</p> <p>S₉ Zaposleni so razvili in okrepili številne kompetence in se tudi osebno razvijali.</p> <p>S₁₀ Izvajanje projektov zahteva priprave, kar pomeni tudi strokovno izobraževanje izvajalcev.</p> <p>S₁₁ Projekti so omogočili primerno plačilo honorarjev izvajalcem izobraževanj.</p> <p>S₁₂ Projekti pomenijo dodatna sredstva za plače organizatorjev izobraževanj.</p> <p>S₁₃ Razširjena ponudba izobraževalnih programov v BC Naklo.</p> <p>S₁₄ BC Naklo od udeležencev pridobi povratne informacije, katerih izobraževanj bi se še želeli udeležiti.</p> <p>S₁₅ V okviru projektov so dorečeni cilji in ciljne skupine.</p> <p>S₁₆ Projekti zaposlenim prinašajo tudi točke za napredovanja.</p> <p>Projekti omogočajo nakup dodatne učne opreme in pripomočkov.</p>	<p>SLABOSTI (WEAKNESSES)</p> <p>W₁ Obremenjenost zaposlenih.</p> <p>W₂ Projekti prinašajo določene omejitve (vsebinske, časovne ...).</p> <p>W₃ Projekti pogosto niso evalvirani v smislu doseganja ciljev BC Naklo.</p> <p>W₄ Pri izvajanju projektov bi morali biti še bolj odprti za različne izobraževalne tematike, ne da se pogosto vrtimo okrog istih vsebin.</p> <p>W₅ V okviru projektov ne razvijamo enakomerno vseh področij, ki jih kot Center pokrivamo, to je povezano s pomanjkanjem izvajalcev na določenih področjih.</p> <p>W₆ Premajhna pripravljenost zaposlenih v BC Naklo za sodelovanje v projektih.</p> <p>W₇ Premalo tehnološke opreme za res kakovostno izvajanje izobraževanj.</p> <p>W₈ Kratek čas za prijavo projektov na razpis.</p> <p>W₉ Še večji poudarek je potrebno dati temu, kaj bomo skozi projekte pridobili kot organizacija – kakšni bodo učinki projekta po njegovem zaključku za organizacijo.</p> <p>W₁₀ Preveč birokracije.</p> <p>W₁₁ Oddajanje projektne dokumentacije je običajno v obdobju, ko je že polno drugih obveznosti (časovni pritiski).</p> <p>W₁₂ Časovna neusklajenost izvedbe projektnih aktivnosti glede na vsebino.</p> <p>W₁₃ Zaradi prevelike kvantitete projektov lahko pade kvaliteta izvajanja.</p> <p>W₁₄ Ni možnosti napredovanja zaposlenih v J skupini.</p>
Zunanji dejavniki	<p>PRILOŽNOSTI (OPPORTUNITIES)</p> <p>O₁ Širjenje mreže projektnih partnerjev, s katerimi vzpostavimo dolgotrajnejše sodelovanje in prijavimo nove projekte.</p> <p>O₂ Širjenje mreže izvajalcev, s katerimi vzpostavimo dolgotrajnejše sodelovanje</p>	<p>NEVARNOSTI (THREATS)</p> <p>T₁ Neodgovornost udeležencev – neudeležba oz. osip ogrozita doseganje kazalnikov in ciljev projekta.</p> <p>T₂ Nezadostno število prijavljenih udeležencev ogroža uspešno izvedbo projektnih aktivnosti.</p>

	<p>tudi pri izvajanju izobraževanj izven projektov.</p> <p>O₃ Udeleženci projektnih aktivnosti se udeležijo tudi drugih izobraževanj.</p> <p>O₄ Večja prepoznavnost Centra in širjenje strokovnega vpliva v ožjem in širšem okolju.</p> <p>O₅ (Vnaprejšnje) kreiranje izobraževalnih vsebin (skupaj s partnerji) in iskanje ustreznih projektov za njihovo uresničevanje.</p> <p>O₆ Pridobivanje dodatnih financ in širjenje oddelka za IO.</p> <p>O₇ Razvoj znanja iz projektnega vodenja, ki bi ga kasneje lahko prenašali tudi na sodelavce in zunanje interesente.</p> <p>O₈ Projekti omogočajo preizkušanje bodočih novih sodelavcev, partnerjev, izvajalcev.</p> <p>O₉ Izvajanje izobraževanj tudi na terenu.</p> <p>O₁₀ Zadovoljni udeleženci projektnih aktivnosti širijo dober glas o izobraževanjih v BC Naklo na svoje sorodnike, prijatelje, sodelavce in usmerjajo svoje otroke k vpisu v srednješolsko ali višješolsko izobraževanje v BC Naklo.</p>	<p>T₃ Projekti ne zasledujejo vsebin, pomembnih za razvoj BC Naklo. V kolikor bi izgubili rdečo nit, je nevarnost, da bi projekte izvajali zaradi zapolnjevanja zaposlenosti posameznikov.</p> <p>T₄ Preambiciozno načrtovanje kazalnikov projekta.</p> <p>T₅ Nezanesljivi in neodzivni projektni partnerji (slabo sodelovanje).</p> <p>T₆ Odstop izvajalcev od izvajanja projektov.</p> <p>T₇ Slaba izvedba projektnih aktivnosti ima lahko za posledico negativno promocijo.</p> <p>T₈ Neuspešna prijava projektov na razpise. Če ni projektov ni dodatnega vira financiranja.</p> <p>T₉ Nepravočasna oddaja projektne dokumentacije.</p> <p>T₁₀ Nerazumevanje navodil za izvajanje projektov.</p> <p>T₁₁ Pojav konkurence.</p> <p>T₁₂ Epidemije in naravne katastrofe lahko povzročijo, da se projekt ne izpelje oz. se izpelje le delno.</p> <p>T₁₂ Nevarnosti povezane z varstvom pri delu (pri praktičnem izobraževanju lahko pride do poškodb).</p>
--	--	--

Vir: lasten

5 Diskusija

S pomočjo kvalitativne raziskave smo ugotovili, da izvajanje projektov, vezanih na izobraževanje odraslih prinaša številne pozitivne učinke za Biotehniški center Naklo, za razvoj izobraževanja odraslih in tudi razvoj zaposlenih, ki v projektih sodelujejo. Ker ima vsaka stvar dve plati, pa se bomo tudi pri izvajanju projektov morali soočiti še z nekaterimi izzivi in se spoprijeti s tveganji, ki jih prinašajo.

Tudi na račun izvajanja projektov se je povečalo število izobraževalnih vsebin, ki jih BC Naklo ponuja in število udeležencev. Ob primerjavi leta 2009 z letom 2019 lahko govorimo o povečanju števila različnih neformalnih izobraževanj za 133 %, povečanju števila vseh izvedenih neformalnih izobraževanj (nekatera so bila izvedena v več ponovitvah) za 236 % in števila udeležencev za 85 %. Opažamo, da smo zaradi možnosti brezplačnega izobraževanja v projektne aktivnosti vključili udeležence, ki drugače morda nikoli ne bi prišli v BC Naklo in zadovoljevali potrebe različnih ciljnih skupin. Gradila se je baza udeležencev za obveščanje tudi o drugih izobraževalnih možnostih. Sklepamo, da se je marsikateri udeleženec projektnih aktivnosti kasneje zopet vrnil v izobraževanje, in se udeležil npr. tečaja, delavnice ali pa opravil nakup v šolski trgovini, dober glas pa je razširil tudi na svoje sorodnike, prijatelje, sodelavce. Na ta način se širi prepoznavnost BC Nakla in njegovih izobraževalnih dejavnosti v lokalnem okolju in tudi širše.

Zaradi projektov smo se začeli zaposleni bolj povezovati z drugimi šolami in institucijami v okolju, oblikovala so se trdna projektna partnerstva, ki so tlakovala pot tudi za nadaljnje sodelovanje. V izvajanje projektov smo vključili številne tako notranje kot zunanje izvajalce in s tem razširili mrežo strokovnjakov, s katerimi sodelujemo tudi izven projektov.

Veliko so pridobili tudi zaposleni, ki so sodelovali pri koordiniranju in izvajanju projektov. Okrepili so številne kompetence ter hkrati spoznali, katere kompetence jim še manjkajo in bi jih bilo potrebno nadgraditi v prihodnosti. Razvijali so se tako strokovno kot osebno ter se ves čas učili, marsikdaj tudi od udeležencev samih. Projekti so jih v marsičem potisnili iz cone udobja in kljub marsikdaj napornim trenutkom, težavam, časovnim pritiskom in splošno obremenjenostjo, lahko strnemo, da so pravzaprav pomenili izziv, ki so mu bili kos in ki jih je v marsičem opolnomočil. Svoja znanja pa so

hote ali nehote prenašali in jih še naprej prenašajo tudi na druge učeče se in zaposlene, s čimer se krepi vloga BC Nakla kot učeče se organizacije.

Projekti so pomembno prispevali tudi k boljšemu finančnemu poslovanju BC Naklo. Prejeta denarna sredstva so omogočila kritje (večine) stroškov izvedbe projektov in promocije projektnih aktivnosti, boljše finančno nagrajevanje izvajalcev ter pokritje dela plač organizatorjev izobraževanj. Določeni projekti so omogočali tudi nakup dodatne učne opreme in pripomočkov, ki so se uporabljali tudi po zaključku projektov. Vodstvo v izvajanju projektov vidi možnost testnega poligona, kjer se mnogokrat prvič preizkušajo določene vsebine in tudi izvajalci, hkrati pa so priložnost, da od udeležencev izvemo, česa vsega bi se še želeli naučiti. Vse naštetu je temelj za pripravo novih izobraževalnih programov, ki jih ponujamo na trgu. Kot omenja vodstvo, je pri razvoju vsebin pomembno, da sledimo razvojni strategiji Centra, da enakomerno razvijamo področja, ki jih kot Center pokrivamo oz. se lotevamo področij, ki bi jih brez projektov težje razvijali.

V prihodnje bo potrebno še več strateškega razmišljanja, pri čemer si bo ob vsakem projektu potrebno zastaviti vprašanje, kakšno dodano vrednost lahko oz. želimo da prinese organizaciji in zaposlenim, na koncu pa to dodano vrednost tudi evalvirati v smislu, ali smo dosegli željene cilje. Priložnost je tudi v tem, da v sodelovanju s partnerji in različnimi strokovnjaki, zasnujemo izobraževalne vsebine, usklajene z nacionalnimi in evropskimi smernicami in iščemo ustrezne razpise, kamor bi te vsebine lahko umestili. S tem bi povečali svojo pripravljenost in aktivno vlogo in zmanjšali tveganje, da ostanemo brez projektov, ker nam je npr. zmanjkalo časa za prijavo oz. nismo našli primernih izvajalcev za določene vsebine oz. da je ogrožena uspešna izpeljava projektov zaradi nezanesljivosti tako izvajalcev kot partnerjev ter nepremišljenih vsebin, ki ne bodo pritegnile udeležencev. Potrebno bo tudi poiskati način, kako za delo na projektih navdušiti še več zaposlenih – strokovnjakov na različnih področjih, ki bi lahko pomembno prispevali k razvoju stroke skozi izobraževanja. Priložnost je tudi, da skozi projekte pridobivamo dodatno tehnološko in učno opremo, ki bo dvignila kvaliteto izobraževanj v okviru projektov in izven.

6 Zaključek

Zaključimo lahko, da so projekti pomembna dodana vrednost za BC Naklo tako z vidika razvoja izobraževanja odraslih, financ in razvijanja kompetenc. V prihodnje bo potrebno k projektom pristopiti še bolj aktivno, strateško, z jasno postavljenimi cilji, kakšnih projektov si želimo ter kako bomo s projekti rasli kot organizacija in skozi pridobivanje novih strokovnih znanj in izkušenj zaposlenih v okviru projektov razvijali stroko.

Literatura in viri

Butinar, D. *Swot analiza organizacije x*. Maribor: Ekonomsko-poslovna fakulteta, 2007.

Ferjan, M. *Management izobraževalnih procesov*. Kranj: Moderna organizacija, Fakulteta za organizacijske vede, 2005.

Jelenc, Z. (ur.) *Strategija vseživljenjskosti učenja v Sloveniji*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport RS, Javni zavod Pedagoški inštitut, 2007.

Košir, T., Gril, I., Pogačnik, M. *Strategija izobraževanja odraslih 2020 – 2025*. Biotehniški center Naklo, 2020.

Kramarič, M. *Kompetenčni model projektne pisarne Biotehniškega centra Naklo*. Magistrsko delo. Kranj: Fakulteta za organizacijske vede, 2020.

Ličen, N. Kakšne kompetence potrebujejo andragogi? V: *Andragoška spoznanja*, 2004, 10 (3), 32 – 46.

Maher, N. *Strateški projektni management*. Ljubljana: Visoka šola za poslovne vede, 2022.

Papler, D. *Kvalitativna raziskava o pomenu kvalitete distribucijskih podjetij*. Laško: 11. konferenca Slovenskih elektroenergetikov, 2013.

Poslovno in finančno poročilo Biotehniškega centra Naklo (2008 – 2021).

Vogrinc, J. *Kvalitativno raziskovanje na pedagoškem področju*. Ljubljana: Pedagoška fakulteta, 2008.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Poklicno in strokovno izobraževanje in usposabljanje za prihodnost

Andreja Ahčin

BC Naklo, Slovenija, andreja.ahcin@bc-naklo.si

Irena Gril

BC Naklo, Slovenija, irena.gril@bc-naklo.si

Izvleček

Izobraževanje in usposabljanje ima v današnjem globalnem svetu čedalje večji pomen. S spremembami panog in poklicev se spreminjajo tudi potrebe delodajalcev, zaradi družbenih sprememb se spreminjajo tudi potrebe zaposlenih. Poklicno izobraževanje in usposabljanje mladih in tudi odraslih, ki potrebujejo izpopolnjevanja ali prekvalifikacijo, ima ključno vlogo pri pridobivanju kompetenc, ki so potrebne na trgu dela. Zaradi hitrosti kopičenja novega znanja in sprememb v družbi se postavlja vprašanje, kakšno znanje potrebujemo oziroma ga bomo potrebovali v prihodnosti in kako naj izobražujemo za prihodnost.

V tem članku izpostavlja poklicno izobraževanje in usposabljanje kot temeljno potrebo za razvoj družbe ter vlogo učitelja v izobraževalnem procesu. Za prihodnji čas nimamo enoznačnih odgovorov, kakšna znanja in spretnosti bodo potrebna, tudi vseh delovnih mest ne poznamo. Predvidevamo lahko, da bodo potrebne kompetence razmišljanja o prihodnosti, kompetence o vrednotah in normah, kompetence strateškega razmišljanja, kompetence systemskega razmišljanja, kompetence medsebojnega sodelovanja, kompetence samozavedanja, kompetence celostnega reševanja problemov. Uspešnost izobraževanja in usposabljanja za prihodnost gre iskati v aktivnih oblikah, v razvijanju okolij s transformativnim spremljanjem in transformativnim učenjem.

Ključne besede: poklicno in strokovno izobraževanje, trajnostne kompetence, aktivni učeči se

Vocational and professional education and training for the future

Abstract

Education and training are increasingly important in today's global world. As industries and professions change, so do the needs of employers, and as society changes, so do the needs of employees. VET plays a key role in providing young people, as well as adults in need of further training or retraining, with the competences they need in the labour market. The pace of new knowledge and change in society raises the question of what knowledge we need or will need in the future and how we should educate for the future.

In this article we highlight vocational education and training as a fundamental need for the development of society and the role of the teacher in the educational process. We do not have

definitive answers about what skills will be needed for the future, nor do we know all the jobs. We can assume that future thinking competences, competences on values and norms, competences on strategic thinking, competences on systems thinking, competences on mutual cooperation, competences on self-awareness, competences on integrated problem solving will be needed. The success of education and training for the future lies in active forms, in developing environments with transformative monitoring and transformative learning.

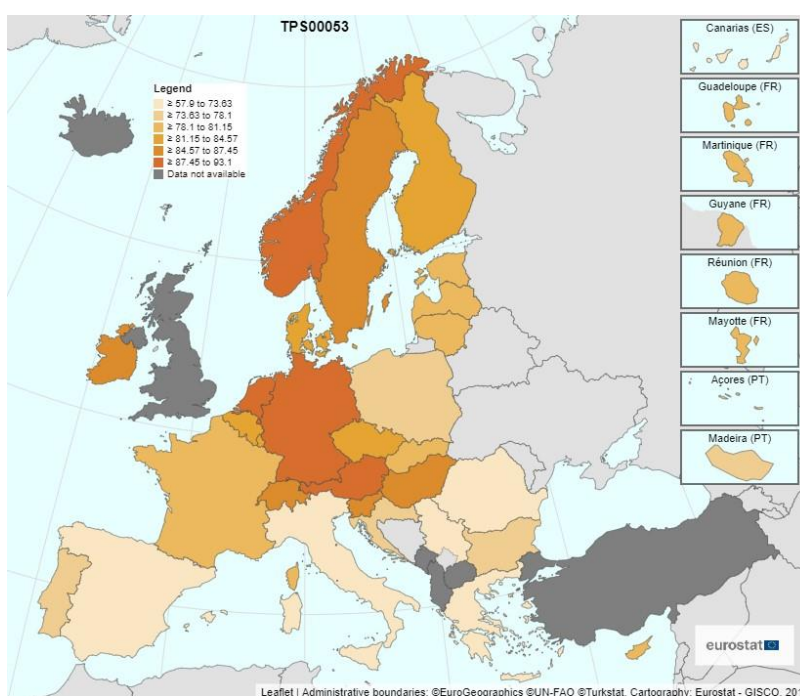
Key words: vocational and professional education, sustainable competences, active learners

1 Poklicno in strokovno izobraževanje v Sloveniji in Evropi

Tradicionalna vloga poklicnega in strokovnega izobraževanja za pripravo posameznikov na delovna mesta v srednje kvalificiranih poklicih se danes spreminja. Vedno izraziteje se pojavljajo potrebe po visoko kvalificiranih delavcih, poklicno in strokovno izobraževanje pa se razširja na višje ravni znanja in spretnosti. Danes se v poklicno izobraževanje in usposabljanje vključujejo mladi in odrasli na različnih poklicnih področjih in izobraževalnih ravneh. Na področju višjega sekundarnega izobraževanja (ISCED 3) je v Evropi (EU27) približno polovica (48,4 %) vseh učencev vpisanih v programe poklicnega izobraževanja (Poklicno izobraževanje in usposabljanje, 2022).

1.1 Zaposlenost diplomantov

Po podatkih Eurostata je bila v letu 2021 v Sloveniji stopnja zaposlenosti nedavnih diplomantov, starih od 20 do 34 let, ki so zaključili najmanj poklicno izobraževanje (ISCED 3) 85,1 %, v državah EU 27 pa 79,6 %. Ti podatki kažejo na veliko vlogo programov poklicnega izobraževanja in usposabljanja, vprašanje pa je, ali so zaposleni dosegli svoja pričakovanja glede zahtevnosti delovnega mesta in plačila in ali so zaposleni dosegli pričakovanja delodajalcev.



Slika: Stopnje zaposlenosti nedavnih diplomantov, starih od 20 do 34 let, v letu 2021

Vir: Eurostat (EDAT_LFSE_24)

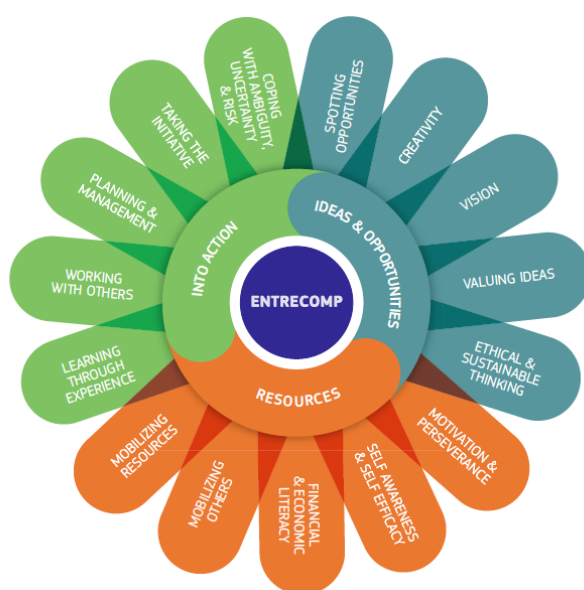
Po raziskavi med delodajalci v Evropi (Flash Eurobarometer 304, 2015) so pri zaposlovanju diplomantov poleg poklicnih in računalniških spretnosti cenjene tudi »mehke« veščine, kot so sposobnost dobrega dela v timu, prilagajanje novim situacijam, komunikacijske sposobnosti in znanje tujih jezikov.

2 Kompetence, potrebne na trgu dela

Tehnološki napredek vedno bolj spreminja način dela in življenja, komuniciranja in druženja. Spreminja se tudi trg dela in delovna mesta. Pogosto govorimo o znanju kot konkurenčni prednosti, torej znanju, ki je na trgu dela potrebno in zanimivo. Zaradi razvoja tehnologij se v prihodnosti večinoma predvideva potreba po kompetencah informacijske tehnologije (digitalizacija, virtualna resničnost, pametne tovarne, 3D-tiskanje) in mehke veščine, kot se nenehno učenje, fleksibilnost, sposobnost dela v multifunkcionalnih timih in obvladovanje kompleksnih situacij (Ghislieri et al., 2018).

Svet EU (2018) priporoča osem ključnih kompetenc za vseživljenjsko učenje v luči krepitve Evrope v času sprememb: pismenost, večjezičnost; matematična, naravoslovna, tehniška in inženirska kompetenca; digitalna kompetenca; osebnostna, družbena in učna kompetenca; državljanska kompetenca, podjetnostna kompetenca, kulturna zavest in izražanje. Pri podpori v kompetence usmerjenemu izobraževanju in usposabljanju izpostavlja tri izzive: uporabo različnih učnih pristopov, podporo pedagoškim delavcem in ocenjevanje in vrednotenje razvoja kompetenc. Usvojitev ključnih kompetenc posameznikom omogoča, da se lažje prilagajajo spremembam v okolju.

Z namenom oblikovanja prihodnosti za skupno dobro, kjer bi bil glede na priložnosti in ideje vsak sposoben prevzemanja aktivnih vlog, sodelovanja in vodenja dinamične kariere, je Evropska komisija razvila »EntreComp« – evropski okvir kompetenc za podjetništvo. EntreComp je prilagodljiv referenčni okvir, ki identificira 15 kompetenc na treh ključnih področjih in ponuja celovit opis znanja, veščin in odnosov, ki jih posamezniki potrebujejo, da postanejo podjetni in ustvarjajo finančno, kulturno ali družbeno vrednost za druge (European Commission, EntreComp, 2019).



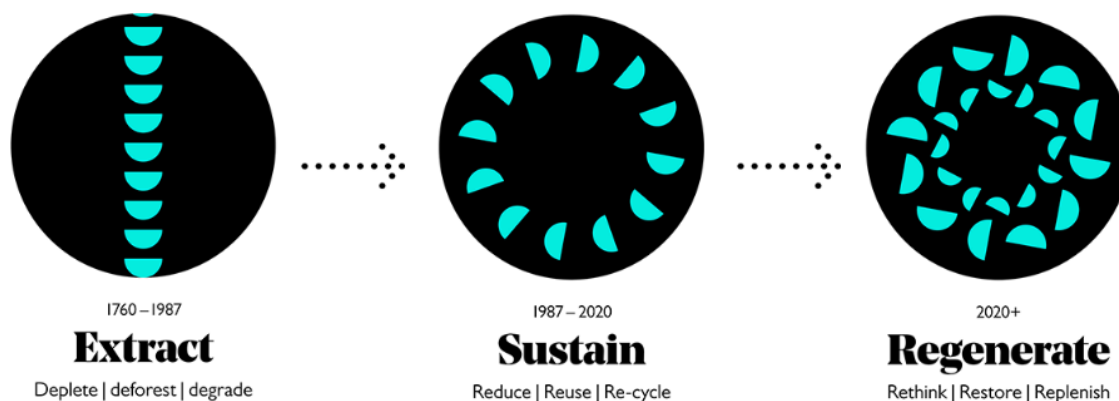
Slika: Evropski okvir kompetenc za podjetništvo

Vir: EntreCompFood, <https://www.gzs.si/entrecompfood/vsebina/Entrepreneurship/About-EntreComp>

3 Izobraževanje za prihodnost

Sodobne izobraževalne prakse temeljijo na učečem se subjektu, ki pa mora biti dobro voden, da se dosežejo opredeljeni cilji.

Premik v razmišljanju in delovanju predstavlja sistem regeneracije, ki temelji na pogledu živih sistemov na svet oziroma potencialu ljudi in skupnosti, da postanejo viri zdravja in regeneracije vsega življenja na zemlji. Gre za pogled na svet, kjer so izzivi, s katerimi se danes soočamo na področju okoljskih, gospodarskih in družbenih sprememb, soodvisni. Principe te prakse bi bilo za prihodnost slovenskega podeželja smiselno vključiti v poklicno in strokovno izobraževanje na področju kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, okoljevarstva in proizvodnih tehnologij in turizma.



Slika: Sistemi regeneracije
Vir: RSA, <https://www.thersa.org/regenerative-futures>

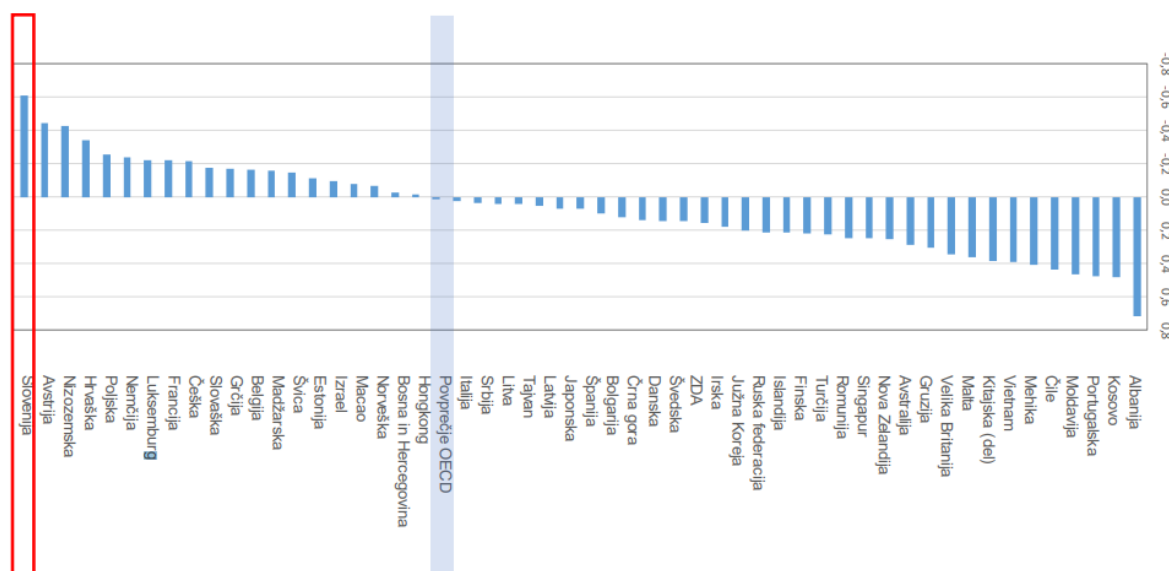
S širjenjem zavedanja, da človek s svojo dejavnostjo vse od industrijske revolucije povečuje pritisk na naš planet, kar vodi v degradacijo okolja, smo skušali manj škodovati planetu. Sedaj se želimo učiti od živih sistemov na zemlji in gledamo v regenerativno prihodnost. Pogled na svet kot živ, med seboj povezan in vedno razvijajoči se prostor, kjer smo ljudje le eden od deležnikov, pomaga razumeti zapletenost sistemov in omogoča inovativne ideje, ustvarjanje ustreznih rešitev in akcij, ki ne bodo enoznačne (RSA, 2022).

Z uvajanjem procesnih pristopov se spreminja tudi model šole, saj šola postaja učeča se organizacija, učenje pa je proces, ki poteka formalno, neformalno, aformalno, priložnostno ali naključno.

3.1 Pridobljene kompetence

Kompetence 15-letnikov iz naravoslovne, matematične in bralne pismenosti se ciklično merijo v raziskavi PISA (Programme for International Student Assessment), s pomočjo katere znanja in spretnosti mladostnikov v Sloveniji lahko primerjamo z državami članicami OECD ter državami partnericami od leta 2006 dalje. Merjenja potekajo ciklično na vsake tri leta, PISA 2021 je bila zaradi epidemije COVID-19 podaljšana in uradnih rezultatov še ni. Tako se sklicujemo na rezultate PISA 2018, ki kažejo, da so rezultati slovenskih mladostnikov v skupini 55 držav pri branju, naravoslovju in matematiki nad povprečjem držav OECD in so v primerjavi z rezultati pred tremi leti v povprečju nekoliko nižji, vendar se je hkrati znižalo tudi povprečje na ravni držav OECD.

Večja odstopanja so bila zaznana na področju učenčevega zaznavanja učiteljev ter blagostanja učencev in učenk. Izmed vseh držav, vključenih v raziskavo, slovenski mladostniki pri učiteljih slovenščine zaznavajo najmanj opore. Zaskrbljujoče je dejstvo, da so v primerjavi z vrstniki iz drugih držav slovenski 15-letniki v povprečju pri svojih učiteljih slovenščine zaznavali manj navdušenja nad poučevanjem tega predmeta. Podpovprečno je bilo zadovoljstvo mladostnikov z življenjem, tudi nižje v primerjavi s preteklim merjenjem. Izstopalo je tudi nižje izražanje ponosa in radosti v primerjavi s povprečjem držav OECD. Po rezultatih raziskav ima navdušenje učiteljev pri poučevanju pozitivne učinke na odnos učencev do lastnega učenja, čustvena opora učiteljev je značilno povezana z boljšim učnim vedenjem učencev (PISA, 2018).



Slika: Zaznava učiteljeve opore pri pouku slovenščine

Vir: PISA, 2018

Zaradi vloge interakcije med učenci in učitelji pri učenju in pri motivaciji učencev je torej pomemben vidik učitelj – njegove kompetence in vloga v procesu učenja, kot tudi vloga organizacije in širšega okolja (šolskega sistema).

3.2 Učitelj kot aktivator družbe znanja

Kognitivna znanost in nevroznanost v zadnjih letih kažeta vse širši in natančnejši vpogled v procese učenja oziroma v to, kaj učenje omogoča in pospešuje ter kaj učenje ovira. Kognitivne znanosti s spoznanji kažejo, da učinkovito učenje zahteva svoj čas in postopnost ter da je povezano s čustvi, interesi in socialno interakcijo (Rutar, 2017).

Učeči se učinkovito učijo različno, glede na stopnjo zrelosti svojih možganov in glede na različno predznanje. Ključen je učitelj, ki učečega lahko spodbuja na primeren način. Ugotovljeno je tudi, da na bistveno izboljšanje razvoja možganov otrok in mladostnikov vplivajo dobre izobraževalne izkušnje, medtem ko lahko slaba izobraževalna izkušnja ogrozi razvoj možganov.

Tako je v učnem procesu učitelj tisti, ki lahko premišljeno in sistematično podpira aktivne miselne procese učečega z vključevanjem podpor, s katerimi učeči pospešijo razumevanje. Spodbudno učno okolje in spodbude učitelja pomenijo optimalne razmere za učenje. Tako spodbudno okolje se vzpostavi, ko učeči na osnovi svoje učne izkušnje, novo učno snov z aktivnim procesiranjem uredi v učinkovito mentalno prestavo in jo poveže tudi s predznanjem.

Možganska omrežja se pod vplivom takih spodbudnih učnih izkušenj postopoma reorganizirajo in vplivajo na pridobivanje novih izkušenj. Kakovost učne izkušnje je odločilna za učinkovito učenje.

Kako pa lahko učitelj zagotovi vključujoče spodbudno učno okolje?

Vključujoče spodbudno učno okolje obsega fizično, didaktično, socialno in kurikularno učno okolje. Posameznih učnih okolij v vsakdanji praksi ne gre strogo ločiti, saj so med sabo povezane in vplivajo druga na drugo. Učiteljem taka razdelitev omogoča jasnejše vrednotenje, načrtovanje in izboljševanje posameznih elementov. Pri zagotavljanju vključujočega učnega okolja nam pomagajo razmisleki o vlogi učitelja na teh štirih področjih. Spodbudno učno okolje vključuje tudi pravo mero obremenjevanja, dovolj kakovostnih odmorov za regeneracijo in gibanja za aktivacijo.

Pri oblikovanju in ureditvi **fizičnega učnega okolja** učitelj predlaga postavitve učilnice, da omogoča sodelovanje in aktivacijo ter sodelovanje vseh udeležencev. Fizično okolje zajema opremo šole in razreda, ki daje varnost in spodbude k učenju. Zajema učne prostore, čistočo, opremo, postavitve, osvetljenost, barve ... Fizično učno okolje učitelji vse pogosteje izvajajo tudi v naravi, kar poleg kognitivnih dimenzij učenja omogoča tudi razvoj čustvenih in socialnih dimenzij učenja in razvoja.

Didaktično učno okolje učitelj oblikuje na osnovi svojega stila poučevanja, svojih strategij motiviranja, izvajanja pouka, evalvacije, spodbujanja, uporabe učnih pripomočkov ... Pri tem v največji meri upošteva vsakega posameznega učečega znotraj skupine.

Socialno učno okolje zajema medsebojne odnose, učno klimo, kulturo, pravila, medsebojno spoštovanje močnih in šibkih področji. Vključuje značilnosti vseh vključenih, njihova vedenja, stališča, pričakovanja, socialne in komunikacijske veščine. Učitelj je tisti, ki oblikuje pozitivna in spodbudna pričakovanja do učečih. Oblikuje klimo sprejemanja, vključevanja, sodelovanja, timskega dela in podpiranja. Spodbuja močna področja učečih, s svojo komunikacijo izkazuje spoštovanje, zaupa in verjame, da je vsak učeči lahko uspešen. Ustvarja razmere za dobro psihično počutje, tudi premišljeno ravna ob neustreznem vedenju učečega.

Kurikularno učno okolje vključuje izvajanje učnega načrta oz. vzgojno-izobraževalnega programa, cilje, vsebine, metode in vrednotenje in dejavnosti, ki jih učitelj izvaja med poučevanjem. Učitelj dejavnosti načrtuje za vse učeče, primerno prilagojene vsem. V tem se izvaja t. i. skriti kurikulum kot npr.: odnosna komunikacija med učiteljem in učečim, vsebine izbirnega programa, ki niso obvezni del učnih načrtov, kot npr.: karierna mapa udeleženca. Učitelj učečim omogoča, da znanje izkazujejo na različne načine, omogočajo dejavnosti, ki omogočajo razvoj močnih področji vsakega (Vključujoča šola, 2017).

3.3 Aktivno učenje s podporo elementov formativnega spremljanja

Za aktivne soodločevalce in ustvarjalce bodoče družbe je pomembno, da nenehno razvijamo spodbudna učna okolja, aktivne izobraževalce in aktivne učeče se. Kako s podporo formativnega spremljanja lahko spodbujamo aktivno učenje? Kako razumemo formativno spremljanje?

Formativno spremljanje nima enoznačne definicije, večina strokovnjakov izpostavlja, da gre za proces stalnega spremljanja in napredovanja pri učenju, pri preverjanju doseganja ciljev, po zastavljenih kriterijih uspešnosti. Učitelj tako na osnovi vseh elementov prilagaja svoje poučevanje, organizira skupinski, individualni, timski ali sodelovalni pouk.

Formativno spremljanje v zadnjih letih vzbuja veliko zanimanje. Pri tem imata največ zaslug Britanca Paul Black in Dylan William, ki sta svoje ideje, podprte z raziskavami, objavila v številnih knjigah in člankih (Black et al., 1998, 2002, 2003, 2007; William, 2011, 2013). Pri formativnem spremljanju dijaki sami uravnavajo in spremljajo svoj učni proces in si ob tem vedno na novo postavljajo vprašanja, ki odpirajo novo učno okolje (Formativno spremljanje v podporo vsakemu učencu, 2017).

Elementi formativnega spremljanja, v katerem je učeči v središču učnega procesa in ga soustvarja:

1. načrtovanje namenov učenja in kriterijev uspešnosti,
2. dokazi,
3. povratna informacija,
4. dejavnosti vprašanja (ugotavljanje predznanja in razumevanja pri novem učenju),
5. samovrednotenje, vrstniško vrednotenje, samoregulacija.

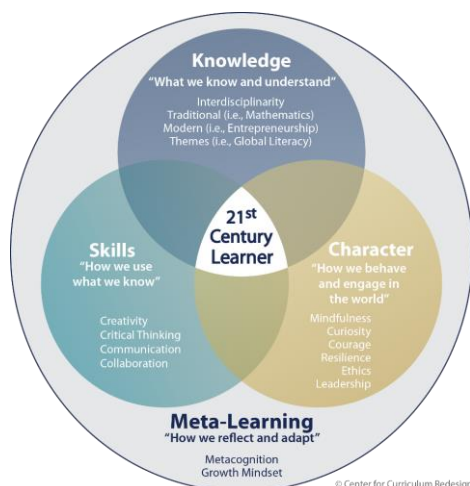
Kako lahko učitelj na poti učenja podpre učečega?

Pomembno je zavedanje, da učeči za doseganje učnih ciljev potrebujejo čas, za uspešno učenje potrebujejo sodelovanje in ne tekmovanje. Pomembno je zbiranje dokazov o učenju, znanju in počutju vsakega učečega. Učitelj lahko s spodbudnim odprtim in z ustvarjalnim učnim okoljem omogoča aktivno učno okolje, ki učečim daje priložnosti za aktivno učenje.

3.4 Transformativno učenje

Transformativno učenje poznamo od sedemdesetih let prejšnjega stoletja in je najbolj znano po delu Jacka Mezirowa. Osrednjo vlogo avtor pripisuje »perspektivi smisla«, osnovane na kognitivni in razvojni psihologiji, s katerim osmišljamo naše vsakdanje življenje (Mezirow, 2000). Na naše razumevanje okolja vplivajo naša prepričanja, vrednote in predvidevanja, usmerjajo naše aktivnosti in pomagajo oblikovati našo identiteto. Pri transformativnem učenju gre za premik zavesti, ki trajno spremeni naš način bivanja v svetu. Gre za premik naših osnovnih predpostavk, misli, naših dejanj in čustev. Takšen premik vključuje naše razumevanje samega sebe in naše umeščenosti v skupnost in širši svet (Morrell in O'Connor, 2002).

Prav to je potrebno za zagotavljanje kakovostnega življenja za vse. Transformativno izobraževanje temelji na spremembah v znanju, pa tudi vrednotah in odnosih. V ospredje tako vstopajo odnosi – namesto razvoja tehnologije, ki je temeljila na izkoriščanju naravnih virov s ciljem dviganja družbenega standarda, gledamo širše – govorimo o organiziranosti, ki vpliva na naš način dela, mišljenja in bivanja, na način, da izpolnjujemo trajnostne cilje. Pasivno prilagajanje spremembam, uokvirjanje ozkih strokovnih vsebin pri posameznih predmetih in njihov obseg v izobraževalnem programu, bodo težko, če sploh še, omogočali razvoj za prihodnost.



Slika: Učenje v 21. stoletju

Vir: Center for Curriculum Redesign, <https://curriculumredesign.org/>

Tako se pri razmišljanju in načrtovanju pomikamo od kapitalizma, ki stremi k vedno večji rasti, k viziji o trajnostnem družbenem redu, ki skrbi za kakovostno življenje. Pri tem gre tudi za uravnoteženje različnih interesov, razumevanje vlog posameznih sektorjev, posameznikov in pravnih oseb. Če želimo na trgu dela usposobljenega, proaktivnega in odgovornega zaposlenega, je transformacijsko učenje ena od učnih praks učenja za prihodnost.

4 Zaključek

V Evropi zeleni in digitalni prehod zahteva nove nabore znanj in spretnosti. Vključitev mladih in odraslih v poklicno izobraževanje in usposabljanje zagotavlja priložnosti za njihovo učenje, pridobivanje spretnosti in izkušenj. Zaradi oblikovanja boljše usposobljene in prilagodljivejši delovne sile ter reševanje pomanjkanja delovne sile v Evropski Uniji je Evropska komisija leto 2023 razglasila za Evropsko leto spretnosti, ki bo tako osredotočeno na sodelovanje pri spodbujanju konkretnih ukrepov na področju spretnosti za povečanje konkurenčnosti evropskih podjetij in izkoriščanje potenciala digitalne in zelene transformacije.

Vzgoja, izobraževanje in usposabljanje lahko odigrajo odločilno vlogo v vseh izzivih današnjega in jutrišnjega dne tudi pri razvoju slovenskega podeželja. Pomanjkanje delovnih mest in nizka podjetnostna aktivnost na podeželju, potreba po ohranjanju identitete krajine in ohranjanje naravnih virov ter varstvo in ohranjanje okolja so izzivi, ki za ustrezne rešitve zahtevajo inovativne ideje in akcije. Izobraževanje nas lahko okrepi, da se bomo znali odzivati na vse spremembe in delovali trajnostno, da rešimo in ohranimo naš planet. Pomembno je, da se šole zavemo svoje vloge in teorijo pretvarjamo v prakso. Delovati je potrebno akcijsko, da lahko dosežemo cilje trajnostnega razvoja in krepimo prednostna področja delovanja. Za učinkovito in ustvarjalno učno okolje je poleg ustvarjalnega in aktivnega učitelja izjemno pomembna tudi šolska infrastruktura.

Upamo in želimo, da z našim načinom dela, vzgajanja in izobraževanja doprinašamo kamenček v mozaiku trajnostnega delovanja, ki pomembno vplivajo na življenje prihodnjih generacij.

Literatura in viri

Center for Curriculum Redesign. *What should students learn for the 21st century?* (online). (citirano 24. 10. 2022). Dostopno na naslovu: <https://curriculumredesign.org/> .

Grah, J., Rogič Ožek, S., Žarkovič Adlešič, B. *Zakaj vključujoča šola. 1. zvezek*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2017. ISBN 978-961-03-0384-8.

Holcar Brunauer, A., Debenjak, K., Bone, J., Vogrinčič, R., Kralj, N., Brodnik, V., Štampfl, P., Novak, L. Mršnik, S., Trampuž Luin, M., Oder, B., Legvart, P., Žinko, A., Rogič Ožek, S., Cedilnik, T., Rostohar, D., Potisk, Z., Kregar, S. *Formativno spremljanje v podporo vsakemu učencu. 2. zvezek*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2017.

European Commission, Directorate-General for Communication. *'Flash Eurobarometer 304: Mnenje delodajalcev o zaposljivosti diplomantov', version v1.00* (online) 2015. (citirano 29. 10. 2022). Dostopno na naslovu: http://data.europa.eu/88u/dataset/S858_304.

European Commission. *EntreComp: the European Entrepreneurship Competence Framework – factsheet* (online). 2019. (citirano 24. 10. 2022). Dostopno na naslovu: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=738&langId=en&pubId=8200&furtherPubs=yes>.

Pedagoški inštitut. *PISA 2021/PISA 2022* (online). 2020. (citirano 4. 11. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.pei.si/raziskovalna-dejavnost/mednarodne-raziskave/pisa/pisa-2021-pisa-2022/>.

Peklaj, C. *Sodelovanje učenje – ali kdaj več glav več ve*. Ljubljana: DZS. 2001.

Peklaj, C. Samoregulacija učenja in kaj lahko stori učitelj. *Vzgoja in izobraževanje*, L. 41. št. 1, 5–11.

PUKLEK Levpušček, M. *Dejavniki bralne pismenosti v raziskavi PISA 2009* (online). 2012. (citirano 29. 10. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:DOC-GFMYZ9NH/48f8c886-ce29-47b3-aa1f-1af8ab1f08da/PDF>.

RSA. *Join the re-generation* (online). 2022. (citirano 29. 10. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.thersa.org/regenerative-futures> .

Rutar, D., *Kognitivna znanost v šoli za 21. stoletje*. Ljubljana: CIRIUS KAMNIK. 2017.

Urad za publikacije Evropske unije. *Poklicno izobraževanje in usposabljanje Znanje in spretnosti za sedanost in prihodnost* (online). 2022. (citirano 29. 10. 2022). Dostopno na naslovu: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=738&langId=sl&pubId=8450&furtherPubs=yes> .

Šterman Ivančič, K. et al. *PISA 2018* (online). 2019. (citirano 29. 10. 2022). Dostopno na naslovu: https://www.pei.si/wp-content/uploads/2019/12/PISA2018_ppt.pdf.

4. sekcija: KMETIJSTVO IN HORTIKULTURA
4th session: AGRICULTURE AND HORTICULTURE



7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

‘Autopoiesis’: Sinergija znanja in delovanja v mednarodnem projektu Erasmus+ K2 FlorCert for future Master

Tanja Balažic Peček

AS Akademija, SI, tanja@asakademija.si

Sabina Šegula

Floweracademy,SI, akademija.cvetja691@gmail.com

Izvleček

Iščemo izobraževalni koncept, ki bo omogočal človeku kreativnost ustvarjanja, kot poklica prihodnosti. Predvsem tukaj mislimo na ustvarjanje okolja za razvijanje človekovih ustvarjalnih danosti v dinamičnem koherentnem krogu fenomena 'Autopoiesis'. S tem razlogom smo si zastavili raziskovalno vprašanje: Kako soustvariti 'autopoietic' razred in 'autopoietic' delovno okolje? Kako oblikovati ustrezen vertikalni učni načrt cvetličarstva od osnovnega znanja do mojstrske ravni? Katera metoda poučevanja daje najboljše rezultate?

S kvalitativnimi metodami smo raziskovali in postavili avtopoietski koncept organizacije, kjer 'Autopoiesis' gradijo 'autopoietic' procesi. To pomeni, da organizaciji daje živost ustvarjalni človek, ki čuti, razmišlja, usmerja in deluje s svojo notranjo vibracijo. Človek s svojim znanjem, motivacijo in usmeritvami ustvarja ljubezen v akciji na dnevnem nivoju, ki jo potrebuje za lasten razvoj znanja. Zato so eden od intelektualnih rezultatov projekta interaktivne učne vsebine, ki na prijazen avtopoietičen način približajo znanje uporabniku.

V svojem raziskovalnem delu želimo poudariti, da so pomembne moralno ekološko interakcije, saj je tu v ospredju celostna harmonija Narave. Kandidat, ki se usposablja v celotni FlorCert vertikali, razvija tako svoje znanje kot sebe – mehke kompetence. In končno, človek je avtopoietično bitje po svoji edinstvenosti v samoprodukciji in samoobnavljanju, če se nahaja v pretežno avtopoietičnem okolju.

Ključne besede: ‘Autopoiesis’, Erasmus+K2, FlorCert, FlorCert for future Master, floristika, cvetličarstvo, izobraževalni program.

Autopoiesis': synergy of knowledge and action in the Erasmus+ international project K2 FlorCert for future Master

Abstract

We are researching for an educational concept that will support a person to be creative, as a profession of the future. With this case, we are referring to a co-creation of a special environment for developing humans' creative potentials in dynamic coherent circle of the phenomenon *Autopoiesis*. For this reason, we set a research question in our article: How to co-create an autopoietic classroom and an autopoietic working space? How to design an appropriate vertical floristry curriculum from basic knowledge to master level? What teaching method produces the best results?

We used qualitative methods to explore and build an autopoietic concept of the organisation, where 'Autopoiesis' is built by 'autopoietic' processes. This means that the organisation is given aliveness by a creative person who feels, thinks, directs and acts with his/her inner vibration. With his knowledge, motivation and guidance, the human being creates the love in action at a daily level that is needed for his own knowledge development. Therefore, one of the intellectual outputs of the project is interactive learning content that brings knowledge closer to the user in a friendly autopoietic way.

In our research work, we want to stress the importance of moral-ecological interactions, as the holistic harmony of Nature is at the forefront here. A candidate who is trained in the whole FlorCert vertical develops both his knowledge and himself - soft competences. Finally, the human being is an autopoietic being by virtue of its uniqueness in self-production and self-renewal if it is located in a predominantly autopoietic environment.

Key words: Autopoiesis, Erasmus+K2, FlorCert, FlorCertfor future master, floristry, educational program

1 Uvod

Govoriti o ljudeh, izobraževanju, spoznavanju je zahtevno, kompleksno, brezmejno, še posebej če izhajamo iz dejstva, da so prav človeške dejavnosti bistvo ljudi, ki aktivirajo procese v organizacijah. Zato si je tako težko predstavljati uspešen izobraževalni program, ki človeku zapira ali blokira njegov ustvarjalni potencial. Zato si je tako težko predstavljati izobraževalni program, ki temelji na takšni avtopoetični dejavnosti, kjer kandidati s pozitivno energijo razvijajo svoje znanje in kompetence. Za človeka velja, da deluje v skladu z naravnim življenjskim ciklom: rojstvo, rast, zorenje in umiranje, saj je del narave in podrejen naravnim zakonom in principom delovanja. Ljudje prepogosto vplivajo na naravne zakone, a niso uspešni v tej preobrazbi, ki se odraža kot bumerang ali metuljev učinek. Človek kljub sodobni tehnologiji Narave ne more spremeniti, lahko pa je miselno aktiven na vseh ravneh. Tukaj vidimo prihodnost človeškega dinamičnega delovanja v enostavnosti srčnega delovanja: 'Ljubezen v akciji', v vsakdanjem življenjskem krogu aktivnosti in tudi delovnem prostoru. Tako, da skozi proces razmišljanja človek ustvari sebi lastno kreacijo v organizaciji, ki je sposobna proizvesti visoko človeku prijazno tehnologijo, ki se odraža v kontekstu moralnih konceptov (r) Evolucije.

Kot primer odprtega in naravnega delovanja lahko predstavimo veliki um genija Nikole Tesle, ki je fizično delo enačil z umskim delom in vse svoje budno življenje posvetil razmišljanju (Tesla, 2013). Prav poglobljeno razmišljanje pa pogojuje odprtost srca in duha, ki ju lahko povežemo z ljubeznijo in svobodo ljudi do sebe, sočutjem in solidarnostjo do drugih in s splošno kulturo. Na to je opozoril že Beck (2001): »Delujemo tako rekoč v lastni odsotnosti ...«. Lauc (2000) ugotavlja, da se skozi filozofijo razvija razmišljanje o osvoboditvi človeka in šele nato lahko govorimo o svobodnem mišljenju, ki se kaže kot celota v krogu krogov našega življenja in kreativnega soustvarjanja.

Avtopoetična vzgoja je pridobivanje znanja na človeku prijazen način, izobraževalni program vsebuje vsebine, ki so neposredno povezane z delom na zelenem področju, v našem primeru na področju cvetličarstva, kjer ima kreativnost glavno vlogo. Leta 2008 je Evropski svet v Lizboni potrdil, da je ustvarjalnost nedvomno pokazatelj sposobnosti za razvoj inovacij. Na podlagi teh ugotovitev in glede na delovno silo je bila podana pobuda za strukturne reforme izobraževanja v smeri konkurenčnosti in socialne kohezije. Poleg formalno pridobljenih veščin so pridobile veljavo tudi neformalno pridobljene veščine, ki vključujejo fleksibilnost delovne sile (Lorenz & Lundvall, 2010, str. 1-26).

2 Teoretični okvir

2.1 Fenomen 'Autopoiesis' v 'autopoietic' principih

Fenomen Autopoiesis lahko razložimo z 'auto' kot krožno gibanje v organizaciji in 'poiesis' kot samo-produkcijo oziroma samo-ustvarjanje v živih sistemih. To je pionirsko delo čilenskih biologov, ki sta ugotovila, da je izvor življenja v celici kot osnovni enoti, ki proizvaja živo snov. Celica je po tej osnovni definiciji 'autopoietic' enota (Maturana & Varela, 1980). Z analogijo lahko prenesemo termin na ljudi, organizacijo in njene procese, socialno okolje in saj potemtakem se torej živa snov začne samo-proizvajati v celicah 'autopoietic' ljudi in se nadaljuje v 'autopoietic' življenjskem in delovnem okolju, organizaciji, družbi in civilizaciji.

Izhajamo iz predpostavke, da človek ni 'stroj', kot ga obravnava mehanistična paradigma. Kar je poudaril že Frankl (2016), ki je našo dobo označil kot dehumanizirano dobo, v kateri se ne upošteva človeka v vseh njegovih razsežnostih. Maturana in Varela (1980) predstavljata teorijo 'autopoiesis' kot kognitivni proces ključnega pomena, ob čemer človek ve in se zaveda, da je njegova sposobnost spoznavanja odvisna od biološke celovitosti, pa tudi miselno-spoznavnega procesa.

Številne raziskave so iskale in še raziskujejo ne samo biološke, ampak tudi socialne, organizacijske in družbene integritete. Lauc (2000) je postavil tezo: 'autopoietic' človek je socialno racionalen, naraven, učinkovit, moralen, ustvarjalen, sposoben čutiti, delovati samo-organizacijsko in tudi samo-referenčno. Na drugi strani je predstavil 'allopoietic' človeka, ki se rodi kot 'autopoietic' bitje po Naravi, a če živi v pretežno 'allopoietic' okolju postaja vse bolj 'allopoietic', birokratski, nehuman, nemoralen, neustvarjalen in nesvoboden.

Koncepti medsebojnih korelacij in soodvisnosti, ki izhajajo iz kvantnih materijskih sistemov, so precej novi v poslovnih organizacijah, zato so po definiciji na tej stopnji zelo izvirni. Samo-organizacija v 'autopoietic' sistemih je samo-nastajajoč proces z vse višjo zavestjo vseh udeležencev in vodij. Če lahko dosežemo kvantno raven v organizaciji, smo posledično lahko uspešni tudi na višji ravni. S poudarkom na naravnem razvoju in izboljšanju človeka v notranjem in zunanem procesu bi lahko izboljšali okolje in posledično dosegli resnično 'zeleno' družbo (Balažič Peček & Pavuna, 2018).

Iz raziskovanj, ki so le delno izpostavljeni v tem prispevku, se je porodila nova definicija 'Autopoiesis': »Resnično 'autopoietic' življenje se manifestira v štirih ali celo več dimenzijah kot 'Agape in Coherent Action'« (Balažič Peček, 2020). Novonastalo definicijo podajamo kot izziv vsem raziskovalcem življenja, v razmislek in praktično delovanje, da so-kreiramo 'autopoietic svet'.

2.2 Izobraževalni program floristike po načelih avtopoeze - FlorCert for future Master
Claro in Ananiadou (2009, str. 1-33) sta ugotovila, da je kakovost učiteljevega poučevanja izrednega pomena. Omogočiti je treba sistemsko rešitev permanentnega izobraževanja pedagoškega kadra, hkrati pa bi bilo smotno sistemsko opredeliti ocenjevanje usposobljenosti učiteljev. Opozorili so na stanje, ko zunanji sistemi (organizacije) izvajajo nadzor kakovosti izobraževalnih ustanov. ECVET (European Credit System for Vocational Education and Training) prispeva k večji preglednosti izobraževalnih procesov v EU. Dolžnost vsakega učitelja in predavatelja je, da nadgrajuje svoje kompetence, saj je njegovo poslanstvo oblikovati generacije prihodnosti.

Usposabljanje oziroma poučevanje je orodje, s katerim naredimo ljudi bolj odgovorne in jih naučimo imeti realna pričakovanja. Pri tem je izjemno pomembno, kako se posamezniki znajo soočiti s svojimi čustvi, jih doživljati, nadzorovati in izražati. To je del socialnih kompetenc, ki vplivajo na posameznikov nabor kompetenc, ki so potrebne pri delu s strankami (Salmon, 2018, str. 19-21).

Izdelava izobraževalnega programa cvetličarstva, kjer sodelujejo mednarodni strokovnjaki, je napreden način pisanja izobraževalnih vsebin, ki so v e-obliki. Je tudi izviren, dodatek interaktivnih vsebin, ki omogoča sledenje na različne načine, ki so bližje percepciji kandidatov. Na ta način so upoštevani različni tipi ljudi – slušni, vidni, komunikativni in motorični. Z dodajanjem praktičnih nalog se razvijajo dodatne kompetence.

3 Metode

3.1 Raziskovalno vprašanje

Postavljamo si raziskovalno vprašanje (RQ): Kako s konceptom 'autopoietic' gradnikov razviti 'autopoietic' učilnico, 'autopoietic' pisarno in 'autopoietic' delovni prostor kot študijo primera za koncept izobraževanja v prihodnosti, ki bo omogočal samo-organizacijo in samo-produkcijo v življenjskem krogu kreativnega človeka? Kako oblikovati izobraževalni program cvetličarstva, ki bo temeljil na avtopoeziji, učne vsebine in načini podajanja pa bodo prilagojeni potrebam trga dela na mednarodni ravni?

Kritično preučujemo značilnostmi iz narave, z analogijo prenašamo pojave v naše skupine in na celotno organizacijo. Z rezultati bomo naredili triangulacijo in jih podali iz vidika fenomena 'Autopoiesis' v izobraževalnih konceptih, ki temeljijo na interdisciplinarnem pogledu, na kompleksnosti in dinamični medsebojni prepletenosti. Kritično preučujemo delovanje vseh deležnikov med učnim procesom floristike - FlorCert for future Master kurikul.

Kvalitativne metode z akcijskim raziskovanjem

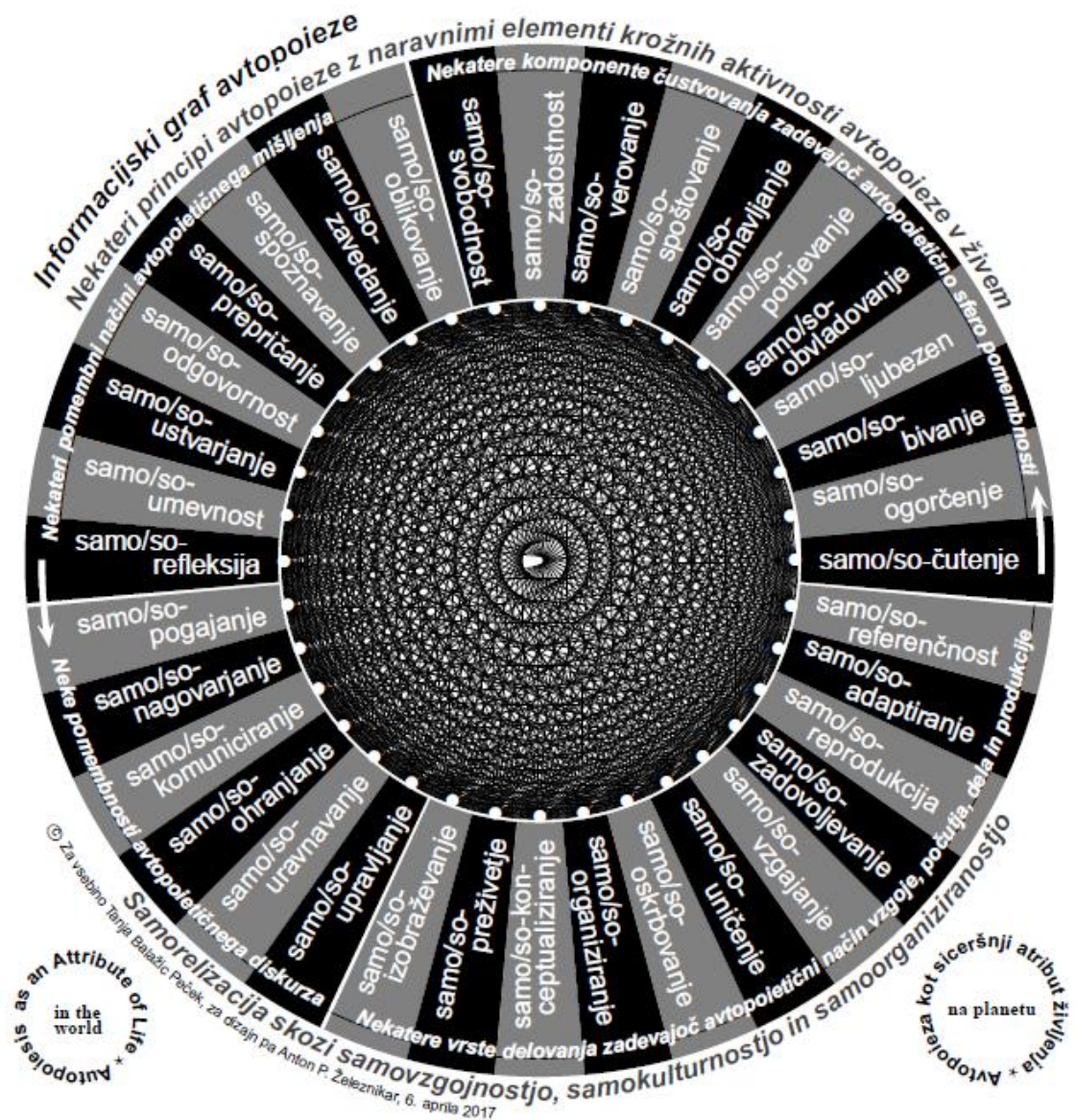
Raziskovanje konceptov izobraževanja temelji na interdisciplinarnosti, tako abstraktnih pojavov, kot delovanje človeka samega in medsebojni prepletenosti. Iz predhodno raziskane literature avtorjev Mesec (1998) in Ambrož in Colarič-Jakše (2015) ugotavljamo, da je za raziskovanje abstraktnih pojavov treba slediti ontološkemu procesu raziskovanja. Medtem ko je za znanstveno validacijo in potrditev treba uporabiti predvsem kvalitativne raziskovalne metode. Mesec (1998) pravi, da kvalitativno raziskavo uporabljamo, če nas zanimajo namen, proces in razmerje med raziskavo in teorijo. Poudarja, da celostni pogled na človeka ni le preučevanje organizma kot celote, temveč tudi

praktične težave ljudi v življenju. Uspešnost izobraževalnega programa in ustreznost učnih vsebin preverjamo z različnimi kazalniki zadovoljstva, hkrati pa uporabljamo tudi kvantitativne kazalnike, ki merijo na uspešnost kandidatov na izpitih.

3.2 Metodologija postavitve 'autopoietic' gradnikov za koncept v življenjskem krogu

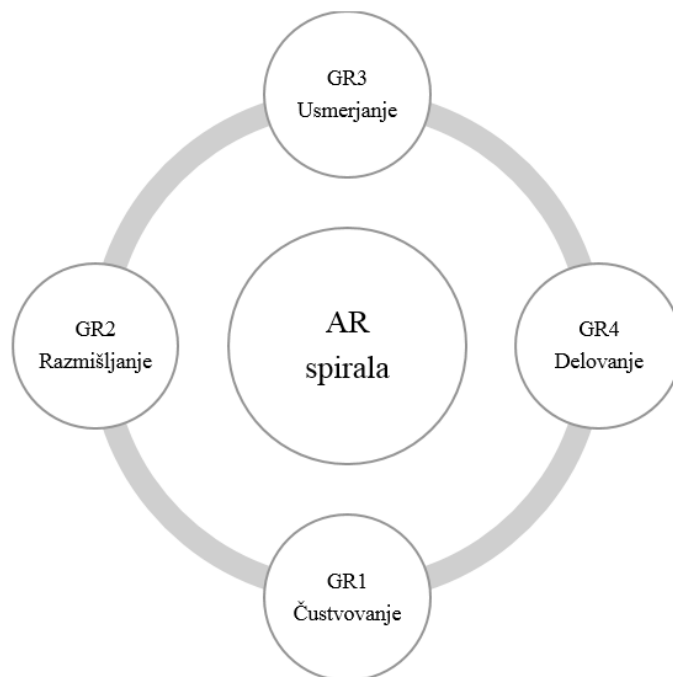
Namen preučevanja naravnih principov je učenje, spoznavanje in prenos dejavnosti z metodo analogije v izobraževalni proces. Naša predpostavka je, da če sistem deluje v naravi, deluje tudi v človeku in organizaciji, kjer poteka izobraževalni ali delovni proces. Razmišljali smo o tem, kako s fenomenom 'Autopoiesis' in 'autopoietic' principi reševati vrzeli, ki nastajajo v izobraževalnem procesu in programu samem.

Mesec (2009) pa pravi, da s procesom prepoznavanja in spreminjanja prispevamo k osebni in skupinski rasti. Potek AR (Action Research) opisuje kot model spirale procesov: opazovanje, razmišljanje, načrtovanje in delovanje. Prav v tem fokusu Balažič Peček (2018) predstavi nekatere 'autopoietic' principe z naravnimi elementi krožnega delovanja v živi mreži fenomena 'Autopoiesis' na eni strani in samouresničevanja skozi: samoizobraževanje, samo-kulturo in samoorganizacijo na drugi strani. Naše kvalitativne rezultate predstavljamo v holističnem informacijskem orodju »Informacijski Graf Avtopoieze – IGA«, za naravne koncepte v raziskovanju (Slika 1).



Slika 1: Informacijski graf Avtopoieze – IGA, Gradniki avtopoieze v 4.0 organizaciji, 2018

Koncept oblikovanja 'autopoietic' gradnikov kot življenjskega kroga je bil razvit s štirimi gradniki: GR1-Čustvovanje, GR2-Razmišljanje, GR3-USmerjanje, GR4-Delovanje (Slika 2), s AR spiralo v središču, kot značilnost fenomena 'Autopoiesis' (neprekinjene interakcije). Raziskovanje po konceptu oblikovanja 'autopoietic' gradnikov kot življenjskega kroga je povezano z naravnimi zakonitostmi in na ta način so postavljeni nekateri naravni modeli, tako da lahko rečemo, da gre za 'autopoietic' raziskovanje (Balažic Peček, 2018).



Slika 2. Koncept 'autopoietic' gradnikov kot življenjskega kroga, Gradniki avtopoieze v 4.0 organizaciji, 2018

4 Intelktualni rezultati projekta FlorCert for future Master

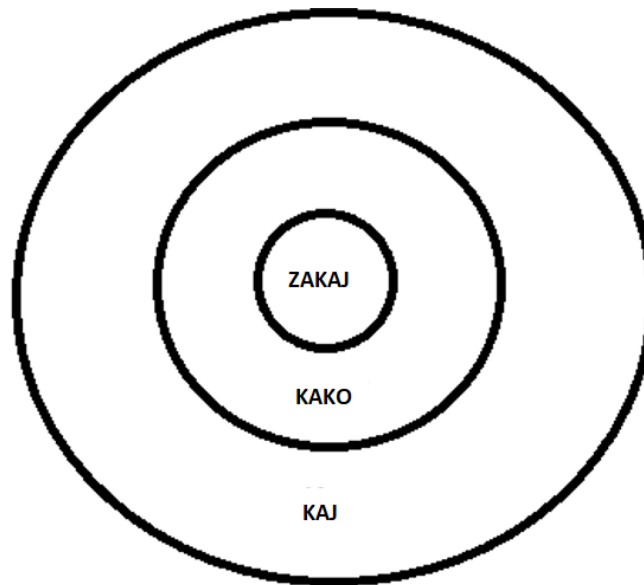
Ko želimo uvajati velike spremembe, moramo najprej ugotoviti, ZAKAJ so te spremembe potrebne, nato se lahko odločimo, KAKO jih bomo razvijali in šele nato, KAJ bi razvijali. Simon Sinek je ta vzorec poimenoval ZLATI KROG.

ZAKAJ uvajati inovativen pristop v izobraževanju, izobraževati v obliki projektov (Erasmus+K2 Florcert for future Master), na terenu v sodelovanju z gospodarstvom? CILJ? Ker prihodnost nima meja in so bodoča delovna mesta, na mednarodnem trgu dela, je mednarodni učni načrt za cvetličarje nujno potreben. To je osnova celotnega razvoja cvetličarstva. V času covida se je na področju trženja v cvetličarstvu globalno marsikaj spremenilo in če želimo imeti učni načrt, ki bo sledil spremembam, moramo upoštevati dejstvo, da je za oblikovanje boljše skupina mednarodnih strokovnjakov takšnega kurikulumuma kot zgolj skupina strokovnjakov na nacionalni ravni. Enako pomembno je, da ti strokovnjaki niso le teoretiki, ampak je njihov angažma na področju gospodarstva obvezen. Pomembno je, da znajo sami oblikovati okraske in da so v izobraževalnem procesu dosegli najvišjo raven novega znanja.

KAKO poučevati na terenu, sodelovati z gospodarstvom in celo sodelovati v mednarodnem prostoru? Skupina mednarodnih strokovnjakov z več kot 20-letnimi izkušnjami pri poučevanju cvetličarstva je napisala kurikulum za celotno izobraževalno vertikalno. Pomembno je, da so učne vsebine zasnovane tako, da jih lahko spremljajo kandidati z različnim razumevanjem vsebin. Sledenje novi tehnologiji pri oblikovanju kurikulumuma pomeni sledenje učnim procesom v prihodnosti.

KAJ delamo drugače od ostalih mentorjev, učiteljev in predavateljev? Na podlagi izkušenj se upošteva celostni avtopoietični pristop in oblikuje edinstvene interaktivne učne vsebine v e-obliki. Tako lahko

vsi deležniki izobraževanja najdejo svoj način in čas izobraževanja, kar pomeni manj stresnih situacij za posameznika.



Slika 3: Zlati krog

Vir: Oblikovanje poslovnih modelov., Savić M., 2014

5 Diskusija in zaključek

Pojav Avtopoeza se pogosto pojmuje kot "krožna organizacija" in/ali "samoreferenčni sistem". V izobraževanju so (naša) prihodnost avtopoetični principi. Ko so v razvoj izobraževalnega učnega procesa vključeni vsi deležniki, začne znanje na naraven način prehajati med različnimi deležniki. Pogoj za to je nov pristop k pisanju izobraževalnih vsebin na mednarodni ravni. Nesmiselno je obnavljati študijske programe za posamezne države, saj se kandidati pripravljajo na zaposlitev na mednarodnem trgu.

Fenomen 'Autopoiesis' pogosto pojmuje kot 'krožno organizacijo' in/ali 'samo-referenčni sistem', ki poteka v več krogih, pri tem pa je izrednega pomena, da se odprti krogi tudi zapirajo. V izobraževanju so prav gotovo naša prihodnost 'autopoietic' principi, ker vsebujejo tako naravne attribute, kot človeka kot kompleksno bitje. Ko so v razvoj izobraževalnega učnega procesa vključeni vsi deležniki, začne znanje na naraven način prehajati med različnimi deležniki. Pogoj za to je nov pristop k pisanju izobraževalnih vsebin na mednarodni ravni. Nesmiselno je obnavljati študijske programe za posamezne države, saj se kandidati pripravljajo na zaposlitev na mednarodnem trgu.

Rezultati triangulacije v teoriji in praksi izobraževanja po 'autopoietic' principih dokazujejo, da študentje kažejo bolj odprt pristop do učenja in še pomembnejše, da so kreativnejši. Ugotavljamo da, 'autopoietic' človek z delovanjem po 'autopoietic' pristopi lahko s svojo vsakodnevno aktivnostjo ustvarja 'autopoietic' okolje za 'autopoietic' izobraževanje. S tem lahko zaključimo, da 'autopoietic' ljudje zagotovo soustvarjajo naše učilnice, pisarne in delovne prostore v 'autopoietic' in s tem tudi organizacijo za zdrave odnose, ki so pogoj za ustvarjalno delo. Izvedena triangulacija potrjuje naše raziskovalno vprašanje, pri čemer pa je zelo pomembno biti 'autopoietic' opazovalec in hkrati delovati kot 'autopoietic' ustvarjalec. V dnevni praksi pa lahko vidimo, kako pomembno je, da smo razbremenjeni pritiskov za ustvarjalno delo, ki se začne v glavi že dosti prej, kot pa se zgodi na fizični ravni. Na tak način delujejo veliki geniji, misleci in umetniki. Predvsem je pomembno, da smo čim bližje Naravi, ali še boljše, da si soustvarimo čim več pouka in delovnega prostora kar v naravi.

Ko so deležniki v učnem procesu sproščeni, motivirani, ko imajo radi svoj posel in je posel njihov hobi, postanejo uspešni in mednarodno priznani. Pomembno je, da mentorji, učitelji, predavatelji

uživajo v učenju, da to počnejo z ljubeznijo in da so se tudi sami pripravljene učiti od svojih kandidatov.

Naši nastajajoči rezultati in vpogledi bi morali zanimati ustvarjalne raziskovalce v vseh vejah znanosti in umetnosti, da se razvijajo, kot vse bolj 'autopoietic' opazovalci-ustvarjalci z 'ljubeznijo v akciji' v naši dnevni drami življenja in dela. Zelo pomembno, če ne temeljno pa je ustvarjati. Iskrene odnose z ljubeznijo, sočutjem in solidarnostjo, da se pridobita zaupanje in zavest ljudi, ki je še kako pomembna za ustvarjalni svet.

Primer oblikovanja mednarodnega kurikuluma FlorCert za bodoči magistrski študij in interaktivnih učnih vsebin v e-obliki je dober primer razvoja učnih vsebin danes in še veliko več v naši prihodnosti.

Literatura in viri

Ambrož, M., Colarič Jakše, L. M. *Pogled raziskovalca: načela, metode in prakse*. Maribor: Mednarodna založba za slovanske jezike in književnosti, 2015.

Balažic Peček, T. *Gradniki avtopoieze v 4.0 organizaciji*. (doktorska disertacija). Novo mesto: Fakulteta za organizacijske študije, 2018.

Balažic Peček, T. Pavuna, D. Emerging Autopoiesis: on Coherence in Complexity within Organization, Novo Mesto: *Revija za univerzalno odličnost*, 7 (4), 398-407, 2018.

Balažic Peček, T. Bukovec, B. *Foundations of Autopoiesis in an Organization: Autopoietic 4.0 Human (e)Evolution*. Borovnica: Institute of Autopoietic Organization, 2020.

Claro, M. Ananiadou, K. 21st Century Skills and Competences for New Millennium learners in OECD Countries. *OECD Education Working Papers*. 41, 1-33, 2009.

Frankl, V. E. *Preslišani krik po smislu: Psihoterapija in humanizem*. Celje: Celjska Mohorjeva družba, 2016.

Lauc, A. *Metodologija društvenih znanosti*. Sveučilišče J.J. Strossmayera u Osijeku, Pravni fakultet. Osijek: Grafika, 2000.

Lorenz, E. Lundvall, B. Å. *Accounting for creativity in the European Union: a multi-level analysis of individual competence, labour market structure, and systems of education and training*. Cambridge Journal of economics. 1-26, 2010.

Maturana, H. R., Varela, F. J. *Autopoiesis and cognition: the realization of the Living*. London: D. Reidel publishing company, 1980.

Mesec, B. *Uvod v kvalitativno raziskovanje v socialnem delu*. Ljubljana: Visoka šola za socialno delo, 1998.

Mesec, B. *Akcijsko raziskovanje*. (online). 2009. (citirano 4. 7. 2017). Dostopno na naslovu: <https://sites.google.com/site/kvalitativnametodologija/akcijsko-raziskovanje/predstavitve-1/>.

Salmon, M. *Triple action: the power of empathy + happiness + optimism for student performance*. (online). 2018. *Coaching Perspectives (16) 19-21*. (citirano 10.10. 2022). <http://uralresearchonline.arts.ac.uk/12341/>

Savuć, M. *Oblikovanje poslovnih modelov* Ljutomer: Zbirka Banno, 183, 2014.

Tesla, N. *Moji izumi*. Ljubljana: Založba Sanje, 2013.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Vizija mednarodnih izobraževalnih programov – FlorCert for Future Master

Sabina Šegula

Floweracademy.si, Slovenija, akademija.cvetja691@gmail.com

Blanka Pazman

Srednja škola »Arboretum Opeka« Marčan, Hrvaška, blanka.pazman@skole.hr

Izvleček

Resničnost novih obzorij je dejstvo, da je globalizacija preoblikovala trg delovne sile, ki je postal mednarodni. Ne le, da so delovna mesta širom EU, delovna mesta so praktično na svetovnem trgu delovne sile. Zakaj potem razvojne institucije, odgovorne za izobraževalne programe, razmišljajo le na nacionalni ravni. Dejstvo je, da je kakovost izobraževalnih programov višja, če so delovne skupine sestavljene iz mednarodnih strokovnjakov. Oblikovanje mednarodno primerljivih izobraževalnih programov s certificiranjem je prihodnost izobraževanja, saj so kandidati, ki uspešno zaključijo tak izobraževalni program zaposljivi na širšem mednarodnem trgu delovne sile.

Vizija skupine mednarodnih strokovnjakov iz področja floristike in z več kot 20 let izkušenj v izobraževalnih procesih je oblikovati mednarodno izobraževalni program za floriste – celotna vertikala od bazičnega znanja do master design Florist, ki je primerljiv s 6. bolonjsko stopnjo. Intelektualni rezultati Erasmus+K2 projekta – FlorCert for Future Master so: izobraževalna razvojna shema 3 različnih nivojev preverjanja znanj, učne vsebine v kombinaciji z interaktivnimi vsebinami na spletnih straneh in aplikacija, ki bo omogočala povezovanje v učnem procesu: delodajalec, učitelj in študent.

Ključne besede: FlorCert, FlorCert for Future master, floristika, izobraževalni mednarodni program

Vision of international educational programs - FlorCert for Future Master

Abstract

The reality of new horizons is the fact that globalization has transformed the labor market, which has become international. Not only are the jobs across the EU, but jobs are also practiced in the global labor market. Why, then, do development institutions responsible for educational programs only think at the national level? It is a fact that the quality of educational programs is higher if the working groups are composed of international experts. Designing internationally comparable educational programs with certification is the future of education, as candidates who successfully complete such an educational program are employable in the wider international labor market. The vision of a group of international experts in the field of floristry and with more than 20 years of experience in educational processes is to create an international educational program for florists - the

entire vertical from basic knowledge to master design Florist, which is comparable to the 6th Bologna level. The intellectual results of the Erasmus+K2 project - FlorCert for Future Master are: an educational development scheme of 3 different levels of knowledge verification, learning content combined with interactive content on websites, and an application that will enable connection in the learning process: employer, teacher, and student.

Key words: FlorCert, FlorCert for Future master, floristry, educational international program

1 Uvod

Trendi razvoja družbe so na globalni ravni. Zato je smiselno trajnostno preoblikovati izobraževalne programe in jih dvigniti na mednarodno raven. V EU obstaja mednarodna institucija Erasmus+, v okviru katere lahko kandidati v izobraževalnem procesu potujejo in se izobražujejo v tujini. S tem pridobijo veliko novih pomembnih kompetenc – medkulturne, jezikovne, ... Lahko pa kandidati dobijo nove izkušnje in znanja v mednarodnih izobraževalnih programih, ki se izvajajo v njihovi domovini. Tako lahko sodelujejo s skupino mednarodnih strokovnjakov in dobijo dodatne kompetence, ki so v tesni povezavi z globalnim trgom delovne sile.

2 Izobraževalni program in učni proces

Z vse večjimi globalnimi spremembami se potrebena področju okrasnih rastlin in floristike globalno spreminjajo. Pri oblikovanju ponudbe storitev ima strategija razvoja floristike pomembno vlogo, saj se zahteve potrošnikov spreminjajo (Wijnands & Hack, 2000). Na potrošnjo rezanega cvetja vpliva ekonomska kriza, zato so veletrgovci zaznali tržno nišo v večji, cenovno bolj ugodni prodaji kakovostnega cvetja v supermarketih. Vseživljenjsko učenje, neformalno izobraževanje postaja obveznost preživetja.

Mednarodna skupina strokovnjakov lahko oblikuje izobraževalni program, ki vsebuje različne specifične, ki so značilne za različne države. Le tako imajo lahko kandidati v izobraževalnem procesu na mednarodnem trgu delovne sile konkurenčno prednost. Vendar morajo trajnostnemu razvoju strok slediti tudi predavatelji, učitelji, mentorji in iz tega vidika pridobiti mednarodne izkušnje.

Claro in Ananiadou (2009) sta prišla do zaključka, da je kakovost učiteljevega poučevanja izjemnega pomena. Treba je omogočiti sistemsko rešitev permanentnega izobraževanja kadra, ki poučuje, hkrati pa bi bilo smotno sistemsko opredeliti ocenjevanje kompetentnosti učiteljev.

Inštitut za raziskave potreb delovne sile na trgu (Labour Market Observatories – LMO) spremembe na področju globalnega zaposlovanja kritično opazuje in med 20 najbolj iskanimi kompetencami na svetovnem trgu delovne sile so tudi učitelji, predavatelji in profesorji strok s konkretnimi izkušnjami in ažurnim znanjem iz terena (Rutkowski, Paz, Levin, 2018).

Razvoj družbe, delovnih mest je vse bolj prepletena z delovanjem IKT(informacijsko komunikacijske tehnologije). Zato je treba tudi v učne procese implementirati več Ikt, učna gradiva dopolniti z interaktivnimi vsebinami. Že 2017 je Chai s sodelavci potrdil, da razvoj tehnologij zahteva pridobitev novih kompetenc, ki jih delodajalci potrebujejo za konkurenčnost podjetja. V 21. stoletju bi pedagogi morali slediti napredku in razvoju IKT. Statistično potrjene so povezave uporabe IKT tehnologije pri poučevanju, kot pri nadaljnji rabi v življenju.

3 Erasmus +K2 projekt – FlorCert for Future Master

Minilo je natanko 10 let, odkar je bil FlorCert prvič predstavljen na veliki floristični sceni na Nizozemskem na Floriadi. V teh desetih letih je bilo veliko dela na prvotni ideji dviga in poenotenja kakovosti izobraževanja cvetličarske stroke v evropskih državah. Stalne partnerice Švedska, Italija, Slovenija in Hrvaška s svojimi strokovnimi učitelji so v vsakem novem projektu sodelovale z novimi partnerji in tako širile mrežo FlorCert šol. V 10 letih so se pridružile šole iz Nizozemske, Finske, Slovaške in Srbije. To so šole, ki so spoznale pomen kakovostnega izobraževanja dijakov in odraslih na področju cvetličarstva danes in za prihodnost.

Kakovostno izobraževanje vključuje razvijanje sposobnosti in spodbujanje dijakov k samoiniciativnosti, iznajdljivosti, samostojnosti, osebni odgovornosti, timskega delu, samozavesti in ustvarjalnosti. Dijakom je treba omogočiti, da razvijejo ustvarjalno mišljenje, občutek za obliko in estetski pristop. Teoretično znanje o tehnikah in materialih naj bi študentje znali uporabiti v praksi pri različnih značilnih florističnih delih. Zato poučevanje zagotavlja različna znanja, kot so poznavanje barv in večšine razvrščanja oblik v dizajnu in stilih, uporaba strokovne terminologije, uporaba digitalnih tehnologij ter poslovno komuniciranje v trikotniku kupec, zaposleni in dobavitelj. Pomemben del kompetenc, ki jih bodo študenti razvijali skozi izobraževanje, je usmerjen v obvladovanje prodajnih aktivnosti, ki vodijo do dobrih odnosov s kupci in poslovanja v storitveno

usmerjenih podjetjih. Na področju cvetličarstva delujejo predvsem manjša podjetja, zato tovrstno izobraževanje pri dijakih spodbuja zanimanje za podjetništvo. Kakovostno izobraževanje gre z roko v roki s kakovostnim izobraževalnim gradivom, ki je bilo razvito leta 2016. E-učbenik Florist je tako kot vsi spremni dokumenti napisan v 7 jezikih. Z vzpostavitvijo enakih evropskih kompetenc na osnovni ravni je e-knjiga zagotovila kakovost izobraževanja v partnerskih državah, tako za dijake kot za učitelje in strokovne delavce.

Z analizo dosedanjih projektov in anketiranjem smo ugotovili, da obstaja velika potreba po dodatnem strokovnem usposabljanju učiteljev in mentorjev pri delodajalcih, ki delajo z dijaki cvetličarske stroke. V šolah skoraj vseh partnerjev novega projekta FlorCert for Future – Master se pojavlja problem kompetenc učiteljev, ta problem pa najdemo tudi pri delodajalcih. Formalno izobraževanje za učitelje s posebnimi florističnimi kompetencami ne obstaja, redka usposabljanja pa niso namenjena učiteljem, kaj šele mentorjem pri delodajalcih. Z novim projektom se ukvarjamo prav s tem problemom - kako razviti strokovno raven znanja učiteljev in delodajalcev od osnovne do mojstrske ravni. V partnerskem projektu Erasmus + je vodilni partner Srednja šola »Arboretum Opeka« Marčan iz Hrvaške, partnerja pa Akademija cvetja si. iz Slovenije, dr. Sabine Šegule, Tradizione e cultura Abruzzo iz Italije, Floristernas Yrkesråd Malmo, Švedska in Kmetijska šola s študentskim domom PK Beograd iz Srbije. Z analizo izobraževalnih sistemov svojih partnerjev smo oblikovali vertikalno strokovnega usposabljanja in za to napisali vodnik, v katerem korak za korakom pojasnjujemo vse pogoje in načine dostopa do posamezne stopnje usposabljanja. Profesionalni cvetličarji in učitelji na prvi stopnji opravljajo mednarodni izpit FlorCert, na drugi stopnji Journeyman in na tretji stopnji mojstrski izpit. Za učitelje obstaja še četrta stopnja, po kateri postanejo strokovnjaki in kot taki lahko mentorirajo in ocenjujejo študente/prisotne na vseh ravneh. Kriteriji za pridobitev določenih certifikatov so ure dela v cvetličarstvu, preverjanje teoretičnega in praktičnega znanja.

Pomemben rezultat novega projekta je tudi poudarjanje pomena trajnostnega razvoja in skrbi za okolje z vidika cvetličarstva. V cvetličarski industriji je že dolgo pomembna tema proizvodnja in uporaba biorazgradljivih materialov. Vsi deležniki floristične panoge (pridelovalci cvetja in zelenja, proizvajalci pomožnih materialov za aranžiranje, cvetličarji posamično in preko različnih združenj) si zelo prizadevajo, da bi čim več florističnih del videli tudi z vidika trajnostnega razvoja. In izobraževanje bodočih cvetličarjev v tej verigi je najpomembnejše. Ker v obstoječih izobraževalnih gradivih (e-knjigah) ni vsebin, ki bi imele poudarek na ekološki tematiki, postavljamo nove vsebine, ki bodo skrbele za okolje in spodbujale cvetličarje k alternativnim in okolju prijaznim načinom. izdelave svojih florističnih del iz neškodljivih in razgradljivih materialov ter skrbijo za recikliranje in odvoz odpadkov. Tretji pomemben rezultat projekta se je potrdil oziroma pridobil na pomenu z novonastalo covid situacijo. Videli smo, da je treba izboljšati spletno komunikacijo med študenti – učitelji – mentorji pri delodajalcih. V ta namen bomo izdelali aplikacijo za lažjo spremljanje in deljenje dosežkov učencev, da bi vsem v seriji olajšali delo. Nastaja aplikacija, ki bo osnova za lažjo mednarodno komunikacijo, izmenjavo idej in strokovnih znanj.

S projektom FlorCert za prihodnost - mojster povečujemo preglednost pridobljenega znanja tako za učitelje kot za cvetličarske strokovne delavce. Vsak izmed modulov ima strogo določena pravila, tehnični opis in kompetence, ki jih mora udeleženec osvojiti. Za ocenjevanje je dodatno usposobljena tudi komisija, ki ocenjuje dela in izdaja potrdila. Poseben pomen vzpostavitve strokovnih izobraževanj učiteljev in strokovnih delavcev daje partnerjem možnost vzpostavitve centrov odličnosti na področju cvetličarstva.

Vodilni partner Srednja šola »Arboretum Opeka« je postala Kompetenčni center kmetijstva, zato je pomen novega projekta izjemen. Dijaki šole redno dosegajo visoke rezultate na državnih in mednarodnih tekmovanjih s področja cvetličarstva, ta dodatna možnost pa jim daje prednost, če se odločijo ostati v cvetličarski dejavnosti in se še izpopolnjevati. Tako bi študentje z opravljenimi certifikati obogatili trg dela s povečanimi kompetencami in postali potencialni mentorji novim študentom. Z zagotavljanjem možnosti za izobraževanje učiteljev bo šola postala hrvaški center za usposabljanje učiteljev na področju cvetličarstva. Posledica tega so povečane učiteljske kompetence in kompetence delodajalcev – močnejša kakovost šole in delodajalca, kar pozitivno vpliva na poklic, dijaki pa bodo boljše pripravljeni na izzive evropskega trga dela.

4. Zaključek

Vsi strokovnjaki, ki sodelujejo v mednarodnem Erasmus+K2 projektu FlorCert for Future Master svoje strokovno znanje nadgrajujejo na mednarodni ravni. Tako se trajnostno vseživljenjsko izobražujejo in s tem omogočajo kakovostno poučevanje svojih kandidatov. Le tako je mogoče udeležence v izobraževanju ustrezno pripraviti na mednarodni trg delovne sile. Vsi deležniki v projektu pridobijo osebno rast, izboljšajo znanje tujih jezikov, širijo svoje povezovanje na mednarodni ravni.

Prava pot v izobraževalne procese je glede na globalizacijo, mednarodno izobraževanje. Poleg potovanja v tujino je poglobitnega pomena zavedanje, da imamo lahko v domovini dostop do znanja na mednarodni ravni. To omogočajo mednarodni izobraževalni programi, ki so rezultat tesnega sodelovanja mednarodnih strokovnjakov, ki trajnostno oblikujejo učne vsebine. Pomembni je, da strokovnjaki znajo ugotoviti katere vsebine se lahko udeleženci naučijo preko IKT tehnologije, kako s pomočjo IKT tehnologije izboljšati načine poučevanja. Najpomembnejše pa je zavedanje, da praktičnega izobraževanja katere koli večine, IKT tehnologija ne more zamenjati.

Literatura in viri

Claro, M. & Ananiadou, K. 21st Century Skills and Competences for New Millennium learners in OECD Countries. V: *OECD Education Working Papers*, 2009, let. 41, str. 1-33.

Chai, C., Tan, L., Deng, F., Koh, J. H. (2017). Examining pre – service teachers' design capacities for web-based 21st century new culture of learning. *Australasian Journal of Educational technology*, 2017, let. 33, št. 2, str. 129-142.

Rutkowski, J., Paz, C., Levin, Labour Market Observatories. (online.) 2018. (citirano 13.11. 2022).
Dostopno na naslovu: <http://hdl.handle.net/10986/29594> (13.11.2022)

Šegula S. Marketing v floristiki – pridobivanje kompetenc. *Revija za univerzalno odličnost*, 2019, let. 8, št. 1, str. 69-88.

Wijnands, J. & Hack, M. Dutch flower business: Competitiveness and marketing strategies. *ISHS Acta Horticulturae*, 2000, št. 536, str. 545-552.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Spremljanje telesne mase pujskov in tekačev na kmetiji

mag. Metoda Senica

Šolski center Šentjur, Višja strokovna šola, Slovenija, metoda.senica@sc-s.si

Rita Kovač

Šolski center Šentjur, Višja strokovna šola, Slovenija, rita.kova249@gmail.com

izr. prof. dr. Vida Rezar

Biotehniška fakulteta Ljubljana, Oddelek za zootehniko, Slovenija, vida.rezar@bf.uni-lj.si

Izvleček

V reji prašičev na proizvodne rezultate in dobro počutje živali vplivajo številni dejavniki že od rojstva dalje. Pomembno je, da pujskom nudimo optimalne namestitvene pogoje in prilagojeno prehrano. Namen naloge je bil spremljati telesne mase in priraste prašičev od rojstva do konca vzreje. V poskus v dveh ponovitvah smo vključili 100 pujskov, rojenih v osmih gnezdih. Poskus smo izvedli na prašičerejski kmetiji v obdobju od decembra 2021 do marca 2022. Sestavili in analizirali smo krmne mešanice in preverili meljavo. Prašiče smo tedensko tehtali. Rezultati so pokazali variabilnost v telesnih masah rojenih živali med spremljanimi gnezdi, kar smo tudi pričakovali. Na 25. dan so bile živali v vseh gnezdih izenačene po telesni masi, kar kaže, da so pujski v nekaterih gnezdih v zadnjih 14 dneh pred odstavitvijo hitreje priraščali in dosegli izenačeno telesno maso ob odstavitvi. V drugem delu poskusa, po odstavitvi, smo ugotovili, da spol ni imel vpliva na telesno maso, izmerili pa smo vpliv gnezda. Tekachi so v tem obdobju slabše priraščali, kar se odraža tudi na končni telesni masi. Spremljanje telesne mase prašičev je na kmetiji zelo pomembno, kajti že prirasti v času dojenja in vzreje pomembno vplivajo na končne telesne mase prašičev in tudi na gospodarnost priraje.

Ključne besede: prašiči, telesna masa, prirast, prehrana, krma, velikost delcev krme

Monitoring the weight of piglets before and after weaning on the farm

Abstract

In pig production, animal performance and welfare are influenced by a number of factors from birth. It is important to provide piglets with the optimal housing conditions and adapted nutrition before weaning. The aim of this work was to monitor the body weight and body weight gain of piglets from birth to the end of the rearing period. The experiment included 100 piglets from eight different litters, conducted in two replicates. The trial was conducted from December 2021 to March 2022 at the pig farm. Feed mixtures were calculated and analysed. The particle size of the feed mixtures was

controlled. The pigs were weighed weekly. The results showed that body weight varied between the monitored litters, which was to be expected. However, by day 25, the body weights of the animals were equalised. In some litters, piglets grew faster in the last 14 days before weaning and reached a uniform body weight at weaning. In the second part of the experiment, after weaning, sex was found to have no effect on body weight. The influence of litter was measured. The weaned pigs grew poor during this period, which was also reflected in the final body weights. Monitoring the performance of pigs on the farm is very important, because body weight gains during suckling and rearing have a significant impact on the growth performance and final body weight of the pigs and also on the economic results.

Key words: pigs, weight, weight gain, nutrition, feed, feed particle size

1 Uvod

Pri reji prašičev mora rejec izpolnjevati vse več zahtev glede dobrega počutja živali, zagotavljanja varne hrane in varovanja okolja. S tem namenom razvijamo proizvodne sisteme, ki omogočajo manj izgub in zmanjšujejo potrebo po zdravljenih ter zdravstveni oskrbi prašičev. Pomembno je, da pujskom takoj po prasniti nudimo optimalne pogoje, da po nepotrebnem ne zgubljajo energije, ki jo potrebujejo za sesanje (Pribožič, 2018). Za pujske je potrebno takoj po rojstvu dobro poskrbeti in jim poleg mleka ponuditi tudi krmila. Znano je, da še posebno v velikih gnezdih mleko svinje kmalu ne zadošča več za pokrivanje prehranskih potreb pujskov. Pujski morajo po rojstvu čim prej zauživati krmo, kakršno bodo dobivali tudi po odstavitvi, kar je pomembno tako s prehranskega kot tudi imunološkega vidika (Šalehar in sod., 1995; GfE, 2006; NRC, 2012). Zgodnje zauživanje krme pri pujskih pospeši razvoj prebavil, vzpodbudi tvorbo nujno potrebnih encimov za razgradnjo krme, pospeši izločanje solne kisline v želodcu, ki je nujno potrebna za uravnavanje pH v želodcu po odstavitvi. Pri tem moramo upoštevati, da imajo pujski po rojstvu in po odstavitvi zaradi nerazvitosti prebavil in dejavnikov okoljskega stresa velike težave z vzdrževanjem zdravja in integritete prebavil, ki sta nujna za dobro počutje in prirejo. Ne samo prehrana sesnih pujskov, za gospodarnost reje je pomembna tudi prehrana odstavljenih pujskov. Uspeh odstavitve je odvisen od mnogih dejavnikov, starosti oz. telesne mase živali ob odstavitvi, načina krmljenja, kakovosti krmne mešanice, načina oskrbe, uhlevitve, vestnosti rejca pri delu. Pri tem velja poudariti, da je bolj kot telesna masa pujskov pomembno, da so ti zdravi in v primerni kondiciji. Tudi predebeli, zamaščeni pujski kasneje slabše priraščajo in tudi slabše izkoriščajo krmo (Šalehar in sod., 1995). Po odstavitvi moramo biti pozorni tudi na zauživanje krme pri pujskih. Po odstavitvi lahko pride tudi do prenažiranja, kar lahko povzroči drisko, ki se lahko končajo tudi s poginom. Pujskom je potrebno tako krmo po odstavitvi za nekaj dni omejiti in obrok postopoma povečevati (Šalehar in sod., 1995). Če želimo živali oskrbeti z ustrezno količino energije in hranljivih snovi, je potrebno upoštevati zahteve za sestavo popolnih krmnih mešanic, ki pa se lahko razlikujejo glede na selekcijo prašičev (Salobir in Rezar, 2014a). Poleg sestave je pomembna tudi meljava krmnih mešanic. S priporočeno meljavo zagotavljamo boljše izkoriščanje krme in večjo konzumacijo (Rezar, 2017). Vsa žita in ostala krmila za pripravo krmnih mešanic za živali je potrebno pred krmljenjem zmleti, saj le tako zagotavljamo homogenost mešanic in s tem živali zaužijejo vse potrebne hranljive snovi z obrokom. Mletje lahko izboljša dostopnost hranil zaradi manjše velikosti delcev, večje površine delcev in večje površine za delovanje prebavnih encimov (Mansfield in sod., 1999; Amerah in sod., 2011; Rezar in Salobir, 2014b). Velikost delcev ima pomemben vpliv na razmere v želodcu in na pojavnost želodčnih čirov ter tudi na mikrobno ekologijo prebavil. Enostavna praktična priporočila za optimalno strukturo krmnih mešanic je težko podati, saj obstajajo npr. velike razlike med posameznimi krmili. Z vidika rejcev pa je potrebno zagotoviti takšno strukturo krme, da omogočimo čim boljše izkoriščanje krme, a da ta ne vpliva na zdravje živali (Senica in Rezar, 2022). Po odstavitvi, ko začnejo živali zauživati le krmno mešanico, lahko zaradi premajhnega izločanja HCl in velike količine zaužite krmne mešanice pride do povišanega pH v želodcu (tudi do pH 5). Povišan pH v želodcu poslabša prebavo krmne mešanice in posledično omogoča boljše preživetje patogenih mikroorganizmov, ki se naselijo v črevesju, kar lahko vodi do povečane fermentacije v tem delu prebavil in s tem do drisk. Krmne mešanice z visoko pufersko kapaciteto dodatno pripomorejo k zviševanju pH v želodcu, kar lahko traja več dni. V praksi v krmo dodajamo sredstva za zakisanje želodca, vendar je priporočljivo načrtovanje pri pripravi krmne mešanice z upoštevanjem vključevanja krmil z nizko sposobnostjo vezave kisline. Pomembno je tudi, da spremljamo pufersko kapaciteto krmil še posebej takoj po odstavitvi, ker je nizek pH v želodcu zelo pomemben (Lawlor in sod., 2005). Namen raziskave je bil ugotoviti, kako število živorojenih pujskov, njihova oskrba ter dokrmljevanje in krmljenje vplivajo na priraste do odstavitve in v času vzreje. V času poskusa, ki smo ga razdelili na dve obdobji, pred odstavitvijo in po njej, smo spremljali pogoje uhlevitve (velikost prostora, temperaturo, vlažnost ...), vpliv krmljenja ter spola na priraste in končno telesno maso živali.

2 Materiali in metode

Poskus smo izvedli na prašičerejski kmetiji, kjer del krme za živali pridelajo tudi doma. Poskus smo izvedli v dveh ponovitvah. V vsako ponovitev smo vključili 50 pujskov iz štirih gnezd dveh različnih linij, linije 1244 in 1254 ter spremljali njihove telesne mase in priraste do konca vzreje. V poskus je bilo vključenih 52 moških in 48 ženskih živali. Pujski so bili 28 dni nameščeni v novejšem hlevu v

prasilišču. Večino časa so se zadrževali v zaprtem gnezdu, kjer je nameščena grelna plošča, njihovo gibanje ni bilo omejeno. Na voljo so imeli vodo (napajalniki) in dodatno krmo od 4. dneva dalje. Temperatura v prasilišču je bila tudi v času poskusa med 28 in 31 °C, vlaga pa med 65 in 72 %. Po odstavitvi, 28. dan, smo pujske prestavili po hodniku v drug prostor v istem hlevu, v vzrejališče. Polovica kotca v tem prostoru ima polna tla, druga polovica pa rešetke. Pujski so imeli neomejeno na voljo vodo in krmno mešanico. Temperatura v vzrejališču je bila v času poskusa med 26 in 28 °C, vlaga pa med 70 in 85 %. Poskrbljeno je bilo tudi za primerno osvetlitev. Prvi dan po rojstvu smo pujskom pobrusili zobke in poščipali repe. Spodbujali smo jih, da so vsi znotraj prvih 12 ur popili čim več mleziva. Pri starost 2 dni smo moške živali kastrirali in vsem živalim injicirali železo ter vitamine. Pri 10 dnevih starosti smo vse živali cepili proti pljučnici in pri 24 dneh starosti proti cirkovirozi. Tekom poskusa smo živali tehtali, prvič 2 dni po rojstvu. Čez 4 dni smo tehtanje ponovili in nadaljevali vsak teden do 60. dneva starosti. Sestavili smo krmne mešanice glede na priporočila, analizirali njihovo sestavo in meljavo ter določili pufersko kapaciteto. Pujske in tekače smo v času poskusa krmili s štirimi različnimi krmnimi mešanicami. Celoten poskus so bili krmljeni po volji, od 4. dneva starosti s popolno krmno mešanico Babito, od 25. do 42. dneva z mešanico domačih žit (koruze in ječmena) in dopolnilno krmno mešanico Zrnovital, od 43. do 53. dneva z mešanico domačih žit in dokupljeno krmno mešanico Super PU in do konca poskusa še z mešanico domačih žit ter dopolnilno mešanico Super PIT. Sestava krmnih mešanic in njihova hranilna vrednost, določena po weendski analizi, ter vsebnost nekaterih mineralov, je prikazana v preglednici 1.

Preglednica 1: Sestava in ocenjene vrednosti krmnih mešanic

	Domača žita in Zrnovital	Domača žita in Super PU	Domača žita in Super PIT
Sestava krmnih mešanic, %			
Koruza	20	50	60
Ječmen	50	21	22
Zrnovital	30	-	-
Super PU	-	29	-
Super PIT	-	-	18
Sestava krmnih mešanic, g/kg			
Suha snov	889,12	856,41	810,41
Surove beljakovine	150,03	159,87	120,30
Surove maščobe	25,18	32,65	20,94
Surova vlaknina	53,38	51,91	51,08
Brezdušični izvleček	611,65	557,46	574,50
Ca	5,39	7,27	7,14
P	5,72	6,02	4,82
Na	1,55	2,52	1,17

Krmna mešanica Babito je vsebovala 194,7 g surovih beljakovin na kg, mešanica domačih žit in dopolnilne krmne mešanice Super PIT pa 120,3 g/kg. V krmnih mešanicah smo preverili tudi meljavo. Naredili smo klasični sejalni test s sistemom sit in izračunali povprečno velikost delcev (preglednica 2). Najmanjšo povprečno velikost delcev smo izmerili v krmni mešanici Babito in sicer 0,68 mm, največjo pa v krmni mešanici domačih žit in Super PIT-a, 0,83 mm.

Preglednica 2: Razporeditev, % delcev krmnih mešanic na posameznih sitih in izračunana povprečna velikost delcev pri klasičnem sejalnem testu

Krmna mešanica	Ostanek na posameznem situ in velikost delcev			
	Babito	Domača žita in Zrnovital	Domača žita in Super PU	Domača žita in Super PIT
Sito 1 (2 mm*), %	15,66	1,40	3,82	6,56
Sito 2 (1,6 mm), %	2,21	4,81	4,83	6,36
Sito 3 (1,25 mm), %	1,61	12,63	10,46	11,33
Sito 4 (0,8 mm), %	5,02	21,84	19,72	18,89

Sito 5 (0,4 mm), %	9,04	29,06	32,80	24,25
Sito 6 (0,25 mm), %	58,63	18,64	20,12	21,47
Skodela, %	7,83	11,62	8,25	11,13
Povprečna velikost, mm	0,68	0,77	0,79	0,83

*povprečna velikost posameznih sit

Meljavo smo preverili tudi s praktičnima danskima Bigholmskima sitoma, starejšim št. 1 in novejšim št. 2 (Senica in Rezar, 2022), preglednica 3.

Preglednica 3: Odstotek delcev na posameznem situ ter % delcev v posameznem razdelku Bigholmskih sit št. 1 in 2

Krmna mešanica	Bigholmsko sito 1, %				Bigholmsko sito 2, %			Ocenjena meljava
	< 1 mm	1 - 2 mm	2 - 3 mm	> 3 mm	< 1 mm	1 - 2 mm	> 2 mm	
Babito	24,5	65,3	9,2	1,0	67,0	14,2	18,9	fina
Domača žita in Zrnovital	0,9	15,6	65,1	18,3	43,9	48,6	7,5	srednja
Domača žita in Super PU	14,3	63,3	18,4	4,1	48,7	37,8	13,4	groba
Domača žita in Super PIT	16,2	55,6	18,2	10,1	54,3	34,8	10,9	groba

V krmnih mešanicah smo izmerili tudi pufersko kapaciteto. Puferska kapaciteta krmil je množina HCl (mmol), ki je potrebna za zakisanje 1 kilograma krmila ali krmne mešanice do določenega pH (pH = 3).

Preglednica 4: Puferska kapaciteta krmnih mešanic

Krmilo	Puferska kapaciteta (mmol HCl/kg) ± RDS (%)
Babito	519 ± 9,4
Domača žita in Zrnovital	448 ± 8,8
Domača žita in Super PIT	439 ± 5,9
Domača žita in Super PIT	417 ± 2,7

RDS = relativno odstopanje meritev, izraženo v %.

Določimo jo tako, da v suspenzijo 10 g krmila/krmnih mešanic in 40 ml deionizirane vode ob mešanju dodajamo 0,1 M raztopino HCl iz birete tako hitro, da vzdržujemo pH suspenzije pri 3, čas merjenja je 2 uri (Bolduan, 1988). Puferska kapaciteta se med merjenjem povečuje, saj vse spojine iz vzorca s kislino ne reagirajo enako hitro, zato je pomembno, da meritev poteka skozi daljše časovno obdobje. Podatke smo obdelali s statističnim paketom SAS/STAT (SAS Institute Inc., 2002-2010). Za analizo variance smo uporabili proceduro GLM.

3 Rezultati in razprava

Rejska opravila na kmetiji so zelo pomembna, kajti odločilno vplivajo na prirejo in ekonomski rezultat kmetije. Pomembno je tudi selekcijsko delo na kmetiji, pri čemer je potrebno upoštevati potrebe živali in nova znanja (Malovrh in Kovač, 2007). Na odstavitveno maso pujskov vplivajo številni dejavniki, med katerimi ima velik pomen tudi prehrana (Farmer in Edwards, 2020). Rejec občutek o rojstni masi pujskov lahko pridobi le, če pujske tehta. Samo tehtanje zahteva nekoliko več dela (15 minut na gnezdo), kar predstavlja 1,25 % več dela ob prasiatvi. Ob spremembi tehnologije reje se delo rejcu poplača že, če 33 % pitancev skrajša čas pitanja za 2,7 dni (Prevalnik in sod., 2018). V naši raziskavi nas je zanimalo, kakšna je rojstna masa pujskov in prirasti živali do konca vzreje.

3.1 Krmne mešanice, meljava in puferska kapaciteta

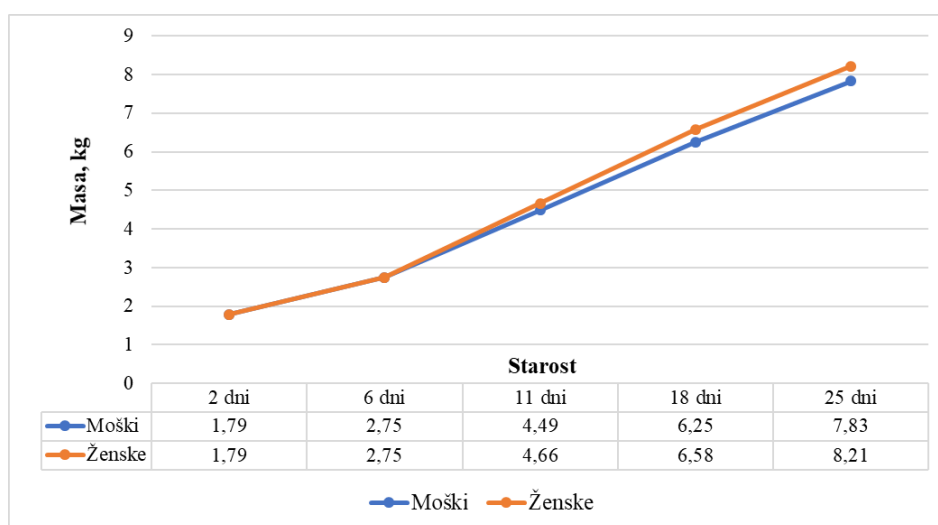
Ko govorimo o reji živali ni pomembna samo namestitev in pogoji reje ter vloženo delo rejca, ampak tudi krmljenje oz. krma za živali. Sestava krmnih mešanic, ki smo jo podali v poglavju Material in metode, je zelo pomembna, da živalim zagotovimo dovolj energije in hranljivih snovi ter mineralov in vitaminov. Pomembna je tudi velikost delcev, ki vpliva na izkoriščanje hranljivih snovi in zdravje prebavil in posledično na proizvodne rezultate. Meljava je povezana s strukturo krme oz. z velikostjo delcev pa tudi s porazdelitvijo posameznih frakcij velikosti delcev, ki sestavljajo krmno mešanico, in je odvisna tudi od tehnološke obdelave (mletje, peletiranje, ekstrudiranje, drobljenje ...) (Pirman in sod., 2015). Za uspešno rejo je zato potrebno zagotoviti tako meljavo, da bo izkoriščanje krme čim boljše, a to bo negativno vplivalo na zdravje živali (Salobir in Rezar, 2014; Rezar, 2017). S finejšo meljavo zagotavljamo tudi boljše izkoriščanje krme in večje zauživanje krme. Vsa žita in ostala krmila za pripravo krmnih mešanic za živali je potrebno pred krmljenjem zmleti, saj le tako zagotavljamo homogenost mešanic in s tem živali zaužijejo vse potrebne hranljive snovi z obrokom. Mletje lahko izboljša dostopnost hranil zaradi manjše velikosti delcev, večje površine delcev in večje površine za delovanje prebavnih encimov (Mansfield in sod., 1999; Amerah in sod., 2011). Iz rezultatov sejalskih testov vidimo, da je bilo v krmni mešanici Babito 15,66 % delcev večjih od 2 mm. Babito, krmna mešanica za sesne pujske, vsebuje tudi kosmiče, kar je potrebno upoštevati. V ostalih krmnih mešanicah je bila razporeditev delcev na posameznih sitih v skladu s priporočili. Kot navajajo Pirman in sod. (2015), povprečna velikost delcev sama po sebi ni problematična, vendar pa problem lahko nastane, če je v krmnih mešanicah velik delež velikih delcev (preko 20 %) in velik delež ostanka v skodeli (20 %), kjer so delci manjši od 0,25 mm. Meljavo smo preverili tudi s praktičnima danskima bigholmskima sitoma, ki naj bi jih kmetje uporabljali za preverjanje meljave vsaj vsakih 14 dni (Danish Pig Research Centre, 2013). Rezultati so prikazani v preglednici 3. Kupljeno že pripravljeno krmno mešanico Babito smo ocenili kot fino mleto, mešanico domačih žit in Zrnovital-a kot srednje grobo mleto, lahko pa bi jo, tako kot preostali dve mešanici, ocenili kot grobo meljavo, saj smo pri obeh z novejšim bigholmskim sitom izmerili več kot 10 % delcev, večjih od 2 mm. Glede na rezultate ima rejec še možnosti za izboljšave. Več pozornosti priporočamo pri meljavi doma pridelanih žit, s čimer bi lahko zmanjšali povprečno velikost delcev krmil. Puferska kapaciteta krmil je pomembna predvsem pri pujskih, ker njihova prebavila še niso prilagojena na močno krmo, izločanje želodčne kisline in prebavnih encimov še ni zadostno. Krmne mešanice z visoko pufersko kapaciteto dodatno pripomorejo k zviševanju pH v želodcu, kar lahko traja več dni. Povišan pH v želodcu po odstavitvi vodi v slabšo prebavo krmnih mešanic in posledično omogoča boljše preživetje patogenih mikroorganizmov, ki se naselijo v črevesju, kar lahko vodi do povečane fermentacije v tem delu prebavil in privede do drisk. Problem je še posebej izpostavljen v času odstavitve, ko so pujski izpostavljeni dodatno še socialnemu stresu. Priporočljivo je, da pujske krmimo s krmno mešanico, ki ima pufersko kapaciteto največ 650 meq/kg (Lawlor in sod., 2005). Takšne vrednosti pa smo izmerili v vseh krmnih mešanicah v naši raziskavi. Največjo pufersko kapaciteto smo izmerili v krmni mešanici Babito, 519 mmol HCl/kg, najmanjšo pa krmna mešanica domačih žit in Super PIT, 417± 2,7 mmol HCl/kg (preglednica 4).

3.2 Poskus na živalih

Poskusno obdobje smo zaradi lažje interpretacije rezultatov razdelili na dva dela, na obdobje od rojstva do odstavitve in obdobje po odstavitvi. Pri izvedbi poskusa nismo imeli težav. V poskusu smo spremljali telesno maso in priraste pujskov od rojstva do konca vzreje. Tehtanje pujskov že ob rojstvu je zelo pomembno, kajti od mase je velikokrat odvisna tudi preživetvena sposobnost. Po podatkih v literaturi je cilj, da je največ 10 % pujskov v gnezdu lažjih od 1,2 kg (Gadd, 2003), največ 10 % pujskov v gnezdu bi naj tehtalo med 1,2 in 1,45 kg, pujskov, ki so ob rojstvu težji od 1,45 kg, pa naj bi bilo v gnezdu 50 %. Na rojstno maso pujskov vplivata tudi starost svinje in število pujskov v gnezdu, ki sta med seboj povezana. Velikost gnezda narašča do pete zaporedne prasitve, kasneje začne padati. Ob večjem številu pujskov v gnezdu pa so telesne mase le-teh velikokrat manjše. Rejec občutek o rojstni masi pujskov lahko pridobi le, če pujske tehta. Samo tehtanje zahteva nekoliko več dela, ki ga velikokrat rejec zaradi pomanjkanja časa težko opravi. V naši raziskavi smo izmerili vpliv gnezda na maso pujskov. Povprečna masa živali v gnezdu je bila od 1,42 kg v tretjem gnezdu do 2,12 kg, kar je bila povprečna masa 6. gnezda. Število rojenih pujskov je bilo v povprečju v 13,8, svinje so skotile od 11 do 15 pujskov v gnezdu. Dobri prirasti pujskov že v laktaciji so dobra popotnica za

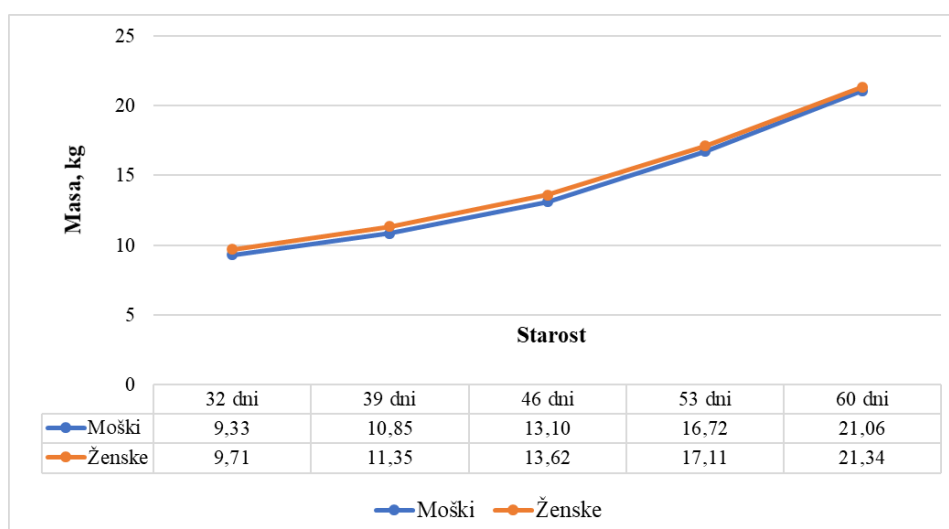
vzrejo in tudi kasnejše pitanje. Zgodnje dohrmljevanje pujskov omogoča tudi hitrejšo rast pujskov, kar vpliva tudi na telesno maso ob odstavitvi. Pujski naj bi na 28. dan, na dan odstavitve, tehtali vsaj 7 kg. Dnevni prirasti od rojstva do odstavitve naj bi bili 210 g/dan, do konca vzreje 440 g/dan (Carr, 1998). Pujski so v našem poskusu do 25. dne v povprečju priraščali 268 g/dan, v celotnem poskusnem obdobju 330 g/dan. Na 25. dan starosti so pujski tehtali v povprečju malo več kot 8 kg, samo v enem gnezdu pa so dosegli maso, manjšo od 7 kg (6,93 kg). Pri tem velja poudariti, da ob odstavitvi težji in bolj razviti pujski bolje priraščajo tudi v kasnejših obdobjih (Cranwell, 1989). V prvem delu, do odstavitve, spol živali ni imel statistično značilnega vpliva na telesno maso pujskov v posameznih obdobjih spremljanja. Rezultati so prikazani na sliki 1.

Pujskov nismo tehtali isti dan takoj po rojstvu, smo pa spremljali, da so vsi zaužili mleziivo. Tehtali smo jih naslednji dan. Kot vidimo iz slike 1, so bili pujski obeh spolov drugi dan po rojstvu v povprečju težki 1,79 kg. Na 25. dan so samčki tehtali 7,83 kg, ženske živali pa 8,21 kg, kar je nad priporočili za telesno maso, ki naj bi jo dosegli pujski ob odstavitvi (Prevalnik in sod., 2018).



Slika 1: Vpliv spola na telesne mase pujskov pri določenih starostih do odstavitve

Pujski so bili odstavljeni od matere 28. dan in prestavljeni v vzrejališče. Telesne mase živali po odstavitvi so glede na spol predstavljene na sliki 2.



Slika 2: Vpliv spola na telesne mase pujskov pri določenih starostih po odstavitvi

Tudi po odstavitvi spol ni vplival na telesno maso živali. Pri starosti 46 dni so živali tehtale v povprečju 13,36 kg, moške živali malo manj kot ženske živali, slika 2. Po priporočilih naj bi pri starosti 6 tednov oz. 42 dni pujski tehtali 12,5 kg, pri starosti 56 dni pa 21,3 kg (Carr, 1998). Glede na rezultate raziskave so bili prašiči 60. dan starosti v povprečju težki 21,20 kg, kar je slabše od priporočil. V tem delu poskusa so bili slabši tudi skupni prirasti, preglednica 5. Na priraste pujskov po odstavitvi je statistično značilno vplivalo tako gnezdo in skoraj v celotnem obdobju (razen od 32. do 39. dneva) tudi ponovitev poskusa. Iz rezultatov prirastov v preglednici 5 vidimo, da so od 25. do 32. dne starosti najslabše priraščali tekači v gnezdu 8, v naslednjem obdobju pujski v gnezdu 7, v obdobju od 39. do 46. dne pa tekači v gnezdu 2. Tudi od 46. do 53. dneva so prašiči v posameznih gnezdih različno priraščali. V nasprotju s prejšnjim tednom so v tem obdobju najboljše priraščali tekači v gnezdu 2 (4,97 kg oz. 662 g/dan) najslabše pa tekači v gnezdu 7, prirastli so 2,66 kg oz. dosegli povprečni dnevni prirast 378 g. Po danskih priporočilih naj bi 17 dni po odstavitvi (45. dan starosti) tekači tehtali 11,5 kg in povprečno dnevno priraščali 420 g/dan, kar je več, kot so priraščali tekači v našem poskusu.

Preglednica 5: Skupen prirasti pujskov (kg) v gnezdu v posameznem obdobju po odstavitvi

Ponovitev poskusa	Gnezdo	Prirasti pujskov, kg				
		od 25. do 32. dne	od 32. do 39. dne	od 39. do 46. dne	od 46. do 53. dne	od 53. do 60. dne
1	1	1,54 ^{bc}	2,44 ^a	2,41 ^{ab}	2,39 ^b	3,49 ^b
1	2	1,63 ^{abc}	1,21 ^{cd}	1,30 ^d	4,97 ^a	4,68 ^{ab}
1	3	2,27 ^a	1,10 ^{cd}	1,58 ^{dc}	4,75 ^a	4,86 ^{ab}
1	4	2,19 ^{ab}	1,27 ^{cd}	2,27 ^{abc}	4,87 ^a	5,65 ^a
2	5	1,02 ^{cd}	1,93 ^{ab}	2,61 ^{ab}	2,77 ^b	3,73 ^b
2	6	1,28 ^{cd}	2,34 ^a	2,11 ^{bc}	2,84 ^b	3,44 ^b
2	7	1,24 ^{cd}	0,79 ^d	2,91 ^{ab}	2,66 ^b	4,09 ^{ab}
2	8	0,85 ^d	1,54 ^{bc}	2,93 ^a	3,15 ^b	4,33 ^{ab}
<i>p-gnezdo</i>		<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001
<i>p-pon. poskusa</i>		<,0001	0,1657	<,0001	<,0001	0,0066

V zadnjem tednu poskusa so prašiči v povprečju dosegli dnevni prirast 563 g/dan, slabše od danskih priporočil, po katerih naj bi prašiči 35. dan po odstavitvi priraščali 599 g/dan (Eskildsen in Vest Weber, 2016). Vzrokov za slabše priraste na koncu vzreje je lahko več. Z rejcem so analizirali potek prireje. V hlevu je bila na koncu vzreje za kakšno stopinjo cezija previsoka temperatura, verjetni vzrok pa je tudi premalo krmilnega prostora. Več poudarka bi morali nameniti tudi krmljenju in izboljšali bi lahko tudi meljavo krme.

4 Zaključki

V reji prašičev na prirejo in dobro počutje živali vplivajo številni dejavniki. Pomembno je, da pujskom že takoj po rojstvu nudimo optimalne namestitvene pogoje in tudi prilagojeno prehrano. Pri tem je pomembno tudi vloženo delo rejca. Rejec občutek o rojstni masi pujskov lahko pridobi le, če pujske tehta in spremlja njihove priraste, kar je tudi na kmetiji zelo pomembno, kajti že prirasti v času dojenja in vzreje pomembno vplivajo na končno telesno maso prašičev in tudi na gospodarnost prireje. Ob spremljanju proizvodnih rezultatov mora rejec spremljati tudi kakovost krme in meljavo le-te. Krma, prilagojena potrebam živali in ustrezna meljava pomembno prispevata k dobri prireji. V literaturi je dostopnih zelo malo podatkov o telesni masi živali, še posebno na kmetijah, za kar velja opozorilo rejcem, da je pomembno, da več časa namenijo skrbi in spremljanju živali tudi že v času vzreje. Rejcu bi glede na rezultate raziskave svetovali, da več pozornosti nameni namestitvenim pogojem živali, po možnosti poveča krmilni prostor in spremlja krmljenje pujskov po odstavitvi, preverja meljavo krme ter spremlja priraste živali tudi v redni reji.

Literatura in viri

Amerah, A.M., Gilbert, C., Simmins, P.H., Ravindran, V. Influence of feed processing on the efficacy of exogenous enzymes in broiler diets. *Worlds Poultry Science Journal*, 2011, št. 67, str. 29–46.

Bolduan, G., Jung, H., Schneider, R., Block, J., Klenke, B. Die Wirkung von Propion- und Ameisensäure in der Ferkelaufzucht. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 1988, št. 59, str. 72–78.

Carr, J. Pig Stockmanship Standards. 1998. (citirano 5. 11. 2012). Dostopno na naslovu: <http://www.thepigsite.com/stockstds/17/growth-rate>.

Cranwell, P.D., Moughan, P.J. Biological limitations imposed by the digestive system to the growth performance of weaned pigs. V: *Manipulating Pig Production II*. Australasian Pig Science Association. Bamett J.L., Hennessy D.P. (ur.), 1989, str. 140–159.

Danish Pig Research Centre Grinding. *Annual report 2013*. Danish Agriculture & Food Council, Copenhagen, 2013, 56 str.

Eskildsen, M., Vest Weber, A. *Pig Production*. Aarhus, SEGES Forlag, 2016, 304 str.

Farmer, C., Edwards, S.A. The neonatal pig: developmental influences on vitality. V: *The suckling and weaned piglet*. Wageningen Academic Publishers. 2020, 309 str.

Gadd, J. *Pig production problems*. John Gadd's guide to their solutions. Nottingham University Press, 2003, 591 str.

GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie der Haustiere). *Empfehlungen zur Energie und Nährstoffversorgung bei Schweinen*. Frankfurt, DLG-Verlag, 2006, 247 str.

Lawlor, P.G., Lynch, P.B., Caffrey, P.J., O'Reilly, J.J., O'Connell, M.K. Measurements of the acid-binding capacity of ingredients used in pig diets. *Irish Veterinary Journal*, 2005, št. 58, str. 447–452.

Malovrh, Š., Kovač, M. Selekcija prašičev na kmetijah. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Katedra za etologijo, biometrijo in selekcijo ter prašičerejo, Domžale, 2007, 128 str. Dostopno na naslovu: <https://agri.bf.uni-lj.si/Enota/html/revija/snk/SNK.pdf>.

Mansfield, S.D., Mooney, C., Saddler, J.N. Substrate and enzyme characteristics that limit cellulose hydrolysis. *Biotechnology Progress*, 1999, št. 15, str. 804–816.

NRC (National Research Council). Nutrient requirement of swine. 11. izd. Washington D.C., National Academy Press, 2012, 400 str.

Pirman, T., Rezar, V., Levart, A., Perše, V., Ženko, M., Sever, S., Prevalnik, D., Kastelic, A., Mežan, A., Salobir, J. Struktura krme za prašiče na nekaterih slovenskih kmetijah. V: Čeh, T. (ur.). *Zbornik predavanj – 26. Mednarodno znanstveno posvetovanje o prehrani domačih živali Zdravčevi-Erjavčevi dnevi*. Radenci: 12. in 13. november 2015. Murska Sobota: KGZS, Kmetijsko gozdarski zavod, 2015, str. 131–135.

Prevalnik, D., Urankar J., Malovrh, Š. Odkrivanje težav v rasti pujskov v času laktacije in vzreje. Reja prašičev, nasveti o prašičereji. Kmetijsko gozdarski zavod Ptuj, 2018. (citirano 15. 11. 2021). Dostopno na naslovu: <https://www.kgz-ptuj.si/nasveti/prasicereja/ArtMID/805/ArticleID/979>.

Pribožič, P. Prehrana pujskov v času vzreje. 2018. (citirano 29. 11. 2021). Dostopno na naslovu: <https://www.kgz-ptuj.si/projekti/ArtMID/1071/ArticleID/971>.

Rezar, V. Struktura krmnih mešanic za prašiče pitance: poudarek je tudi na meljavi žit. *Kmečki glas*, ISSN 0350-4093, 22. nov. 2017, letn. 74, št. 47, str. 11.

Salobir, J., Rezar, V. *Osnove prehrane živali: skripta za vaje*. Domžale: Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, 2014a. 136 str.

Salobir, J., Rezar, V. Pomen strukture krme pri prašičih. V: *Zbornik predavanj – 23. Mednarodno znanstveno posvetovanje o prehrani domačih živali Zadravčevi-Erjavčevi dnevi*, Radenci: 13. in 14. november 2014. Čeh, T. (ur.), Kapun, S. (ur.). Murska Sobota, KGZS, Kmetijsko gozdarski zavod, 2014b, str. 151–159.

Senica, M., Rezar, V. Pomen in preverjanje menjave krmil in krmnih mešanic za neprežvekovalce. V: Gobec, Katja (ur.). *Sodobni izzivi v prehranski verigi: mednarodna konferenca: zbornik izvlečkov*. Šentjur, 16. in 27. januar 2022. Elektronska izd. Šentjur: Šolski center. 2022, str. 15–16. (citirano 25. 3. 2022). Dostopno na naslovu: https://sc-s.si/joomla/images/Zbornik_izvle%C4%8Dkov_SODOBNI_IZZIVI_V_PREHRANSKI_VERIGI.pdf.

Šalehar, A., Štuhec, I., Kovač, M., Salobir, J., Erjavec, E., Jerič, D. *Prašičereja*. Ljubljana: Kmečki glas, 1995, 278 str.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Ali tip gredi in genotip kokoši vplivata na uporabo gredi in poškodbe grodnice?

Petra Markič

Slovenija, pmarkic@gmail.com

Izvleček

Poškodbe grodnice predstavljajo velik problem v reji kokoši nesnic po celem svetu in negativno vplivajo na dobrobit živali in proizvodne parametre. V poskusu smo skušali ugotoviti, kako v obogatjenih kletkah na stopnjo poškodbe grodnice in uporabo gredi vpliva tip gredi (z ali brez gume) ter genotip nesnic (Prelux rjave, črne in grahaste nesnice). V poskus smo vključili 357 nesnic. Polovica nesnic vsakega genotipa je bila uhlevljena v kletkah, kjer so bile gredi obložene z gumo, druga polovica v kletkah z gredjo brez gume. V petih 12 dnevni opazovalnih obdobjih so bili zabeleženi podatki o nesnosti, zauživanju krme, telesni masi, operjenosti in poškodbah grodnice. Pri 29,5, 33,5 in 37,5 tednih starosti smo s snemanjem beležili mirovanje nesnic stoje oz. sede na gredeh oz. mrežastih tleh kletk. Ob koncu poskusa je bil izveden test plašnosti. Statistično značilno ($P \leq 0,05$) hujša stopnja poškodbe grodnice je bila zaznana pri nesnicah uhlevljenih v kletkah z gredjo z gumo. Genotip nesnic ni značilno vplival na poškodbe in mirovanje. Za zmanjšanje stopnje poškodbe grodnice ne bi priporočili te vrste in stopnje mehke gume na gredeh, vseeno pa bi mogoče morali premisliti o nekoliko mehkejših materialih, ki bi nudili večje udobje ob mirovanju na gredi in blažili pritisk na grodnico.

Ključne besede: perutnina, kokoši nesnice, dobrobit živali, proizvodni parametri, grodnica, poškodbe

Does the perch design and genotype effects on perch use and keel bone damage in laying hens?

Abstract

Keel bone damage is one of the major welfare and health problems of commercial laying hens and is known to affect the welfare and production parameters of laying hens. The present study aims to investigate the effects of perch type (with or without rubber) and genotype (Brown, Black and Barred Prelux) of laying hens on keel bone damage. 357 laying hens were included. Half of the hens of each genotype were housed in enriched cages with perches covered with rubber, and half of the hens of each genotype were housed in cages with perches without rubber. During five 12-day periods we collected data on egg productivity, feed consumption, feather condition, body mass, and keel bone damage. At 29.5 and 37.5 weeks of age, we recorded duration of resting periods while sitting and standing on perches and wire floors. At the end of this study, we conducted the Tonic Immobility Test. Laying hens housed in cages with rubber perches had statistically significant ($P \leq 0.05$) more severe damage to the keel bone. Genotype had no significant effect on keel bone damage or on any form of

resting. We do not recommend using this type of rubber for perches as it does not contribute to the welfare of the laying hens. However, perhaps we should consider using softer materials for perches that may provide more comfort during resting and reduce pressure on the keel bone during resting.

Key words: poultry, laying hens, welfare, production parameters, keel bone, damage

1 Uvod

Grodnica (ang. keel bone) (Slika 1) je kost, ki poteka vzdolžno po sredi trupa kokoši in ima pomembno vlogo pri uporabi mišic za premikanje peruti, saj so le-te pripete na grodnico, prav tako pa je pomembna za pravilno delovanje respiratornega sistema.



Slika 1: Grodnica kokoši nesnice
Vir: Gebhardt-Henrich in sod., 2017

Deviacije in zlomi grodnice predstavljajo velik problem v reji nesnic po celem svetu. Poškodbe grodnice nesnicam povzročajo bolečino in imajo negativne učinke na dobrobit živali in njihovo prirejo. Do pogostih poškodb grodnice prihaja tudi v obogatjenih kletkah, ki so po uvedbi direktive 1999/74/EC (Direktiva ..., 1999) leta 2012 po v državah Evropske unije v intenzivni reji perutnine v veliki meri nadomestile klasične kletke.

2 Poškodbe grodnice

Med poškodbe grodnice uvrščamo deviacije in zlome. Različne zlome grodnice lahko zaznamo kot odstopanje od značilne oblike grodnice. Zlome grodnice lahko začutimo kot oster upogib (kot bi bila kost prepognjena), lahko dobimo občutek zalomljenosti in/ali zdrobljenosti grodnice.

Zlomi grodnice so lahko različnih stopenj (Slika 2). Potekajo lahko od trebušne do hrbtne površine v sredinski ravnini grodnice, od vrha pa do konca grodnice, ali pa je zlom kombinacija obeh možnosti (Casey-Trott in sod., 2015). Do zloma lahko pride na katerem koli delu grodnice, vendar se jih klasificira kot zlome na zgornjem, srednjem ali spodnjem delu grodnice. Zlome se lahko loči tudi glede na število zlomov na grodnico, vrsto zloma (poševna, prečna in zdrobljena), smer zloma (od trebušne pa do hrbtne strani grodnice), širino zloma, kot med dvema zlomoma, dislokacijo, stopnjo skleroze in stopnjo oblikovanja odebeljenega dela zloma.



Slika 2: Poškodovane grodnice v primerjavi z zdravo grodnico (poškodbe označene z rdečimi puščicami)

Vir: Riber in sod., 2017

Druga oblika poškodb so deviacije (Slika 3). Deviacije so lahko horizontalne ali vertikalne. Eno izmed deviacij predstavlja deformacija grodnice v obliki črke "S", pojavijo se lahko vdolbine in izbokline, lahko pride do otipljive odebelitve kosti (Käppeli in sod., 2011) ali pa dobimo občutek krivosti in ukrivljenosti (Casey-Trott in sod., 2015). Do deviacij, za razliko od zlomov, prihaja postopoma (npr. ponavljajoči pritisk ob mirovanju na gredi). Znano je, da so nesnice z deviacijami na grodnici bolj nagnjene k zlomu le-te (Stratmann in sod., 2015).



Slika 3: Različne stopnje deviacij grodnice pri nesnicah (a = grodnica brez deviacij; b = lažja deviacija grodnice; c = zmerna deviacija grodnice; d = huda deviacija grodnice)

Vir: Bari in sod., 2020

2.1 Zaznavanje stopnje poškodbe grodnice

Zlome in deviacije lahko zaznamo na več načinov. Najpogosteje uporabljen način ocenjevanja stopnje poškodbe je palpacija, to je ocena stopnje poškodbe grodnice na podlagi otipa (Slika 4). Za enkrat je palpacija najcenejši in najpreprostejši način določanja stopnje poškodbe, tako za ocenjevalca kakor

tudi za žival, saj živali za poseg ni potrebno anestezirati. Problem pri palpaciji predstavlja subjektivnost ocenjevalca stopnje poškodbe, še posebno, če ocenjevalec nima opravljenih specializiranih usposabljanj za ocenjevanje. Pri palpaciji veliko vlogo predstavljajo dobro zaznavanje in otip, natančnost in doslednost (Wilkins in sod., 2004).



Slika 4: Palpacija grodnice
Vir: Markič P., 2021

2.2 Vpliv na stopnjo poškodbe grodnice

Med glavne vplive na stopnjo poškodbe grodnice v do sedaj izvedenih študijah so avtorji navedli genotip živali, tip gredi, trajanje mirovanja na gredi, način uhlevitve, nesnost, osvetlitev in plašnost živali. Naša hipoteza v nalogi je predvidevala, da genotip nesnic in tip gredi vplivata predvsem na nastanek deviacij in zlomov pri kokoših nesnicah ter na čas, ki ga preživijo na gredi.

2.2.1 Genotip

Na stopnjo poškodbe grodnice ima velik vpliv genotip živali. Nesnice različnih genotipov imajo različno strukturo kosti in telesno maso, prav tako pa naj bi po navedbah Stratmann in sod. (2016) nesnice različnih genotipov imele drugačne vzorce obnašanja, kar lahko vpliva na stopnjo poškodbe grodnice.

2.2.2 Gred

Na stopnjo poškodbe grodnice vpliva tudi uporaba gredi. Do poškodbe grodnice lahko pride ob trku nesnice z gredjo ali pristanku nesnice na gred. Nesnice v veliki meri čas počitka preživijo na gredi, saj je za njih to del naravnega obnašanja. Na stopnjo poškodbe grodnice naj bi prav tako vplival premer gredi in material, iz katerega je gred izdelana.



Slika 5: Obogatena kletka z gredjo, oblečeno v gumo, pritrjeno z vezicami
Vir: Markič P., 2021

2.2.3 Mirovanje

Eden izmed morebitnih vplivov na poškodbe grodnice je tudi trajanje mirovanja na gredi, ki predstavlja pomembno etološko potrebo kokoši. Pickel in sod. (2010) so ugotovili, da je ob mirovanju na gredi pritisk na grodnico petkrat večji kot ob mirovanju na rešetkah. Dolgoročni pritisk gredi na grodnico v času mirovanja (spanja in sedenja) lahko vpliva na nastanek deviacij in zlomov.

3 Material in metode

Namen naloge je bil ugotoviti, kako na stopnjo poškodbe grodnice in mirovanje nesnic vplivata genotip nesnic in tip gredi. Nesnice so bile uhlevljene v trinivojskih baterijah proizvajalca Facco (model "C3 Type"), dimenzij 120 cm × 78,2 cm × 68 cm. V poskus smo vključili 3 različne genotipe (Prelux rjavi, črni in grahasti) in 2 tipa gredi (z gumo in brez gume). Za gumo smo uporabili avtohladilno cev (FI 30×38, 4 bar). Uhlevljenih je bilo 357 nesnic (120 rjavih nesnic, 120 grahastih nesnic in 117 črnih nesnic), po 10 nesnic na kletko. Polovica nesnic je bila uhlevljena v kletkah z gredjo z gumo, druga polovica pa v kletkah z gredjo brez gume. Stanje grodnice smo ocenjevali s palpacijo na začetku vsakega od petih opazovalnih obdobj (pri 25,5, 29,5, 33,5, 37,5 in 41,5 tednih starosti nesnic), ko smo živali tudi stehali in ocenili operjenost vratu, hrbta, peruti, prsi, kloake in repa (ocene 1 do 4, kjer je ocena 1 najslabša in ocena 4 najboljša ocena operjenosti). Stopnjo poškodbe grodnice smo ocenjevali z ocenami od 0 do 3 (0 – ni poškodbe, 1 – manjša deviacija, 2 – hujša deviacija, 3 – zlom grodnice) (Slika 6).



Slika 6: Primeri ocen poškodb grodnice
Vir: Donaldson in sod., 2012

Šest dni (pri 29,5, 33,5 in 37,5 tednih starosti) smo s 24-urnim snemanjem (Tabela 1) obnašanja nesnic spremljali čas mirovanja v 4 različnih položajih: sedenje na gredi, stoja na gredi, sedenje na mrežastem dnu kletk in stoja na mrežastem dnu kletk. Po koncu poskusa smo izvedli še test plašnosti, kjer smo s številom poskusov obmirovanja (kolikokrat smo morali nesnico namestiti v položaj zmanjšane odzivnosti, v katerem je bila vsaj 10 s) in latenčnim časom (s) mirovanja (koliko časa je bila nesnica v položaju zmanjšane odzivnosti) ocenjevali plašnost nesnic.

Tabela 1: Vrstni red snemanja kletk znotraj šestih snemalnih dni (87 do 52 = številka kletke; B = kletka z gredjo brez gume; G = kletka z gredjo z gumo; DAN 1 do 6 = zaporedni snemalni dan)

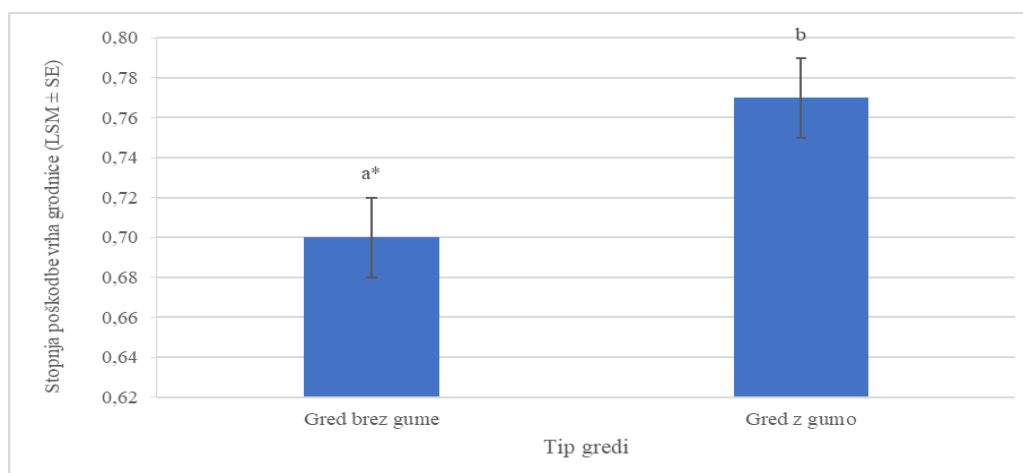
52 G DAN 2	55 B DAN 2	58 G DAN 1	61 B DAN 1	64 G DAN 2	67 B DAN 2	70 G DAN 1	73 B DAN 1	76 G DAN 2	79 B DAN 2	82 G DAN 1	85 B DAN 1
53 G DAN 4	56 B DAN 4	59 G DAN 3	62 B DAN 3	65 G DAN 4	68 B DAN 4	71 G DAN 3	74 B DAN 3	77 G DAN 4	80 B DAN 4	83 G DAN 3	86 B DAN 3
54 G DAN 6	57 B DAN 6	60 G DAN 5	63 B DAN 5	66 G DAN 6	69 B DAN 6	72 G DAN 5	75 B DAN 5	78 G DAN 6	81 B DAN 6	84 G DAN 5	87 B DAN 5
Prelux – G				Prelux – C				Prelux – R			

Vir: Markič P., 2021

4 Rezultati

Na podlagi rezultatov poskusa, v katerem smo proučevali vpliv genotipa nesnic in tipa gredi na poškodbe grodnice in nekatere proizvodne lastnosti, lahko podamo naslednje ugotovitve:

Tip gredi je imel statistično značilen vpliv na poškodbe vrha grodnice. Hujše poškodbe so bile zaznane pri nesnicah, ki so bile uhlevljene v kletkah z gredjo z gumo (Slika 7).



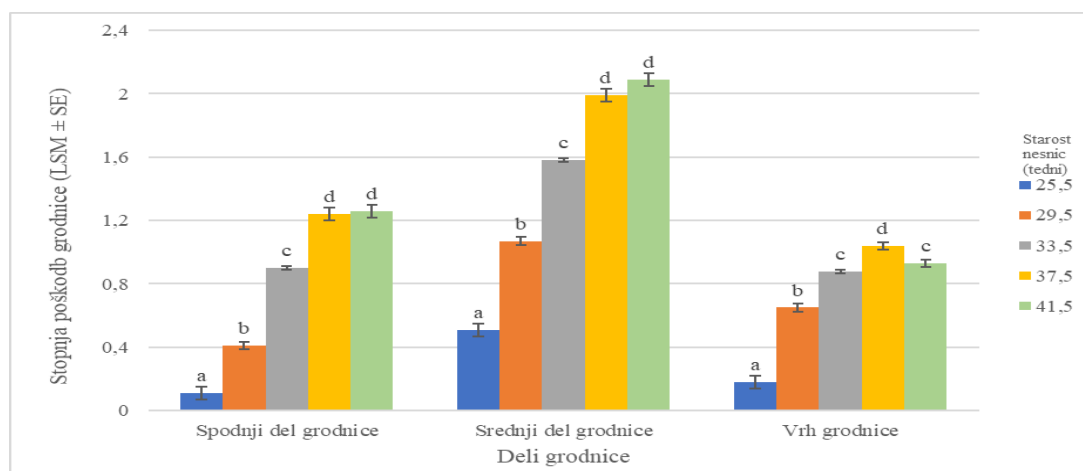
*a, b = različne črke označujejo statistično značilno razliko; $P \leq 0,05$

Slika 7: Srednja vrednost stopnje poškodbe vrha grodnice, izračunana po metodi najmanjših kvadratov (LSM) s standardno napako (SE) glede na tip gredi

Vir: Petra Markič, 2021

Genotip nesnic je imel statistično značilen vpliv na stopnjo poškodbe srednjega dela grodnice, toda primerjava med genotipi ni pokazala statistično značilnih razlik.

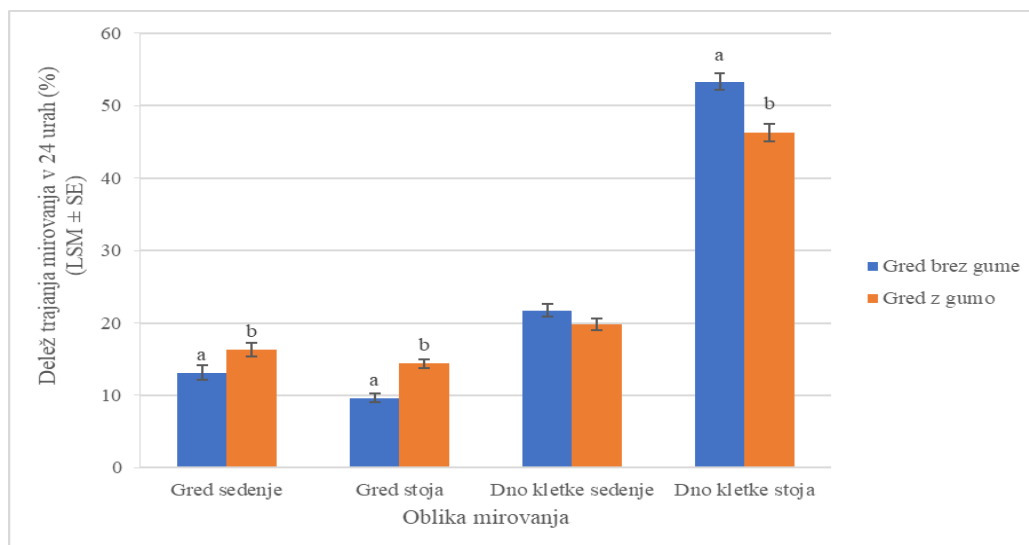
Stopnja poškodbe grodnice se je med 25,5. in 37,5. tednom starosti statistično značilno slabšala na vseh treh delih grodnice, pri 41,5 tednu starosti pa se je statistično značilno izboljšalo stanje vrha grodnice (Slika 8).



*a, b, c, d = različne črke nad stolpci znotraj posameznega dela grodnice označujejo statistično značilno razliko, $P \leq 0,05$

Slika 8: Srednja vrednost stopnje poškodbe posameznega dela grodnice, izračunana po metodi najmanjših kvadratov (LSM) s standardno napako (SE) glede na starost nesnic
Vir: Markič P., 2021

Tip gredi je imel statistično značilen vpliv na čas sedenja in stoje na gredi ter stoje na mrežastem dnu kletke (Slika 9). Nesnice, uhlevljene v kletkah z gredjo z gumo, so dalj časa sedele ali stale na gredi kakor nesnice, uhlevljene v kletkah z gredjo brez gume. Na dnu kletk so več časa stoje preživele nesnice, uhlevljene v kletkah z gredjo brez gume.



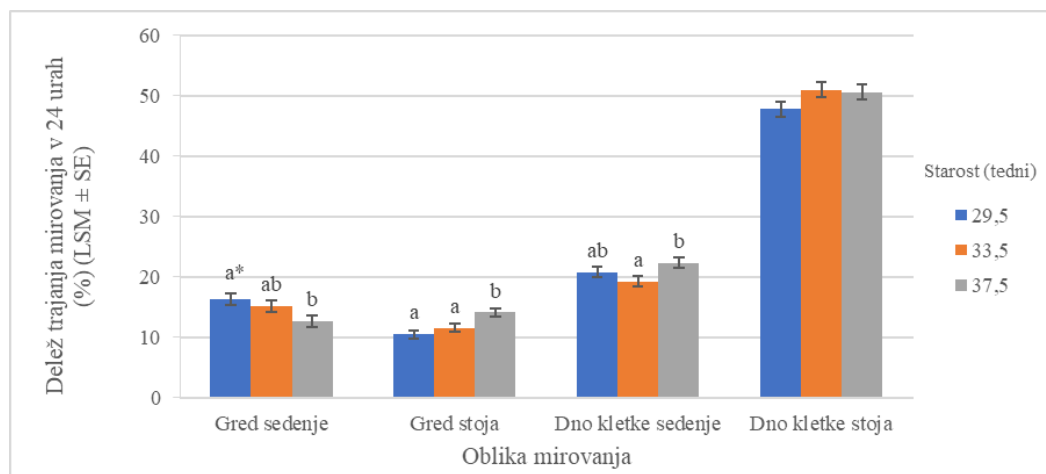
*a, b = različne črke nad stolpci znotraj posamezne oblike mirovanja označujejo statistično značilno razliko, $P \leq 0,05$

Slika 9: Srednja vrednost trajanja mirovanja v 24 urah (%), izračunana po metodi najmanjših kvadratov (LSM) s standardno napako (SE) glede na tip gredi
Vir: Markič P., 2021

Genotip nesnic ni statistično značilno vplival na čas mirovanja nesnic na gredi (stojo in sedenje) in dnu kletk (stojo in sedenje).

Na sedenje in stojo na gredi ter sedenje na dnu kletk je imela statistično značilen vpliv starost nesnic (Slika 10). Z vsakim nadaljnjim tednom se je delež dneva, ki so ga nesnice preživele sede na gredi,

statistično značilno zmanjšal, delež dneva, ki so ga nesnice preživele stoje na gredi pa se je z vsakim nadaljnjim tednom statistično značilno povečal.



*a, b = različne črke nad stolpci znotraj posamezne oblike mirovanja označujejo statistično značilno razliko, $P \leq 0,05$

Slika 10: Srednja vrednost deleža trajanja mirovanja v 24 urah, izračunana po metodi najmanjših kvadratov (LSM) s standardno napako (SE) glede na opazovalni dan

Vir: Markič P., 2021

Na nesnost je imela statistično značilen vpliv le starost nesnic. Pri testu plašnosti nesnic je imel na število poskusov statistično značilen vpliv le genotip, vendar primerjava med posameznimi genotipi ni pokazala statistično značilnih razlik.

5 Diskusija

S pridobljenimi rezultati lahko našo hipotezo delno potrdimo, saj je imel tip gredi statistično značilen vpliv le na stopnjo poškodbe vrha grodnice, genotip pa na stopnjo poškodbe spodnjega dela grodnice. Med posameznimi genotipi ni bilo dokazanih statistično značilnih razlik v stopnji poškodbe spodnjega dela grodnice. Do enakih rezultatov sta prišla tudi Gebhardt-Henrich in Frölich (2015), ki nista ugotovila statistično značilnih razlik v stopnji poškodbe grodnice med genotipi. Na stopnjo poškodbe grodnice gred, oblečena v gumo, ni imela pozitivnega učinka. Celo nasprotno, prispevala je k poslabšanju stanja grodnice, kar ni v skladu z ugotovitvami Stratmann in sod. (2015), ki navajajo, da gredi, oblečene v mehkejša materiala, uspešno zmanjšujejo stopnjo poškodbe grodnice. Tako lahko sklepamo, da smo v našem poskusu uporabili pretrdo gumo, da bi lahko zaznali blagodejen učinek na poškodbe grodnice. Kljub temu so nesnice, uhlevljene v kletkah z gredjo z gumo, na gredi preživele (sede in stoje) večji delež časa kakor nesnice v kletkah z gredjo brez gume. Do podobnih izsledkov so prišli tudi Sandilands in sod. (2009) ter Pickel in sod. (2010), ki so ugotovili, da so nesnice preživele večji delež časa na gredeh iz mehkejših materialov, v primerjavi s kovinskimi in plastičnimi gredmi, saj naj bi imele nesnice na gredeh z gumo boljše ravnotežje in oprijem v primerjavi s kovinsko gredjo. Iz tega lahko sklepamo, da je tudi v naši študiji guma doprinesla k boljšemu oprijemu in so nesnice kljub hujšim poškodbam grodnice na gredi z gumo preživele večji delež časa kakor nesnice v kletkah z gredami brez gume. Genotip nesnic ni statistično značilno vplival na nobeno spremljano obliko mirovanja. Nesnice, uhlevljene v kletkah z gredjo z gumo, so imele hujše poškodbe grodnice, manjši delež časa mirovanja stoje na rešetkah in večji delež časa mirovanja sede in stoje na gredi v primerjavi z nesnicami uhlevljenimi v kletkah z gredjo brez gume. Dobljeni rezultati nasprotujejo ugotovitvam Casey-Trott in Widowski (2016) ter Nasr in sod. (2012), da so nesnice s hujšo stopnjo poškodbe grodnice večji delež časa preživele na dnu kletke. Starost nesnic je imela statistično značilen vpliv na stopnjo poškodb vseh treh delov grodnice. S starostjo nesnic se je stopnja poškodb grodnice v prvih štirih starostnih obdobjih z vsakim obdobjem značilno povečala pri vseh treh delih grodnice, pri 41,5. tednu pa se stopnja poškodb spodnjega in srednjega dela grodnice ni več značilno poslabšala, se je pa pri vrhu grodnice stopnja poškodb celo nekoliko izboljšala. Na poškodbe vrha in spodnjega dela

grodnice je statistično značilno vplivala tudi telesna masa nesnic. Kljub temu, da tip gredi in genotip nesnic nista imela statistično značilnega vpliva na nesnost, so se pokazale negativne povezave srednje jakosti med nesnostjo in stopnjo poškodbe grodnice pri obeh tretmajih in vseh treh delih grodnice, kar pomeni, da so nesnice s hujšimi poškodbami grodnice imele manjšo nesnost, kar lahko povežemo z ugotovitvami Stratmanna in sod. (2016), da nesnice z nič ali malo poškodbami grodnice nesejo jajca s slabšo kakovostjo jajčne lupine, saj se več kalcija porabi za tvorbo kosti, za tvorbo jajčne lupine pa je tako na voljo malo kalcija.

6 Zaključek

Na podlagi rezultatov raziskave uporabe gume na gredi ne bi predlagali kot alternativo za zmanjšanje poškodb grodnice pri nesnicah uhlevljenih v obogatenih kletkah. Čeprav guma ni imela potrjenega statistično pozitivnega učinka na zmanjšanje poškodb grodnice rezultati mirovanja dokazujejo, da so nesnice, uhlevljene v kletkah z gredjo z gumo, večji delež dneva sede in stoje preživele na gredi kakor nesnice, uhlevljene v kletkah z gredjo brez gume, iz česar lahko sklepamo, da je guma nesnicam omogočila boljši oprijem in ravnotežje. Za nadaljnje raziskave v smeri poškodb grodnice in uporabe gredi bi bilo smiselno razmisliti o uporabi mehkejšega tipa gume, kakor je bila uporabljena v naši raziskavi.

Literatura in viri

Bari S., Laurenson Y. C. S. M., Cohen-Barnhouse A. M., Walkden-Brown S. W., Campbell D. L. M. Effects of outdoor ranging on external and internal health parameters for hens from different rearing enrichments, 2020, PeerJ 8:e8720, doi: 10.7717/peerj.8720: 24 str.

Casey-Trott T. M., Heerkens J. L. T., Petrik M., Regmi P., Schrader L., Toscano M. J., Widowski T. Methods for assessment of keel bone damage in poultry, 2015, Poultry Science, 94: 2339-2350

Casey-Trott T. M., Widowski T. M. Behavioral differences of laying hens with fractured keel bones within furnished cages, 2016, Frontiers in Veterinary Science, 3: 42, doi: 10.3389/fvets.2016.00042: 8 str.

Direktiva sveta 1999/74/ES z dne 19. julija 1999 o minimalnih standardih za zaščito kokoši nesnic, 1999, Uradni list Evropske unije, L 203/53: 225-229

Donaldson C. J., Ball M. E. E., O'Connell N. E. Aerial perches and free-range laying hens: The effect of access to aerial perches and of individual bird parameters on keel bone injuries in commercial free-range laying hens, 2012, Poultry Science, 91: 304-315

Gebhardt-Henrich S. G., Fröhlich E. K. F. Early onset of laying and bumblefoot favor keel bone fractures, 2015, Animals (Basel), 5, 4: 1192-1206

Gebhardt-Henrich S. G., Pfulg A., Fröhlich E. K. F., Käppeli S., Guggisberg D., Liesegang A., Stoffel H. M. Limited associations between keel bone damage and bone properties measured with computer tomography, three-point bending test and analysis of minerals in Swiss laying hens, 2017, Frontiers in Veterinary Science, 4: 128, doi: 10.3389/fvets.2017.00128: 10 str.

Käppeli S., Gebhardt-Henrich S. G., Fröhlich E., Pflug A., Schaublin H., Stoffel M. H. Prevalence of keel bone deformities in laying hens, 2011, British Poultry Science, 52: 531-536

Markič P. Vpliv tipa gredi in genotipa kokoši na uporabo gredi in poškodbe grodnice, 2021, Mag. delo, Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Nasr M. A. F., Murell J. C., Nicol C. J. Do laying hens with keel bone fractures experience pain? 2012, PLoS ONE 7, 8: e42420, doi:10.1371/journal.pone.0042420: 6 str.

Pickel T., Scholz B., Schrader L. Perch material and diameter affects particular perching behaviours in laying hens, 2010, Applied Animal Behaviour Science, 127: 37-42

Riber B. A., Herskin M. S., Casey-Trott T. M. The influence of keel bone damage on welfare of laying hens, 2017, Frontiers in Veterinary Science, 5: 6, doi: 10.3389/fvets.2018.00006/full: 12 str.

Sandilands V., Moinard C., Sparks N. H. C. Providing laying hens with perches: fulfilling behavioural needs but causing injury? 2009, British Poultry Science, 50, 4: 395-406

Stratmann A., Fröhlich E. K. F., Harlander-Matauschek A., Schrader L., Toscano M. J., Wurbel H., Gebhardt-Henrich S. G. Soft perches in an aviary system reduce incidence of keel bone damage in laying hens, 2015, PLoS ONE, 10, 3: e0122568, doi:10.1371/journal.pone.0122568, 14 str.

Stratmann A., Fröhlich E. K. F., Gebhardt-Henrich S. G., Harlander-Matauschek A., Wurbel H., Toscano M. J. Genetic selection to increase bone strength affects prevalence of keel bone damage and egg parameters in commercially housed laying hens, 2016, Poultry Science, 95, 5: 975-984

Wilkins L. J., Brown S. N., Zimmerman P. H., Leeb C., Nicol C. J. Investigation of palpation as a method of determining the prevalence of keel and furculum damage in laying hens, 2004, Veterinary Record, 155: 547-549

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Skrajšanje prehranskih dobavnih verig v Sloveniji za trajnejšo prihodnost

Lev Sosič

Ljubljana, Slovenija, lev.sosic@gmail.com

doc. dr. Drago Papler

Univerza v Novi Gorici, Poslovno-tehniška fakulteta, Slovenija, drago.papler@guest.arnes.si

Izvleček

Hrana je ena izmed najosnovnejših in najpomembnejših dobrin. Predvsem v kriznih časih se pokaže, kako pomembno je za državo, da pridelava čim več hrane za lastne potrebe in da ima dobro razvite lokalne distribucijske kanale. Pridelava in distribucija hrane imata lahko tudi negativne vplive, predvsem na okolje. Zato je pomembno, da se razvije systemske trajnostne rešitve, ki bodo imele minimalni negativni vpliv na okolje in bodo v čim večji meri zagotavljale varnost hrane posameznih držav. Del odgovornosti leži na individualnih pridelovalcih in podjetnikih, ki morajo razumeti pomembnost trajnih rešitev in izbirati poslovne modele ter načine pridelovanja, ki s tem sovpadajo.

Namen prispevka je prikazati, zakaj so kratke prehranske dobavne verige pomembne pri doseganju trajnostne prihodnosti in katere vrste prehranskih dobavnih verig najbolj sovpadajo s tremi temelji trajnosti: ekonomskim, socialnim in okoljskim. Predstavljene ugotovitve lahko vplivajo na sklepanje pravih odločitev pri uveljavljanju kratkih prehranskih dobavnih verig v Sloveniji ter nasploh na spodbuditev za uveljavljanje le-teh.

V prispevku je prikazano stanje kratkih prehranskih dobavnih verig v državah Evropske unije na podlagi ugotovitev drugih znanstvenih in strokovnih člankov ter statističnih podatkov, ki so se smatrali za pomembne pokazatelje.

Ključne besede: trajnostna prihodnost, kratke prehranske dobavne verige, internetna prodaja hrane, vpliv na okolje, logistika, statistična analiza

Shortening food supply chains in Slovenia for a more sustainable future

Abstract

Food is one of the most basic and important commodities. Especially in times of crisis, it shows how important it is for a country to produce as much as possible for its own needs and to have well-developed local distribution channels. Food production and distribution can also have negative impacts, especially

on the environment. To achieve this, it is important to develop systemic sustainable solutions that have a minimum negative impact on the environment and ensure national food security as far as possible. Part of the responsibility lies with individual growers and entrepreneurs, who need to understand the importance of sustainable solutions and choose business models and production methods that fit in with this.

The aim of this paper is to show why short food supply chains are important in achieving a sustainable future and which types of supply chains best fit the three pillars of sustainability: economic, social, and environmental. The findings presented here may have implications for making the right choices in implementing short food supply chains in Slovenia and for encouraging their implementation in general.

This paper presents the state of short food supply chains in the European Union countries, based on the findings of other scientific and technical papers and on statistical data that have been considered as relevant indicators.

Keywords: sustainable future, short food supply chains, internet food sales, environmental impact, logistics, statistical analysis

1 Uvod

Od začetka globalizacije se je močno spremenil prehranski sistem. Neposreden stik med pridelovalcem in kupcem je nadomestil kompleksen sistem z veliko vmesnih členov. Vstop na tržišče veletrgovcev in supermarketov je močno vplival na zaton manjših pridelovalcev, ki niso dovolj konkurenčni. Globalizacija je povzročila tudi poslabšanje biodiverzitete in ekosistemov ter zmanjšala transparentnost pri sledljivosti izvora hrane in kakovosti (Paciarotti, C. in Torregiani., F., 2021).

Danes se ljudje vse bolj zavedajo slabosti globalnih prehranskih sistemov, zaradi česar ponovno vzpostavljajo neposredne povezave s pridelovalci, saj želijo s tem podpirati lokalno skupnost, uživati bolj zdravo hrano in zmanjšati negativni vpliv na okolje (Paciarotti, C. in Torregiani., F., 2021).

Z zavedanjem, da je pomanjkanje kratkih prehranskih verig problem, je cilj tega raziskovalnega dela ugotoviti, kakšno je dejansko stanje na tem področju v EU in Sloveniji, kateri so največji izzivi pri njihovem vzpostavljanju in katere vrste dobavnih verig so smiselne alternative uveljavljenim globalnim prehranskim dobavnim verigam.

V raziskovalnem delu so najprej predstavljene metode ter materiali in viri, iz katerih so bili ugotovljeni rezultati. Nato so predstavljeni rezultati, ki se najprej osredotočajo na statistične podatke v EU in Sloveniji, ki so pomembni za dobavne verige. Sledi analiza kratkih prehranskih dobavnih verig s treh vidikov: ekonomskega, družbenega in okoljskega. Ker so prednosti kratkih dobavnih verig z ekonomskega in družbenega vidika manj dvomljive, je v delu bolj poglobljeno predstavljen okoljski vidik, ki je odvisen od vrste prehranske verige.

2 Materiali in metode

V delu je uporabljena strokovna literatura v obliki člankov, pridobljena z različnih znanstvenih spletnih strani, kot so ScienceDirect.com, ResearchGate.net itd. Najdenih je bilo veliko člankov z obravnavano tematiko, vendar je bilo na koncu izbranih nekaj najprimernejših. Glavna kriterija za izbor literature sta bila, da ugotovitve v člankih čim bolj sovpadajo s cilji tega dela in letnico izdaje, da so podatke čim novejši.

S pomočjo literature je bila izvedena analiza kratkih prehranskih dobavnih verig z vidikov ekonomije, družbe in okolja. Pri tem so ugotovljene določene očitne prednosti kratkih dobavnih verig in nekatere bolj vprašljive, ki so tudi podrobneje predstavljene.

Za prikaz določenega stanja prehranskih dobavnih verig je bila izvedena statistična analiza s podatki s spletnega portala Eurostat. Uporabljeni so bili podatki za celotno EU in Slovenijo za namen primerjave. Iz podatkov so bili izdelani grafi za lažjo ponazoritev ugotovitev.

Na podlagi vseh analiz je bil predlagan najprimernejši poslovni model, za katerega je tudi izdelana SWOT analiza.

3 Rezultati

Skupna definicija kratkih dobavnih verig v znanstveni skupnosti ne obstaja. Največkrat se uporablja kot izraz, ki ponazarja geografsko bližino, izraženo v dolžini, času, regiji, državi itd. Temelji na neposrednem stiku med pridelovalcem in kupcem (Paciarotti, C. in Torregiani., F., 2021).

V državah članicah EU se razvitost kratkih prehranskih dobavnih verig (v nadaljevanju tudi KPDV) zelo razlikuje. V novejših državah članicah EU so kratke dobavne verige veliko slabše razvite kot v starejših članicah. Novejše članice so v primerjavi s starejšimi ekonomsko slabše razvite, zato so se težje pripravljene odreči prednostim, ki jih ponujajo globalne verige, kot je npr. nižja cena hrane (Popp., J., Oláh., J., Kiss., A. in drugi, 2019).

Za uspešno trajnostno prihodnost je potrebno doseganje uspehov na vseh treh temeljnih področjih trajnosti: družbenem, okoljskem in ekonomskem. V zadnjih dvajsetih letih je postal problem trajnosti glavna tema raziskav dobavnih verig. Vidik trajnosti je tudi zelo povezan z zahtevami potrošnikov po kakovosti in sledljivosti, s krizo varnosti hrane na trgu, s povečanjem dodane vrednosti pridelovalcev

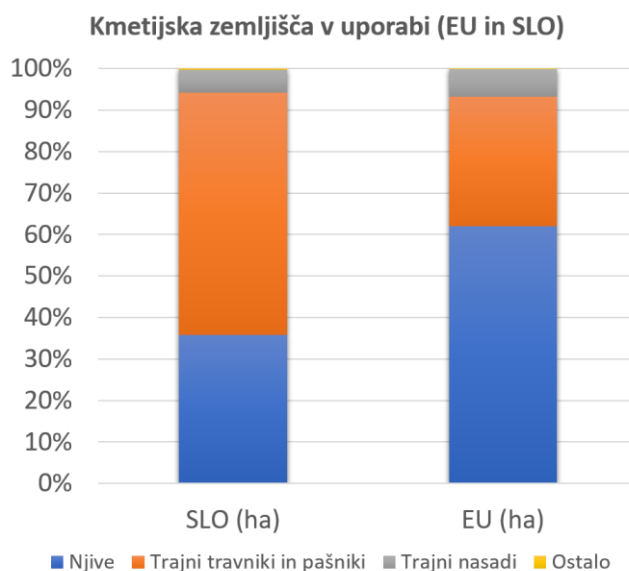
(marža), s promoviranjem trajnostnih sistemov pridelave, z diverzifikacijo pridelovanja in s prispevanjem k lokalnemu ekonomskemu razvoju (Jarzębowski, S., Bourlakis., M. in Bezat-Jarzębowska., A., 2020).

3.1 Statistični podatki

Za namen prikaza stanja prehranskih dobavnih verig v EU in Sloveniji so bili pridobljeni podatki iz portala Eurostat na področju uporabe zemljišč, namenjenih agrikulturi in na področju transporta.

3.1.1 Zemljišča v uporabi

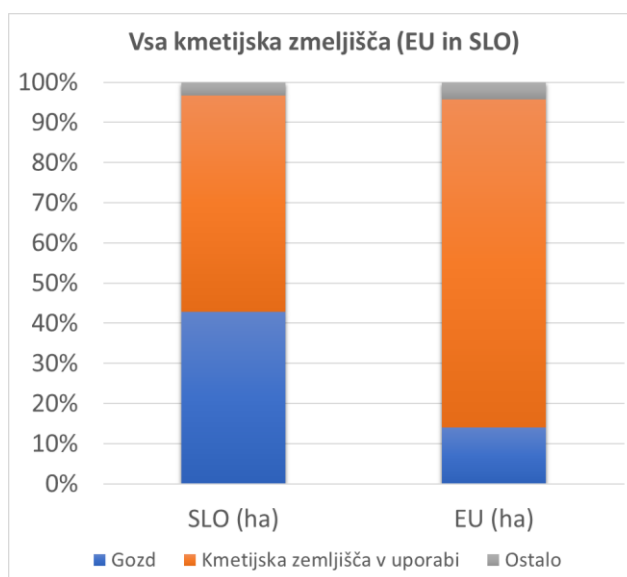
Graf na sliki 1 prikazuje, da Slovenija (58,4 %) v primerjavi s povprečjem EU (31,2 %) veliko več površin uporablja za trajne travnike in pašnike. Zaradi tega pridelava veliko manj pridelkov, kot bi jih lahko. Slovenija uporablja za njive 35,9 % kmetijskih zemljišč v uporabi, EU pa v povprečju 62 %.



Slika 1: Kmetijska zemljišča v uporabi – EU in Slovenija (2016)

Vir: Eurostat, 2022

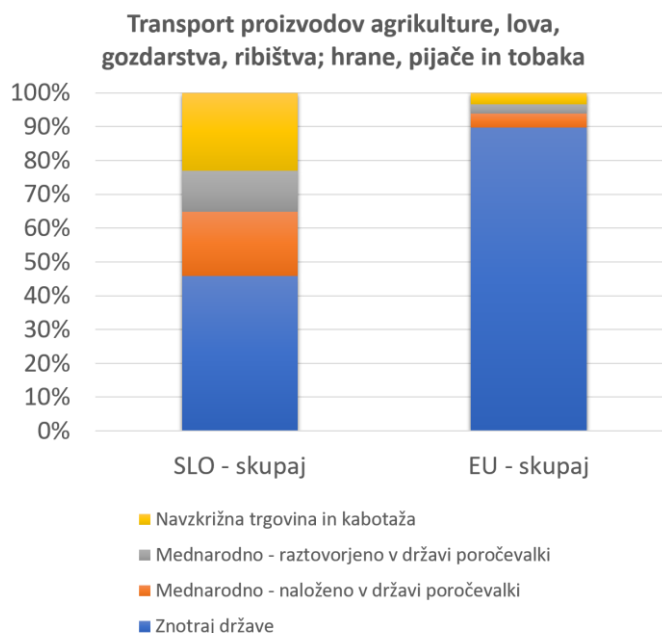
Na sliki 1 so prikazane samo površine, ki so v uporabi. S slike 2 je razvidno, da če upoštevamo vsa kmetijska zemljišča, jih Slovenija uporablja le 54 % za pridelovalne namene, 43 % vseh kmetijskih površin pa predstavlja gozd, kar je veliko več, kot znaša povprečje EU (14 %).



Slika 2: Vsa kmetijska zemljišča – EU in Slovenija (2016)
Vir: Eurostat, 2022

3.1.2 Transport

Iz podatkov o strukturi transporta lahko vidimo, koliko države prevažajo znotraj države, koliko izvozijo in koliko uvozijo. Ker so kratke dobavne verige po navadi omejene na države, nam lahko ta podatek predstavlja neko stanje kratkih dobavnih verig v državah.



Slika 3: Transport proizvodov agrikulture, lova, gozdarstva, ribištva, hrane, pijače in tobaka – EU in Slovenija (2020)
Vir: Eurostat, 2022

Na sliki 3 lahko vidimo primerjavo Slovenije in EU glede transporta proizvodov agrikulture, lova, gozdarstva, ribištva, hrane, pijače in tobaka. Države članice EU v povprečju prevozijo 90 % proizvodov znotraj države, medtem ko Slovenija le 46 %, ostalo predstavljata uvoz in izvoz (Eurostat, 2022).

3.2 Ekonomski vidik

KPDV imajo potencial izboljšati prihodke kmetij, spodbujati trajnostne sisteme kmetij in prispevati k ekonomskemu razvoju lokalnega okolja.

Spodaj so navedene najpomembnejše ekonomske prednosti kratkih prehranskih dobavnih verig (Jarzębowski, S., Bourlakis., M. in Bezat-Jarzębowska., A., 2020):

- zmanjšanje ekonomske negotovosti pridelovalcev,
- povečanje dobičkonosnosti manjših in srednjih pridelovalcev,
- povečanje kroženja prihodkov skupnosti,
- nove službe na ruralnih področjih,
- zmanjšanje proizvodnih stroškov in cene,
- izboljšanje sinergije z drugimi sektorji,
- izboljšanje kakovosti hrane in pridelave,
- izboljšanje prehranske varnosti v Evropi.

3.3 Družbeni vidik

Jarzębowski, Bourlakis in Bezat-Jarzębowska so v raziskavi navedli najpomembnejše prednosti, ki jih za družbo predstavljajo kratke prehranske dobavne verige. To so:

- promocija bolj neposrednih odnosov med pridelovalci in potrošniki,
- povečanje zaupanja v prehranski verigi,
- oživitve lokalnih skupnosti,
- razvoj ruralnih področij,
- obuditev občutka skupnosti,
- izvajanje izobraževanja skupnosti,
- večja moč potrošnikov,
- večja prepoznavnost pridelovalcev,
- promocija zdravega prehranjevanja.

3.4 Okoljski vidik

Izpusti toplogrednih plinov predstavljajo enega glavnih izzivov modernega sveta. Veliko vlogo pri tem ima transport. V pregledani literaturi je omenjenih veliko prednosti KPDV na področju okolja. Organizacija združenih narodov v poročilu *Special Report on Climate Change and Land* navaja, da uživanje lokalno pridelane hrane in učinkovitost procesiranja ter transportiranja hrane vplivata na zmanjšanje izgub hrane in izpustov toplogrednih plinov ter na izboljšanje varnosti hrane. V literaturi se veliko omenja, da se s skrajšanjem dobavnih verig skrajšajo razdalje poti, ki jih proizvodi opravijo od pridelovalca do kupca, in posledično naj bi se zmanjšal izpust toplogrednih plinov, ki pri tem nastanejo.

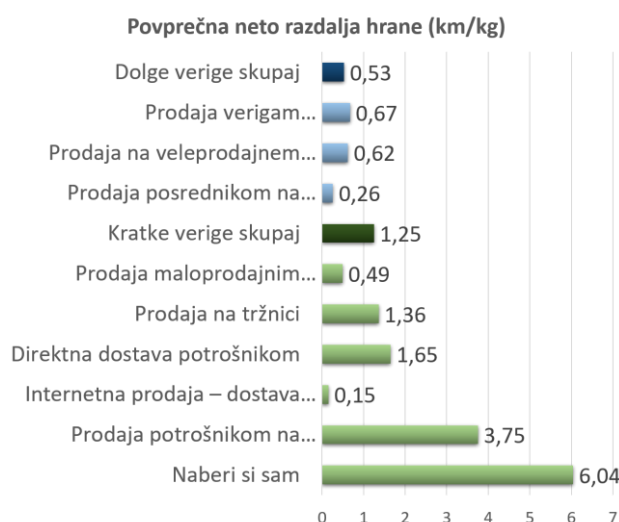
Okoljske prednosti KPDV ne veljajo v vseh primerih, saj obstaja več različnih vrst kratkih dobavnih verig, ki imajo različne vplive na okolje. Majewski, Komerska, Kwiatkowski in drugi v raziskavi izzovejo in analizirajo trditve, da skrajšanje prehranskih dobavnih verig pomeni zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov.

Pri ugotavljanju negativnih vplivov na okolje je treba upoštevati poleg prevožene razdalje tudi infrastrukturo dobavne verige, vrsto vozil (kapaciteto) ter način transporta, hranjenja in razstavljanja hrane na prodajnih mestih (hladilniki, zamrzovalniki itd.). V raziskavo okoljskega vpliva v življenjskem ciklu proizvodov je bilo vključenih 191 pridelovalcev hrane, ki sodelujejo v kratkih in dolgih dobavnih verigah v šestih evropskih državah: v Franciji, Italiji, Združenem kraljestvu, na Madžarskem, Norveškem in Poljskem. V raziskavo ni vključena predelava hrane, ampak samo pridelava. Različni načini pridelave niso upoštevani, saj se raziskava osredotoča samo na distribucijske kanale (Majewski, E., Komerska., A., Kwiatkowski., J. in drugi, 2020).

Na sliki 4 so prikazani podatki, povezani s transportom. Za vsako vrsto prehranske dobavne verige oz. distribucijskega kanala je prikazan podatek o neto prevoženi razdalji za prevoz enega kilograma kupljene hrane. To je tudi eden izmed ključnih indikatorjev vpliva na okolje.

Dobavne verige so razdelili na sledeče kategorije:

- kratke dobavne verige:
 - naberi si sam,
 - prodaja potrošnikom na kmetiji,
 - internetna prodaja – dostava s kurirjem,
 - direktna dostava potrošnikom,
 - prodaja na tržnici,
 - prodaja maloprodajnim trgovinam;
- dolge dobavne verige:
 - prodaja posrednikom na kmetiji,
 - prodaja na veleprodajnem trgu,
 - prodaja verigam hipermarketov.



Slika 4: Povprečna neto razdalja hrane (km/kg) pri različnih vrstah dobavnih verig

Vir: Majewski, E., Komerska., A., Kwiatkowski., J. in drugi, 2020

Iz podatkov lahko vidimo, da je indikator pri kratkih dobavnih verigah (1,25 km/kg) več kot dvakrat večji od indikatorja dolgih dobavnih verig (0,53 km/kg). Razlog za tako veliko razliko je v glavnem dolžina poti, ki jo potrošniki opravijo za nakup manjših količin na kmetijah. Pri dolgih verigah so razdalje daljše, vendar se prevažajo veliko večje količine.

Največ emisij nastane pri nakupu potrošnikov neposredno pri pridelovalcu in pri nakupu pri pridelovalcu v obliki »naberi si sam«, saj se pri tem opravi najdaljša pot za nakup manjše količine. Pri »naberi si sam« nastane 40 % več emisij, saj je to po navadi načrtovana pot. V primeru navadnega nakupa pri pridelovalcu je pot po navadi spontana, če so kupci v bližini (Majewski, E., Komerska., A., Kwiatkowski., J. in drugi, 2020).

Okolju najprijaznejši obliki kratke dobavne verige sta nakup prek spleta in dostava s pomočjo kurirjev. Razlog za to je optimizirana distribucija podjetij za dostavo, saj prevažajo naenkrat večje količine veliko kupcem po optimizirani poti. Vsak prevožen kilometer je v tem primeru veliko bolj učinkovit. Še ena velika prednost pri tej obliki distribucije je pomanjkanje potrebe po skladiščenju, saj je dostava po navadi izvedena direktno od pridelovalca do kupca.

Jarzębowski, Bourlakis in Bezat-Jarzębowska poleg izpustov toplogrednih plinov izpostavljajo še druge prednosti KPDV z okoljskega vidika, kot so zmanjšanje porabe virov (pakiranje itd.), manj ostankov hrane in promocija pridelovanja z manj onesnaževanja (ekološka pridelava).

Neposredna primerjava med dolgimi in kratkimi dobavnimi verigami je torej težka in nepomembna, saj obstaja veliko različnih sistemov kratkih in dolgih dobavnih verig, ki se med sabo zelo razlikujejo glede na okoljski odtis.

Zaradi tega ni možno trditi, da so kratke dobavne verige na splošno boljše za okolje, ampak je treba identificirati, kateri sistemi KPDV so optimalni in najboljše vplivajo na okolje, ekonomijo in socialno dobrobit.

3.5 Izzivi

Akterji KPDV se morajo ob njihovi ustanovitvi ukvarjati z različnimi izzivi, pri katerih so eni izmed glavnih na področju regulacij, kompetenc in dostopa do sredstev. Državne in EU regulacije ter davki so v nekaterih državah ovira za razvoj sodelovanja v KPDV. Pravila EU glede higiene so eden izmed glavnih izzivov manjšim pridelovalcem hrane (Jarzębowski, S., Bourlakis., M. in Bezat-Jarzębowska., A., 2020).

Identificiranih je bilo nekaj ključnih izzivov KPDV na področjih ustanovitve, razvoja proizvodov in dostopa do tržišča (Jarzębowski, S., Bourlakis., M. in Bezat-Jarzębowska., A., 2020):

ustanovitev KPDV:

- problemi pridobivanja sredstev za investiranje v nove tehnologije,
- potrebno je svetovanje strokovnjakov,
- onemogočanje specializiranih lokalnih podjetij in organizacijske podpore,
- lokalne organizacije in lokalni organi niso vedno usposobljeni za zagotavljanje poslovanja in podpore specifično za skupnostna podjetja;

razvoj proizvodov:

- strošek uporabe tehnologij,
- banke in druge institucije nerade investirajo v združenja KPDV zaradi visokega rizika,
- pomanjkanje specifičnih znanj, kot so IT in računovodstvo,
- pomanjkanje znanja na področju promocije in trženja;

dostop do tržišča:

- slabe spletne storitve, pomanjkanje cenovno dostopne tehnične podpore, nezanesljiva distribucija,
- stroški stojnic in hladilnih sistemov na tržnicah, stroški najema trgovine, pomanjkanje raznolike lokalne ponudbe, pomanjkanje cenovno ugodnih zemljišč blizu urbanih populacij,
- nepripravljenost pridelovalcev za prodajo supermarketom – izguba nadzora nad načeli dostave, zahteve po ekskluzivnosti povečujejo tveganje dobaviteljev,
- slaba organizacija s strani pridelovalcev v primerjavi s profesionalci, ki jih zahtevajo, npr. hoteli,
- slaba podpora kupcem.

Upravljanje dobavnih verig hrane je kompleksen proces zaradi posebnih pogojev, npr. nekatera hrana mora biti sveža in dobava konstantna, kar je osnova za varnost hrane.

3.5.1 Logistika

Logistika je eden glavnih izzivov pri razvoju in učinkovitosti kratkih dobavnih verig. Izboljšanje le-te bi veliko pripomoglo pri uveljavitvi kratkih dobavnih verig kot trajnostna alternativa dolgim dobavnim verigam (Paciarotti, C. in Torregiani., F., 2021).

Logistika v agrikulturi vključuje proizvodnjo/pridelavo, nakup, transport, skladiščenje, nalaganje in razkladanje, pakiranje, procesiranje, distribucijo in procesiranje informacij. Učinkovit logistični sistem ima veliko prednosti. Logistična strategija velja za enega ključnih dejavnikov za uspešnost lokalnih pridelovalcev hrane (Paciarotti, C. in Torregiani., F., 2021).

Primerna logistika lahko potencialno precej zmanjša vpliv na okolje kratkih dobavnih verig in izboljša njihove ekonomske in socialne prednosti. Izboljšanje logistike lahko vpliva na premagovanje glavnih izzivov kratkih dobavnih verig, ki so bili razkriti v različnih SWOT analizah (Paciarotti, C. in Torregiani., F., 2021):

- tržna niša zaradi visokih cen,
- omejena ponudba in količina,
- problemi pri dobavi javnih institucij z zadostnimi količinami in kakovostjo,
- problemi pri organizaciji in koordinaciji,
- visoki stroški logistike in transporta v primerjavi z drugimi konvencionalnimi sistemi,
- omejena organizacija logistike in prodaje,
- majhna potencialna rast zaradi majhne velikosti kmetij,
- potrošniki niso vedno seznanjeni, kako in kje dobiti proizvode,
- problemi z dostopanjem do prodajnih mest,
- omejena sredstva za marketing in komunikacijo,
- možnost »izgorelosti« zaradi majhne delovne sile in zanašanja na ključne večopravilne osebe.

3.6 Dobre prakse

Identifikacija dobrih praks je pomembno orodje, ki je bila narejena znotraj okvirjev projekta SKIN. Identificiranih je bilo več kot sto projektov v 15 evropskih državah. Največje število dobrih praks je bilo identificiranih v državah: Irska, Avstrija, Anglija in Madžarska (Jarzębowski, S., Bourlakis., M. in Bezat-Jarzębowska., A., 2020).

Dobre prakse uporabljajo različne distribucijske kanale, kot so:

- spletna prodaja in dostava na dom,
- prevzem na prevzemnih mestih,
- kupci obiščejo kmetije.

Identificirana je bila dobra praksa, ki bi bila za Slovenijo zelo primerna. Izbrana je bila tudi na podlagi ugotovitev, da je med različnimi vrstami KPVDV edina smiselna alternativa dolgim verigam z vidika okolja prodaja prek spleta in dostava s kurirji.

Dobra praksa (Paciarotti, C. in Torregiani., F., 2021):

The Food Assembly (FA) je bila ustanovljena v Franciji septembra 2011. Sedaj se uporablja tudi v Španiji, Italiji, Nemčiji, Švici, Belgiji, na Nizozemskem in Danskem. To je hibridno organizirana tržnica, ki združuje prednosti navadnih tržnic v živo in prednosti spletnih platform.

Hierarhična struktura je zastavljena tako, da zgornji del skrbi za administracijo, koordinacijo in promocijo, spodnji del pa je razdeljen na države in je zadolžen za management, strategijo, raziskave in razvoj ter komunikacijo. Spodnji del je sestavljen iz vodstva, pridelovalcev in potrošnikov. Vodstvo na nižjem nivoju izbira, kontaktira in nadzira lokalne pridelovalce, ki želijo sodelovati. To vodstvo je tudi zadolženo za promocijo in povezovanje lokalnih pridelovalcev z lokalno skupnostjo.

Pridelovalci morajo vnašati in posodabljati podatke o svojem gospodarstvu na spletni platformi, kot so cena in količina pridelkov in drugih proizvodov. Končni potrošniki naročijo prek spletne platforme in nato prevzamejo na prevzemnih mestih ali pa izberejo dostavo na dom. Plačila se izvajajo neposredno med pridelovalci in potrošniki. Uspeh storitve je odvisen od vseh akterjev.

Za uspeh takšnega sistema sta ključnega pomena informacijska in komunikacijska tehnologija. Nove tehnologije omogočajo manjšim ponudnikom, da so konkurenčni na tržišču.

3.7 Predlogi za Slovenijo

Slovenija lahko rešuje problematiko sistemsko prek politike ali individualno prek podjetnikov in pridelovalcev, ki se odločajo za pravilen način izvedbe kratkih dobavnih verig. Glede politike oz. ukrepov, s katerimi lahko država rešuje problematiko, so Popp, Oláh, Kiss in drugi identificirali sledeče ključne ukrepe:

1. V zadnjih desetletjih so nove članice EU želele s svojo relativno liberalno politiko glede konkurenčnosti privabiti nove investicije. Zaželeno bi bila politika, ki bi ščitila interese manjših in srednje velikih pridelovalcev. Ta naj bi vključevala:
 - a. bolj strogo politiko glede sankcioniranja zlorab večjih prehranskih trgovcev;
 - b. dobro ciljano finančno podporo lokalnim predelovalcem hrane, ki naj bi se razlikovala od zdajšnje z boljšimi ekonomskimi analizami korporacij za procesiranje hrane in upoštevanjem faktorjev negotovosti;
 - c. promocijo zadrug lokalnih pridelovalcev.
2. Podpora za izboljšanje varnosti hrane v KPDV. Lokalni pridelovalci večinoma nimajo dovolj sredstev, da bi ustanovili mednarodno priznane certifikate za varno hrano, zaradi česar morajo pri tem pomagati države.
3. Izobraževanje in spodbujanje lokalnih pridelovalcev glede uporabe najnovejših informacijskih in komunikacijskih tehnologij. Trenutno pridelovalci niso najbolj dovtetni na spremembe, vendar bi povečanje spletne prodaje ustvarilo nove perspektive za akterje v kratkih dobavnih verigah. Države bi zato med lokalnimi pridelovalci morale podpirati računalniško pismenost in različne metode spletnega marketinga. S tem je možno konkurirati dolgim prehranskim verigam in se jim izogniti.

V primerjavi z akterji velikih prehranskih sistemov imajo manjši pridelovalci veliko manj sredstev za investicije, pridelavo, procesiranje, logistiko in marketing. Zaradi tega se jih veliko odloči za prenehanje opravljanja dejavnosti, saj niso dovolj konkurenčni.

Optimizirani sistemi kratkih dobavnih verig lahko s pomočjo tehnologije in logistike olajšajo pridelovalcem prodajo in jih povežejo z večjim številom kupcev, kar je ključnega pomena za njihov obstoj in uspeh. Sistem, ki dobro povezuje akterje, lahko izniči slabosti manjših individualnih pridelovalcev. Pomembno je, da morajo biti pridelovalci pripravljene izvesti potrebne spremembe in se prilagoditi tržišču.

Implementirati je možno več izboljšav, zaradi katerih so lahko KPDV bolj trajnostne in konkurenčne v primerjavi s tradicionalnimi prehranskimi sistemi. Spodaj so predstavljeni štirje načini, ki pripomorejo k izboljšati KPDV:

1. optimizacija vseh korakov distribucije: skladiščenje, ravnanje, pakiranje, dostava itd.;
2. previdne odločitve pri fazi transporta: izbira vozila, gorivo, teža tovora itd.;
3. optimizacija poti pri fazi dostave;
4. optimizacija lokacije strateških točk.

3.7.1 Predlagan poslovni model

Kot je prikazano v prispevku, imajo kratke dobavne verige veliko prednosti za lokalno okolje z vidika ekonomije in družbe. Okoljske prednosti so jasne samo pri določenih vrstah dobavnih verig. Okolju najprijaznejši sta internetna prodaja in dostava s kurirji. Tradicionalne načine nakupovanja zamenjuje spletno nakupovanje, ki bo v prihodnosti vse bolj razširjeno. Uspeh podjetij je vedno bolj odvisen od spletne prodaje in digitalnega marketinga, zato mora tudi poslovni model dobro pokrivati ta področja.

Predlagan je poslovni model, ki temelji na spletni prodaji lokalnih proizvodov prek spletnega portala in na dostavi s kurirji neposredno od ponudnika do kupca. Kupec na spletnem portalu izbere ponudbo in

odda naročilo. Naročilo je posredovano ponudniku in ko ta pripravi naročilo, se naroči dostavno službo za prevzem naročila. Naročilo je nato dostavljeno direktno kupcu brez vmesnih členov.

- **Prednosti:**

- na spletnem portalu bi bila združena ponudba iz vse Slovenije, s čimer bi se rešilo tudi problem majhne ponudbe posameznih ponudnikov;
- zaradi neposredne dostave od ponudnika do kupca ni potrebe po skladiščenju in s tem povezanih stroškov;
- najkrajša dobavna veriga, saj nima vmesnih členov;
- omogočanje pridelovalcem dostop do večjega števila kupcev;
- uporaba napredne informacijske tehnologije za razvoj čim enostavnejših procesov nakupovanja.

- **Slabosti:**

- cena dostave: ker bi se dostavljajo neposredno od ponudnikov do kupcev, proizvodi ne bi bili odposlani iz enega skladišča, temveč bi morali kurirji prevzemati pakete na različnih lokacijah pri ponudnikih. Zato se pojavi dodaten strošek dostave za vsako naročilo od različnega ponudnika.

- **Izzivi:**

- premajhna pridelava hrane v lokalnem okolju za zadovoljitev potreb trga;
- slab odziv trga zaradi visokih cen lokalnih proizvodov;
- navadne kurirske službe niso primerne za prevoz občutljive hrane, saj prihaja do pogostih poškodb, kar vpliva na kakovost in rok trajanja hrane. Prav tako zaradi nepazljivosti kurirjev nastane problem pri prevozu steklenic, npr. buteljk vina, saj se hitro poškodujejo in razbijejo. Potrebna bi bila kurirska služba, ki se namensko ukvarja s prevozom hrane in pijače, vendar taka družba v Sloveniji ne obstaja. Ustanoviti bi bilo treba lastno kurirsko službo, za kar pa je potreben večji kapital. Prednost zunanjih kurirskih družb je, da dnevno dostavljajo veliko naročil po celi Sloveniji, zato so stroški za naročilo toliko nižji. Za uporabo lastne dostavne službe bi bilo treba dosegati veliko število naročil tedensko, kar lahko na začetku predstavlja izziv. Potrebna bi bila velika investicija v marketing in dostavo, da se pride do točke dobičkonosnosti in nizkih prevoznih stroškov.

- **Priložnosti:**

- tak poslovni model ima veliko družbenih koristi in rešuje zelo popularno problematiko varnosti hrane v državi. Zaradi tega obstajajo možnosti pridobitve subvencij;
- vedno več nakupov se izvaja prek spleta in izboljšuje se digitalna pismenost. Ljudje bi imeli zaradi tega do takega netradicionalnega načina nakupovanja manj odpora.

4 Diskusija

Slovenija na splošno zaostaja na področju kmetijstva in pridelave hrane za drugimi razvitimi državami v EU. Zaradi slabe pridelave in posledično samooskrbe z zelenjavo in sadjem Slovenija veliko uvozi in malo izvozi. Slabo so izkoriščena kmetijska zemljišča, saj se veliko zemljišč, ki so primerna za pridelavo, uporablja za trajne travnike in pašnike ali pa so poraščena z gozdovi. Iskanje razlogov in rešitev za tako stanje zaobjema široko področje, ki se ga lahko razišče v primeru nadaljevanja oz. razširjenja tega dela z namenom izboljšanja stanja prehranske varnosti in doseganja trajnostne prihodnosti.

Rešitve stanja prehranskih dobavnih verig v Sloveniji ne bomo našli le v izbiri pravih sistemov KPDV in njihovem ustanavljanju ter optimiziranju, temveč je treba problematiko reševati tudi v drugih izvorih problema, ki izhajajo iz premajhne pridelave hrane. Če država ne pridelava dovolj hrane, ne more ustanoviti učinkovitih KPDV, saj z lastno ponudbo ne more zadovoljiti potreb lokalnega okolja.

V zvezi s samimi KPDV je bilo v raziskovalnem delu ugotovljeno, da največji izzivi izvirajo v logistiki, saj se lahko le z dobro optimizirano logistiko izvajajo KPDV, ki so glede vpliva na okolje smiselne alternative globalnim verigam. KPDV imajo z ekonomskega in družbenega vidika očitne prednosti za

lokalno okolje oz. posamezne države. Z okoljskega vidika pa so prednosti pogojene z vrsto KPDV in izvedbo logistike. Veliko več emisij toplogrednih plinov nastane pri vožnji iz urbanih okolij na kmetije po manjše količine hrane v primerjavi z globalnimi verigami, kjer se prevaža veliko večje količine in je zaradi tega okoljski odtis na kilogram prevožene hrane veliko manjši. Ena izmed vrst KPDV, ki ima očitne prednosti tudi z okoljskega vidika, je prodaja prek spleta in dostava s kurirji. To bi morali upoštevati država in EU z ukrepi in subvencijami ter posamezniki, ki se ukvarjajo s pridelavo ali prodajo živil. Seveda bi bile tudi glede te trditve potrebne nadaljnje raziskave.

Literatura in viri

Paciarotti, C. in Torregiani., F. (2021). The logistics of the short food supply chain: A literature review. Pridobljeno s svetovnega spleta: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352550920302876>

Popp., J., Oláh., J., Kiss., A. in drugi (2019). The socio-economic force field of the creation of short food supply chains in Europe. Pridobljeno s svetovnega spleta: https://www.researchgate.net/publication/332172835_The_socio-economic_force_field_of_the_creation_of_short_food_supply_chains_in_Europe

Jarzębowski, S., Bourlakis., M. in Bezat-Jarzębowska., A. (2020). Short Food Supply Chains (SFSC) as Local and Sustainable Systems. Pridobljeno s svetovnega spleta: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/11/4715/htm>

Majewski, E., Komerska., A., Kwiatkowski., J. in drugi (2020). Are Short Food Supply Chains More Environmentally Sustainable than Long Chains? A Life Cycle Assessment (LCA) of the Eco-Efficiency of Food Chains in Selected EU Countries. Pridobljeno s svetovnega spleta: <https://www.mdpi.com/1996-1073/13/18/4853/htm>

Eurostat (2022). Pridobljeno s svetovnega spleta:

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/EF_LUS_MAIN_custom_1174289/settings_1/table?lang=en&bookmarkId=a8d9cd12-a169-4560-95a2-9cea6a3c8028
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ROAD_GO_TA_TG_custom_3315010/default/table?lang=en
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ROAD_GO_NA_TGTT_custom_3315000/default/table?lang=en
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ROAD_GO_IA_LGTT_custom_3315002/default/table?lang=en
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ROAD_GO_IA_UGTT_custom_3315007/default/table?lang=en

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Ekonomika ekološke kmetije

doc. dr. Franc Vidic

VIZART Anže Vidic s.p., Slovenija, dr.franc.vidic@gmail.com

Izvleček

Ekološko kmetovanje omogoča trajnostno gospodarjenje z naravnimi viri, odnos do biotske raznovrstnosti, socialne skupnosti ter gospodarnosti poslovanja. Pri samem kmetovanju je pomembna vizija, načrtovanje, strokovnost, jasno postavljeni cilji ter gospodarno upravljanje. Povpraševanje po ekološko pridelanih živilih še vedno presega ponudbo, vendar se tudi v tem primeru odražajo posledice gospodarske krize / inflacije. Trženje mora biti učinkovito ob čim manjših stroških.

V članku povzemamo ugotovitve več člankov, bili smo pozorni na njihove ugotovitve z vidika gospodarjenja pri ekološkem kmetovanju. Ugotovitve avtorjev smo potrdili z analizo študije primerov.

Ključne besede: ekološko kmetijstvo, gospodarnost, trženje

The economics of organic farming

Abstract

Organic farming enables the sustainable management of resources, the attitude towards biodiversity, the social community and the economy of business. Vision, planning, expertise and clearly set goals are important in farming itself. The demand for organically produced foods still exceeds the supply, but even in this case the consequences of the economic crisis / inflation are reflected. Marketing must be effective at the lowest possible cost.

In the article, autor summarize the findings of several articles, we paid attention to their findings from the point of view of organic farming management. The authors' findings were confirmed by case study analysis.

Key words: organic farming, economics, marketing

1 Uvod

Bistvenega pomena je trajnost, okolje brez onesnaževanja, ohranjanje biotske pestrosti. Razvoj tehnologije, naraščajoče potrebe po hrani, prekomerna uporaba kemikalij, gnojil, pesticidov in drugih sredstev za zatiranje plevela, povzročata težave živa bitja na zemlji. Ekološko kmetovanje pa se je pokazalo kot odgovor, ki omogoča trajnost v kmetijstvu. Ne gre le za omejevanje uporabo pesticidov, poudarjena potreba po pridelavi, ki ustvarja ekološko ravnovesje in mikrookolje primerno za zdravje in rast talne mikroflore, rastlin, živali, kot tudi zaposlenimi v kmetijstvu in zdravje potrošnikov, ki uživajo kmetijske pridelke (Singh, 2021).

Ekološko kmetovanje je danes izziv tako z vidika trajnostne pridelave hrane, kot z vidika produktivnosti in učinkovite izrabe obnovljivih virov. V Sloveniji je veliko kmetij podedovanih in družinsko naravnanih. Ekološki kmetovalec mora delovati gospodarno in skrbeti za prihodnost svoje družine.

Članek je razdeljen na več delov. V prvem delu se osredotočamo na izbor objav v znanstvenih in strokovnih člankih, sledi poglavje kjer predstavimo povečano zanimanje za ekološko kmetovanje v Sloveniji. Nato povzamemo ugotovitve objav o trgu ekološko pridelanih živil, ter ekonomiko pridelave, v naslednjem poglavju pa smo predstavili ključne ugotovitve študije primerov izbranih kmetij. Na koncu pa smo v zaključkih zapisali ključne ugotovitve tega prispevka.

2 Material in metode

V raziskovalnem delu smo iskali sekundarne podatke, proučili in analizirali širok spekter strokovne literature, povzeli ključne ugotovitve in jih sintetizirali ter analizirali. Ugotovitve strokovne literature smo preverili še s pomočjo analize primerov (case study method). Podatke o izbranih kmetijah smo dobili v objavljenih člankih, na njihovih spletnih straneh, You tube posnetkih. Na tak način smo pridobili veliko podatkov o kmetiji iz Kanade in kmetije na Švedskem. Izmed slovenskih ekoloških kmetij smo celovite analize lotili na enem primeru. Poleg tega pa smo vse svoje ugotovitve preverjali s primarnimi podatki pridobljenimi s pomočjo neformalnih intervjujev. Opravili smo več intervjujev s strankami in ekološkimi pridelovalci.

3 Rezultati

3.1 Ekološka pridelava

Evropska komisija (2022) definira ekološko pridelavo, kot obliko in način kmetovanja, ki spoštuje naravne življenjske cikle in minimizira človekov vpliv na okolje. Načeloma je ekološko kmetijstvo učinkovit gospodarski sistem, tako za ustvarjanje dobička kot za zmanjševanje vplivov na okolje (ki se pogosto obravnavajo kot »skriti stroški«), ki na koncu stanejo potrošnike na druge načine (West, 2017). Ima tudi pozitiven vpliv na naravo, pa tudi na kvaliteto življenja. V ekološki pridelavi je uporaba pesticidov omejena in posledično so tudi ostanki pesticidov manjši oziroma jih sploh ni. Uživanje ekološko pridelane hrane lahko pomaga pri preprečevanju pojavnosti alergij in prekomerne telesne teže. Pri poskusih na živalih so ugotovili, da hrana ekološkega ali konvencionalnega izvora, s katero krmijo živali pri enaki sestavi pozitivno vpliva na rast in razvoj živali (Mie et al., 2017).

Ekološka pridelava sledi štirim glavnim načelom (IFOAM, 2005):

1. Načelo zdravja – ekološko kmetijstvo naj vzdržuje in izboljša zdravje tal, rastlin, živali, ljudi in planet kot en in nedeljiv.
2. Načelo ekologije – ekološko kmetijstvo naj bo temelji na živih ekoloških sistemih in ciklih, delo z njih posnemajte in jih pomagajte ohranjati.
3. Načelo pravičnosti – ekološko kmetijstvo naj gradi o odnosih, ki zagotavljajo poštenost glede
4. skupno okolje in življenjske priložnosti.
5. Načelo skrbi – ekološko kmetijstvo naj bo upravljati previdno in odgovorno za zaščito
6. zdravje in dobro počutje sedanjih in prihodnjih generacij in okolje.

V Evropi so ugodni naravni pogoji za ekološko kmetovanje. Tudi potencial za rast ekološkega kmetijstva je velik. Zaradi povečanega povpraševanja v Evropi po ekološki hrani in razvijanja

domačega trga v državah, je ekološko kmetovanje velika poslovna priložnost (Willer, et al.). Vrednost trga z ekološkimi proizvodi je 96,7 milijarde evrov, od tega lahko 47 odstotkov pripišemo ZDA. EU je s 37-odstotnim deležem druga največje porabnica ekološke hrane na svetu (Willer, et al., 2020). Približno 2 % zaloge hrane v ZDA je pridelano po ekoloških metodah. V zadnjem desetletju je prodaja ekoloških povečala za vsaj 20 % (Singh, 2021). Skupno imamo 15,6 milijonov hektarjev v ekološki pridelavi, v Evropski uniji pa 13,8 milijonov hektarjev. Španija je še vedno 6 država z največjim obsegom ekoloških površin 2,2 milijona hektarjev, sledita ji Francija (2 milijona hektarjev) in Italija (1,95 milijona hektarjev) (Willer, et al., 2020). Po deležu v primerjavi z vsemi kmetijskimi površinami pa prednjači Avstrija pred Estonijo in Švedsko. Ponudba v EU narašča počasneje kot povpraševanje. Obsežen prehod na ekološko kmetijstvo bi ob sedanjem stanju znanja in tehnologije povzročil pomanjkanje hrane, saj je zmanjšanje pridelka ekoloških sistemov glede na konvencionalno kmetijstvo v povprečju 10–15 odstotkov, zlasti v intenzivnih sistemih kmetovanja (Ramesh, et al., 2005).

Pomembni cilji ekološkega kmetijstva so (IFOAM, 2005):

- Dovolj visoka stopnja produktivnosti
- Združljivost gojenja z naravnimi cikli proizvodni sistem kot celota
- Ohranjanje in povečanje dolgoročne plodnosti in biološka aktivnost tal.
- Ohranjanje in povečevanje naravne pestrosti in agrobiodiverzitete
- Največja možna uporaba obnovljivih virov
- Ustvariti integrirano, okolju prijazno, varno in ekonomsko vzdržen sistem kmetijske proizvodnje.
- Zaščita domorodnega znanja in učenje iz njega in tradicionalni sistemi upravljanja.

Pomembno je, da je hrana zdrava in varna, oskrba nemotena, nadzira se način pridelave ali predelave hrane, zato postajajo pomembni tudi etični vidiki pridelave hrane. Delež potrošnikov, ki v Sloveniji redno kupujejo ekološko hrano je nizek, vendar se povečuje (Perpar, Udovč, 2019).

3.2 Ovire za ekološko kmetovanje

Ena večjih ovir za ekološko kmetovanje je tako imenovano »tranzicijsko / preusmeritveno« obdobje zaradi neposrednih in posrednih stroškov. Obdobje preoblikovanje običajne kmetije v ekološko kmetijo zahteva strogo upoštevanje pravil in standardov pridelave, predelave in označevanje. Med prehodno obdobje veljajo standardi potrebni za certificiranje izdelka kot „ekološki“ mora biti izpolnjen in preverjen s strani pooblaščen certifikacijske agencije. So pa še dodatni stroški povezani z iskanjem informacij, trženjem, pregledi in certificiranjem (Singh, 2021).

Poleg tega so še druge ovire povezane s kulturo pridelave, načinom dela, posledic negospodarnega in neodgovornega naravnih izkoriščanje virov in pa pomanjkanje potrebnega znanja in veščin. Niso birokratske zahteve. Ekološki kmetje morajo upoštevati evropsko in nacionalno zakonodajo, ki velja za ekološko kmetijstvo. Vsi pridelovalci, predelovalci in trgovci, ki se ukvarjajo z ekološko hrano in jo želijo tržiti kot ekološko, morajo biti registrirani pri certifikacijskemu organu oziroma kontrolni organizaciji.

3.3 V Sloveniji zanimanje za ekološko kmetovanje narašča

Ekološki kmetijski pridelki oziroma živila, ki se tržijo v Sloveniji ter izpolnjujejo pogoje v skladu s Pravilnikom o ekološki pridelavi in predelavi kmetijskih pridelkov oziroma živil in z Uredbo 834/2007/ES, se morajo označevati z enotno označbo »ekološki«

Slika 1: Nacionalni logotip za ekološka živila (levo) in enotni logotip EU za ekološka živila z navedbo »Kmetijstvo Slovenija«, ki zagotavlja slovensko poreklo (desno)



Vir: MKGP, 2021.

Potreba po ekoloških pridelkih je velika, zato se kaže potreba po povečanju, organiziranem nastopu na trgu in ozaveščanju potrošnikov in pridelovalcev. Število ekoloških kmetij oziroma pridelovalcev narašča. Nekoliko drugačna je bila slika v letu 2020, čeprav se je v takrat število ekoloških kmetij zmanjšalo, pa se je povečal obseg kmetijskih zemljišč v uporabi, ki so vključena v sistem nadzora ekološke pridelave. Največje povpraševanje je po zelenjavi in sadju ter mlevskih in mlečnih proizvodih. Kljub temu pa prevladuje živinoreja (MKGP, 2021).

Tabela 1: Kmetije, KZU in predelovalni obrati, vključeni v ekološko kontrolo, 2007–2020

	2017	2018	2019	2020
KMG v eko kontroli	3.635	3.635	3.828	3.689
KMG z eko certifikatom	3.190	3.320	3.494	3.358
KMG v preusmeritvi	445	421	334	331
KMG, ki so izstopile iz eko kontrole	73	62	50	266
Biodinamične KMG	33	37	39	48
Delež KMG v eko kontroli, glede na vsa KMG %	5,2	5,4	5,4	5,4
KZU, vključena v eko kontrolo v ha	46.222	47.848	49.638	52.078
Delež KZU v eko kontroli, glede na vsa KZU v %	9,6	10,0	10,4	11,0
Izstopi iz eko kontrole v ha	404	501	409	2221

Vir: MKGP, 2021

Za ekološko kmetovanje se odločajo predvsem mlajši kmetovalci. Mlajši so z vidika pridelovanja, novih dejavnosti in trženja odprti za nove možnosti (Rozman in drugi, 2014). Kmetije vstopajo v ekološko kmetovanje z različnimi pričakovanji. Nekateri pričakujejo povečanje dohodkov, drugi večjo prepoznavnost, nekateri se za ekološko kmetovanje odločajo zaradi subvencij. Prestrukturiranje v ekološko pridelavo poleg negotovosti na področju pridelave in odkupa prinaša tudi velike investicije v infrastrukturo (MKGP, 2019).

3.4 Trg ekološko pridelanih živil

Za potrošnike je pomembno, da je hrana zdrava in varna, da je oskrba nemotena, vse bolj pomemben je tudi etični vidik pridelave hrane. Delež potrošnikov, ki v Sloveniji redno kupujejo ekološko hrano je nizek, vendar se povečuje (Perpar, Udovč, 2019). Kupci ekoloških živil dajejo izrazito prednost lokalno, regionalno ali nacionalno pridelanim in predelanim živilom, saj iščejo okusnejšo ter z vitamini in minerali bogato hrano.

Večina prodaje slovenskih ekoloških živil poteka neposredno, torej na kmetijah ali na domu strank.

Ekološki kmetje svoje izdelke prodajajo tudi prek kratkih distribucijskih verig, večinoma neposredno na kmetijah ali na lokalnih tržnicah, kjer dosegajo višje končne cene kot v primeru prodaje posrednikom. Slovenska ekološka hrana je na policah večjih trgovinskih verig slabo zastopana, čeprav tam večina potrošnikov opravlja svoje vsakodnevne nakupe (MKGP, 2019).

Oviro slovenskim ekološkim pridelovalcem predstavljajo konkurenčni veliki ekološki ponudniki iz tujine, saj imamo v Sloveniji na področju fitofarmaceutskih sredstev zahtevnejše standarde pridelave. Potrošniki pa še nismo dovolj izobraženi, da bi zaznali bistveno razliko v kakovosti med slovenskimi in uvoženimi ekološkimi proizvodi (MKGP, 2019).

Trg ekoloških živil v zadnjih desetih letih razvil in do določene mere tudi spremenil. Obseg pridelave ekoloških rastlinskih pridelkov in obseg prireje živalskih ekoloških proizvodov se splošno povečujeta, vendar so med posameznimi leti opazna nihanja (MKGP, 2021). Žal pa stanje v gospodarstvu vpliva tudi na povpraševanje in potrošnjo ekološke hrane. V prvem delu leta se je skrčil za 10 odstotkov (Zimic, 2022).

Ekološki kmetje še vedno večino svojih izdelkov prodajo neposredno, predvsem na kmetiji in na (eko)tržnicah. Vendar je opazna porast prodaje ekoloških živil po novejših (neposrednih) poteh, kot so npr. spletna prodaja in dostava na dom (ta kanal je zlasti porasel v času epidemije koronavirusne bolezni Covid19), t. i. »partnersko kmetovanje«, ter skupnostni oziroma skupinski nakupi, ki predstavljajo dober model tako za kmete kot tudi za potrošnike (MKGP, 2022).

3.5 Ekonomika ekološke pridelave

Pridelovalec mora s pridelovanjem zaslužiti dovolj, da lahko živi kakovostno življenje. Pri sprejemanju odločitve za preusmeritev v ekološko kmetovanje je pomembno dejstvo, da Slovenija podpira ekološko kmetijstvo tudi z ukrepi Programa razvoja podeželja, ki je odraz skupne evropske kmetijske politike. Poleg plačil za ekološko kmetijstvo so ekološki kmetje upravičeni tako do neposrednih plačil (kot drugi kmetje) kakor tudi do sredstev iz sheme kmetijsko-okoljskih in podnebnih plačil (KOPOP), ki so del Programa razvoja podeželja. Možna pa je tudi kombinacija med posameznimi operacijami znotraj KOPOP in ekološkim kmetovanjem (Rode in sod., 2015).

V zadnjih desetletjih je bilo narejenih več študij, ki so primerjale ekonomsko učinkovitost ekološkega in neekološkega načina kmetovanja. Primerjave niso enoznačne, deloma zaradi razlik med obema sistemoma (v smislu kompleksnosti, raznolikosti in različnih ciljev, razen maksimiranja donosa), deloma pa tudi zaradi nezajemanja vseh razsežnosti (Nemes, 2009). Ekološko kmetovanje je bolj ekstenziven način pridelave, proizvodni stroški so višji, pridelek manjši. Rešitev je v priznani večji vrednosti in s tem ceni pri potrošnikih. Višje prodajne cene dosežejo, če so svoje ekološke proizvode predelali in tržili doma oziroma v zadrugah. Prišlo do opaznega premika pri vključevanju ekoloških živil v javne zavode (MKGP, 2022).

Kratke oskrbne verige s hrano ter lokalne blagovne znamke poudarjajo vrednost dela kmeta. Prve dodatne stroške predstavljajo zagonska sredstva za posodobitev infrastrukture in nabavo nove. Zaradi povečanega obsega dela in upada količine pridelka se povečajo fiksni in variabilni stroški. Zaradi posebne izbire primernih surovin se povečajo stroški gnojil ki so brez FFS in GSO, dražja je krma, višji so stroški zatiranja škodljivcev ... (MKGP, 2019).

Slovenske kmetije so majhne (povprečna velikost slovenske kmetije 6,9 hektara) in razdrobljene. Majhnost in razdrobljenost ekoloških kmetij se kaže v nedoseganju ekonomij obsega in konkuriranje z nizkimi stroški, pa tudi posamezen pridelovalec ne more zagotoviti stalnih in večjih količin. Po drugi strani pa prav geografska razpršenost in združevanje omogočata trajnostni razvoj, konkurenčnost in rast, zaposlovanje in odpiranje delovnih mest z ohranjanjem naravnega okolja, vrednot in dediščine za bodoče generacije (Chabra, 2010).

Rešitev se nakazuje v boljši organiziranosti ekološke prodajne verige in strateškem načrtovanju pridelave. Vzor nam je lahko Avstrija, kjer so prav tako značilne majhne kmetije, pri njih zasledimo večjo povezanost. Država namreč vlaga v skupno infrastrukturo (namakalni sistemi, mreže, rastlinjaki,

hladilnice, skladišča, zbiralnice sadja ...), ki jo lahko uporabljajo vsi kmetovalci. Tako so začetni stroški investicije v infrastrukturo in kasneje fiksni stroški vzdrževanja precej nižji, pridelke lahko zagotavljajo kakovostno in stalno. Ekološki kmetovalci v Avstriji so povezani tudi s predstavniki preostalih dejavnosti, predvsem gostinci, ki živijo v isti lokalni skupnosti in jim pomagajo pri promociji ekoloških izdelkov (MKGP, 2019).

3.6 Tudi majhne kmetije so lahko poslovna priložnost

Že ob snovanju zamisli o kmetiji bi morali težiti k dobičkonosnosti kmetije, in to je mogoče tudi z mikro kmetijo. Kmetija je podjetje in je nanjo treba tako tudi gledati (Fortier, 2014). Analizirali smo tri kmetije dve tuji in sicer eno iz Kanade in drugo iz Švedske, in eno domačo kmetijo (Stopinšek Soroszy, Vidic, 2022).

Jean-Martin je kanadski kmetovalec, je eden izmed zanimivih zgledov kako biti finančno uspešen tudi na manjši površini. Na površini 0,6 hektarja prideluje zelenjavo. Z visoko produktivnostjo na majhnem zemljišču, intenzivnimi metodami pridelave, tehniko podaljšanja sezone in neposredno prodajo na tržnici dosega letne prihodke v višini 130.000 evrov. Zelenjavo prideluje na gredah, na katere letno nanaša večje količine komposta. Pri delu skrbno načrtuje pridelavo preko 40 različnih vrst zelenjave. Finančno uspešnost in neodvisnost zagotavlja z neposredno prodajo končnim kupcem, saj le tako lahko proda svoje izdelke z višjim pokritjem. Prodaja na tržnici in prek sistema CSA (ang. *community-shared agriculture*), pri čemer kupec v začetku sezone zakupi določen delež pridelkov kmetije in tako postane partner. V zameno se kmetija zaveže, da bo zagotavljala kakovostne pridelke (Fortier, 2014).

Drugi primer je Richard Perkins, lastnik 10 hektarjev velikega posestva na Švedskem, imenovanega Ridgedale Permaculture, prav tako prideluje zelenjavo na zgolj 1500 kvadratnih metrih, na debelo kompostiranih gredah poleg tega redi še okoli 1.200 kokoši nesnic in od 4.000 do 5.000 piščancev pitancev letno. Kokošnjaki so premičnih in jih dnevno premika. Travo najprej popasejo krave, nato ovce in nazadnje kokoši. Pri paši se poslužuje regenerativnega pašništva. Namesto linearnega pristopa, tj. obtežitve tal le z eno vrsto živali, gre pri regenerativnem pašništvu za večplastnost. Večina pašnikov se uporablja tudi kot sadovnjak. Gre za večplastni izkoristek površin, ko z več kmetijskimi panogami maksimalno izkoristimo kmetijske površine. Kmetija letno prinaša okoli 250.000 evrov prihodkov. (<https://www.youtube.com/watch?v=J htLIUKX1Y>, 2020).

Pri kmetiji Vegerila sta bila, poleg drugih kmetovalcev, navdih prav Fortier in Perkins. Kmetija obsega štiri hektarje površin, na katerih pridelujejo zelenjavo na gredah brez prekopavanja, mikrozelenje, katerih primarni kupci so restavracije. Redijo še kokoši nesnice. Za lastno porabo pa še piščance pitance, načrtujejo še zasaditev sadovnjakov. Največji del prihodka na kmetiji prinaša tržni vrt in je tudi najbolj delovno intenzivna operacija, ki jo izvajajo. Kmetijske površine poskušajo izkoriščati v največji možni meri. Pri pridelavi zelenjave tako vnašajo večje količine humusa, imajo pestrost pri pridelavi, pridelki se rotirajo na isti površini tako, da je med njimi manjši razmik. Vir: <https://vrtobilja.si/dogodki/delavnica-trznega-vrtnarjenja> (14. 1. 2022).

Vsem omenjenim kmetijam je skupno, da izdelke prodajajo neposredno končnim kupcem, kar pomeni, da lahko na trgu dosega visoko in pravično ceno. S svojimi kupci zaradi načina prodaje vzpostavljajo osebni odnos, svoje izdelke pa prodajajo lokalno, s čimer vzpostavljajo medčloveške odnose s skupnostjo, ki živi v njihovi okolici. Vsi omenjeni pridelovalci osredotočajo na zdrava, s humusom bogato založena tla, v katerih je tisoče mikroorganizmov, brez katerih ni mogoče pridelati zdrave hrane. Nihče izmed njih ne goji monokulture, ampak na manjših površinah pridelujejo več različnih vrst zelenjave in se poleg osnovne ukvarjajo še z drugimi dejavnostmi. Prodajo enega izdelka kombinirajo s prodajo še drugih.

4 Diskusija

Ekološko pridelan izdelek ima na trgu višjo ceno, zaradi česar pri kratkih prodajnih verigah lahko dosega večji prispevek k kritju stroškov kmečkega gospodarstva. Jasno je, da je treba poslanstvo, način dela ter cilje korenito prenoviti, da bo postalo trajnostno naravnano kmetovanje postalo pogostejša praksa. Vendar se je potrebno zavedati, da je za trajnostno pridelavo pomembna skrb za

okolje in dolgoročno zagotavljanje učinkovitosti in produktivnosti kmetijskega ekosistema ohranjanje mikro sestave tal, biodiverziteto, in racionalno izrabo obnovljivih virov.

Trajnostno kmetijstvo mora "dolgoročno ohraniti svojo produktivnost in uporabnost za družbo, mora biti okolju prijazno, varčevati z viri, biti ekonomsko vzdržno in socialno podporno, komercialno konkurenčno in okolju prijazno". Združuje tri pomembne cilje donosnost ter socialno in ekonomsko pravičnost (Asokan, Murugan, 2018).

Tudi majhna kmetija, ki posluje ekološko lahko posluje ekonomično. Razumeti moramo da to gospodarska dejavnost, ki mora imeti jasno zastavljene cilje in jih dosegati gospodarno v skladu z načrtom poslovanja. Sodoben ekološki kmet mora imeti širok nabor strokovnih in poslovnih znanj, od sodobnih tehnologij, pridelave pa vse od trženja in gospodarjenja.

Ugotavljamo, da je ekološko kmetovanje je lahko finančno uspešno. Že na samem začetku je pomembna vizija, načrtovanje ter učinkovito in produktivno delo. Vsako fazo dela od pridelave do pobiranja je potrebno spremljati in optimizirati in izboljševati, se osredotočiti na kakovost pridelkov in sodelovanje s strankami, ki cenijo tako pridelano hrano.

Literatura in viri

Asokan R, Murugan D. Sustainable agriculture through organic farming in India. *Multidisciplinary global journal of academic research*. 2018. 5(3):27-34.

Chabra, D. Sustainable marketing of cultural and heritage tourism. (2010). Routledge. (citirano 5. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203855416/sustainable-marketing-cultural-heritage-tourism-deepak-chhabra>.

Fortier, J-M. The Market Gardener: a successful grower's handbook for small-scale organic farming. Kanada: New Society Publishers, 2014.

IFOAM. The IFOAM Norms for organic production and processing including IFOAM Basic Standards and IFOAM Accreditation Criteria. Version 2005. IFOAM, Bonn, Germany.

MKGP. Akcijski načrt za razvoj ekološkega kmetijstva do leta 2027. (2021). (citirano: 15. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://skp.si/download/akcijski-nacrt-za-razvoj-ekoloskega-kmetijstva?ind=1640338092652&filename=ANEK-akcijski-nacrt-za-ekolosko-kmetovanje.pdf&wpdmdl=9385&refresh=6324a41c6ea3d1663345692>

MKGP. Raziskave o EKO potrošnji in potencialu EKO proizvodnje v Sloveniji. (2019). (citirano: 15. 1. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.nasasuperhrana.si/clanek/raziskave-o-eko-potrosnji-in-potencialu-eko-proizvodnje-v-sloveniji/>

MKGP. Povpraševanje po ekoloških izdelkih. (2019). (citirano: 15. 1. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.nasasuperhrana.si/clanek/povprasevanje-po-ekoloskih-pridelkih-je/>

Nemes, N. Comparative analysis of organic and non-organic farming systems: A critical assessment of farm profitability. (2009). (citirano: 15. 1. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/282591/>

Mie, A., Anderson, H., Gunnarsson, S., Kahl, J., Kesse-Guyot, E., Rambialkowska, E., Quaglio, G., Grandjean, P. Human health implications of organic food and organic agriculture: a comprehensive review. (2017). *Environmental Health. BMC*

Perpar, A., Udovč, A. Organic farming: A good production decision for Slovenian small size farms and farms in the areas with restrictions/limitations or natural obstacles for agriculture? (2009) (citirano: 15. 1. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.intechopen.com/chapters/69683>

Ramesh P, Singh M, Rao S.A. Organic farming: Its relevance to the Indian context, *Current Science*. 2005. 88(4): 561 -568.

Rode J., Zupančič M., in sod. Odločitev za ekološko kmetijstvo pomen prave izbire. 2015. Ljubljana. Ministerstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

Singh, M. Organic Farming for Sustainable Agriculture. 2021. *Indian Journal of Organic Farming*, 1(1).

Slabe, A., Lampič, B., Juvančič, L. (2011) Potenciali ekološke pridelave za trajnostno lokalno oskrbo s hrano v Sloveniji. *Razprave Dela* 36, 2011, 93–10. (citirano: 15. 1. 2022). Dostopno na naslovu: <https://revije.ff.uni-lj.si/Dela/article/view/dela.36.5.93-109/704>

Stopinjšek Soroszy, J., Vidic, F. Ekološka kmetija kot priložnost. 2022 *Moje podeželje XI*. Biotehniški center Naklo.

Swedish farm grossing \$275,000+ EVERY SIX MONTH SEASON! // Ridgedale Permaculture (2020).. (citirano 5. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.youtube.com/watch?v=J htLIUKX1Y> (videoposnetek)

Špalir, E. Ekonomika ekoloških kmetij. 2020- Magistrsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta. (citirano 14. 1. 2022). (citirano: 15. 1. 2022). Dostopno na naslovu: <http://www.cek.ef.uni-lj.si/magister/spalir3856-B.pdf>.

West, S. The economics of organic farming. 2017. (citirano: 15. 1. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.naturespath.com/en-us/blog/the-economics-of-organic-farming/>

Willer, H., Schlatter, B., Travniček, J., Kemper, L, Lernoud, J.. The world of organic agriculture statistics and emerging trends, 2020. Nemčija, Medienhaus, Phump.

Zimic, B. Inflacija oklestila povpraševanje po ekoloških izdelkih. 2022, Delo. (citirano 5. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.delo.si/novice/svet/inflacija-oklestila-povprasevanje-po-ekoloskih-izdelkih/>

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Primerjava pridelave mleka s pridelavo zelenjadnic z vidika slovenske samooskrbe

dr. Marijan Pogačnik

Biotehniški center Naklo, Slovenija, marijan.pogacnik@bc.naklo.si

doc. dr. Drago Papler

Biotehniški center Naklo, Slovenija, drago.papler@bc-naklo.si

Izvleček

Pridelava mleka je v Sloveniji vezana na visok odkup, 92 %, ki kaže na odlično organiziranost mlečnega sektorja. Količine pridelanega mleka presegajo slovensko potrošnjo (118-odstotna samooskrba), zato skoraj 50 % surovega mleka izvozimo, kar pomeni, da imamo dobro kvaliteto mleka. Analize kažejo, da imamo še veliko izzivov na področju cene mleka, kjer dosegamo prenizko dodano vrednost (RVC). Pri pridelavi zelenjave pa močno odstopamo od povpraševanja slovenskih kupcev, saj v letih 2001–2021 nismo presegli 50-odstotne samooskrbe. V tem sektorju prihaja do večjih odstopanj v pridelavi in odkupu, saj se tržni delež giblje le približno pri 65 %. Predvidevamo, da so vzroki širše narave in so povezani z vlaganjem v pridelovalne sisteme, ki so pomembni za pridelavo zelenjadnic (rastlinjaki, skladišča ...). Prav tako je za uspešno pridelavo pomembno znanje, ki navadno rezultira v ekonomiki pridelovanja.

Ključne besede: mleko, zelenjadnice, primerjava, prehranska samooskrba

Comparison of milk production with vegetable production from the perspective of Slovenian self-sufficiency

Abstract

Milk production in Slovenia is linked to a high 92% of milk purchases, which reflects the excellent organisation of the dairy sector. The quantities of milk produced exceed Slovenia's consumption (118% self-sufficiency), and almost 50% of raw milk is exported, which means that the quality of milk is good. Analyses show that we still have many challenges in the area of milk price, where we are underachieving in terms of value added (RVC). In vegetable production, we deviate significantly from the demand of Slovenian buyers, as we have not exceeded 50% of self-sufficiency in the years 2001-2021. In this sector, there are major deviations in production and purchases, as the market share is only around 65%. We assume that the reasons are of a broader nature and are linked to investments in production systems that are important for vegetable production (greenhouses, storage facilities, etc.). Knowledge is also important for successful production, which usually results in production economics.

Key words: milk, vegetables, comparison, food self-sufficiency

1 Material in metode

3.1 Metodologija

Za strokovno podlago smo pregledali objavljene znanstvene članke v zadnjih petih letih in postavili hipoteze za teoretično raziskavo. Analizirali smo dva produkta, tj. mleko in zelenjavo, ki sta pomembna v prehrani in se med seboj precej razlikujeta. Naša raziskovalna teza je bila, da na to vplivata organiziranost odkupa in prodaje, povezana s kulturno tradicijo našega podeželja in možnosti razvoja na naših kmetijah.

3.2 Hipoteze

H1: Pridelava mleka in zelenjave je povezana z organiziranim odkupom (Organizacija).

H2: Cena odkupa vpliva na pridelavo mleka in zelenjave (Cena).

H3: Možnosti lastne prodaje spodbujajo pridelavo mleka in zelenjave (Prodaja).

H4: Samooskrba na področju mleka in zelenjave se povečuje (Samooskrba).

2 Rezultati

Za pristop k izboljšanju samooskrbe na področju zelenjadarstva moramo prepoznati dejavnike, ki vplivajo na odlično samooskrbo z mlekom. V našem primeru smo to naredili z matrično obliko IFAS (internal factor analysis summary) in EFAS (external factor analysis summary), torej faktorjev, ki smo jih prilagodili našim obravnavanjem. Ti dve tabeli smo združili v SFAS matriko (strategic factors analysis summary) in dobili skupne tehtane ocene (Wheelen, Hunger, 2007). Pri vsakem strateškem dejavniku smo tehtali po en najpomembnejši faktor, ki smo ga prepoznali pri analizi IFAS in EFAS. Prav tako nismo določili kratkoročnih, srednjeročnih in dolgoročnih dejavnikov, ki bi vplivali na izboljšanje samooskrbe, saj to ni bila glavna tema naše raziskave.

Tabela 1: Ocena strateških dejavnikov pri pridelavi in odkupu mleka ter zelenjave

Strateški dejavniki	Faktor mleko/zelenjava	Teža	Ocena	Tehtana ocena
Prednosti (Strengths)	Organiziranost/ Povpraševanje	0,4/ 0,2	4/ 3	1,6/ 0,6
Slabosti (Weaknesses)	Kvaliteta/ Količina	0,1/ 0,3	4/ 3	0,4/ 0,9
Priložnosti (Opportunities)	Cena/ Odkup	0,2/ 0,4	3/ 2	0,6/ 0,8
Nevarnosti (Threats)	Onesnaževanje/ Uvoženi proizvodi	0,3/ 0,1	3/ 3	0,9/ 0,3
Skupna ocena		1,0		3,5/ 2,6

Vir: Lasten, prirejeno na podlagi Wheelen, Hunger, 2007

Pri oceni dejavnikov smo pri podsistemu pridelava mleka izpostavili dobro organiziranost odkupa in prodaje mleka, ki ima še vedno priložnost v izboljšanju kvalitete. Težave se pojavljajo zaradi tržnih nihanj cen in pritiska na zmanjšanje onesnaževanja (ogljčni odtis).

Pri podsistemu pridelave zelenjave smo izpostavili povečano povpraševanje po slovenskih izdelkih, zato lahko povečujemo pridelane količine. Težave imamo pri odkupu pridelkov, na katerega vplivajo poceni uvoženi proizvodi, ki dosegajo le osnovne standarde kvalitete. Ocena pridelave mleka je 3,5, kar je po tej definiciji dobro, oceno 2,6 pri pridelovanju zelenjadnic pa smo ocenili kot slabo delovanje, ki ima veliko možnosti izboljšave. Ocene so skladne z oceno računskega sodišča, ki je naredilo revizijo samooskrbe (Zagotavljanje prehranske varnosti ..., 2021).

Tabela 2: Pridelava, odkup, poraba in cena mleka v tonah na leto

Leto	Količina pridelave mleka v t	Količina odkupa mleka v t	Odkup v %	Celotna poraba v t	Poraba/prebivalca/kg	% samooskrbe	Cena v EUR/kg
2001	652.835	472.765	72	454.000	227,9	116,5	0,27
2002	727.639	487.683	67	468.200	234,6	115,2	0,28
2003	661.651	498.705	75	456.600	228,7	115,6	0,28
2004	650.400	503.348	77	470.800	235,8	113,8	0,27
2005	659.031	508.341	77	470.900	235,9	113,4	0,27
2006	642.262	511.017	80	439.700	218,9	120,2	0,28
2007	666.472	530.374	80	451.600	223,6	120,4	0,29
2008	653.682	524.311	80	473.400	234,0	114,6	0,34
2009	625.521	516.792	83	469.600	230,0	113,8	0,27
2010	603.930	519.500	86	458.500	223,7	116,4	0,27
2011	601.591	525.592	87	449.300	218,9	119,7	0,31
2012	620.943	535.057	86	464.500	225,9	117,4	0,31
2013	595.496	516.971	87	450.100	218,6	118,2	0,33
2014	616.581	531.694	86	453.300	219,9	120,3	0,35
2015	631.671	553.678	88	451.200	219,8	124,9	0,29
2016	649.675	574.714	88	440.200	213,2	131,7	0,26
2017	647.986	578.852	89	433.700	209,9	134,3	0,31
2018	628.928	570.636	91	446.200	215,5	128,7	0,31
2019	623.016	563.971	91	447.100	214,0	127,5	0,33
2020	630.647	580.110	92	432.700	206,0	133,2	0,32
2021*	639.925	588.770	92	430.600	204,3	135,6	0,33

* začasni podatki

Vir: Lasten, prirejen po podatkih SURS-a (Statistični urad Republike Slovenije) in KIS-a (Kmetijski inštitut Slovenije)

Iz tabele 2 so razvidni veliki deleži prodaje, ki se gibljejo od 67 % v letu 2002 do 92 % v letu 2020 ter 2021, kljub sorazmerno nizki doseženi ceni. Analiza je pokazala, da je RVC za mleko pri kmetih bistveno nižji kot pri drobnoprodajnih cenah (Papler, Pogačnik, 2022).

Tabela 3: Pridelava, odkup, poraba zelenjave in ena zelja v tonah na leto

Leto	Količina pridelave zelenj. v t	Količina odkupa zelenj. v t	Odkup v %	Celotna poraba zelenj. v t	Poraba zelenjave v kg/prebiv.	% samooskr.	Skupni pridelek v t/ha	Cena zelja v EUR/kg
2001	61.168	37.435	61	146.053	73,39	39,4	17,3	0,18
2002	70.332	47.563	68	156.930	78,70	42,1	21,8	0,16
2003	64.310	39.169	61	162.472	81,52	37,2	16,1	0,29
2004	82.063	51.222	62	177.623	88,97	43,3	22,6	0,28
2005	87.579	57.423	66	182.300	91,26	44,9	24,2	0,14
2006	78.830	45.128	57	191.461	95,57	38,6	19,2	0,17
2007	65.223	38.644	59	181.517	90,29	33,8	18,4	0,20
2008	78.195	43.219	55	204.552	100,97	36,0	18,2	0,23
2009	83.866	47.830	57	209.821	103,24	37,4	19,6	0,20
2010	59.986	41.324	69	187.933	91,81	30,1	21,4	0,22
2011	77.292	42.534	55	199.053	97,09	36,5	19,1	0,24
2012	70.758	37.589	53	195.950	95,33	34,0	16,2	0,24

2013	71.272	41.813	59	198.512	96,42	33,8	14,7	0,31
2014	86.208	48.569	56	214.188	103,92	37,8	17,0	0,24
2015	95.547	53.391	56	226.669	109,88	39,6	19,1	0,25
2016	105.505	60.943	58	234.100	113,41	41,7	19,1	0,24
2017	96.354	57.328	59	235.450	113,97	38,5	17,7	0,25
2018	100.574	59.763	59	230.271	111,41	40,9	10,1	0,30
2019	120.120	80.359	67	244.590	117,54	43,2	18,7	0,35
2020	135.241	85.275	63	249.177	118,89	48,1	19,4	0,28
2021*	114.957	77.855	68	249.935	118,51	44,2	18,5	0,31

*začasni podatki

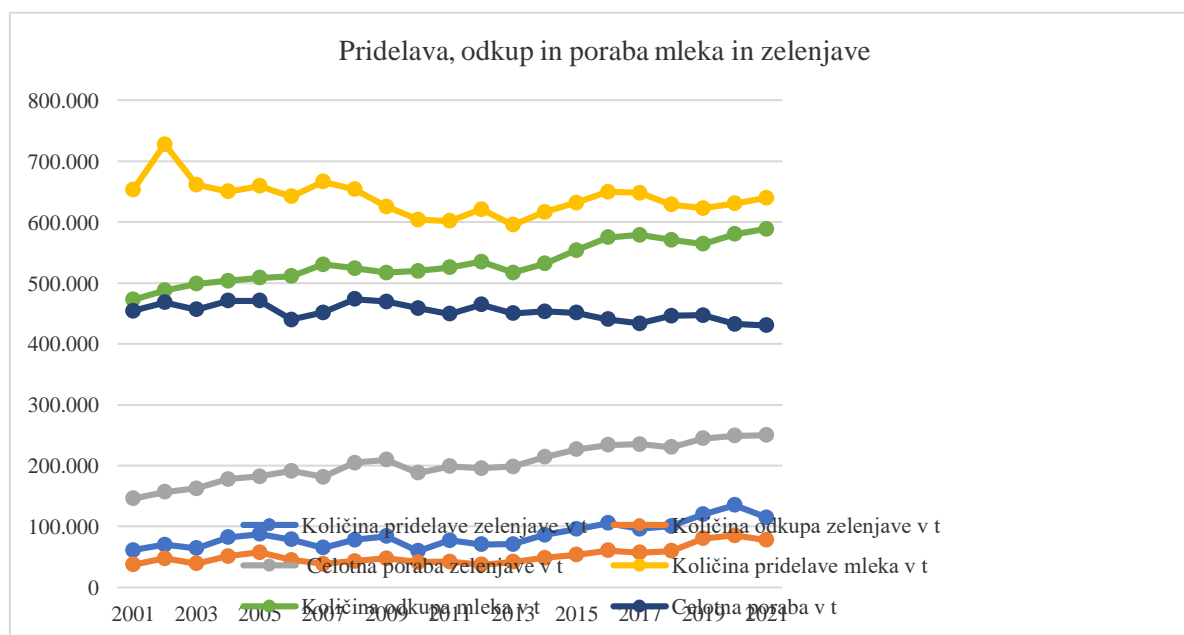
Vir: Lasten, prirejen po podatkih SURS-a in KIS-a

Po statističnih podatkih pri zelenjavi spremljamo 21 rastlin: belo in rdeče zelje, ohrovt, kitajski kapus, cvetačo, solato, endivijo, radič, špinačo, korenček, rdečo peso, paradižnik, papriko, kumare, bučke, čebulo, česen, por, fižol, grah, motovilec in špargelj (Poročilo o stanju ..., 2022).

Iz tabele 3 je razviden nizek odkup pridelane zelenjave, od 53 % leta 2012 do 69 % v letu 2010. V zadnjih letih opažamo trend povečanja odkupa, vendar še vedno pod dvema tretjinama celotne pridelave. Sklepamo lahko na slabo organiziranost odkupa in doseganja nizkih cen, zato je del pridelane zelenjave prodan v domačem okolju, porabljen za lastno porabo ali pa celo uporabljen za krmo živali ali za zeleno gnojenje.

Pri porabi zelenjave navajamo vso zelenjavo, vključno s svežo, ki jo pridelamo nekaj več, zato je tudi samooskrba sveže zelenjave za nekaj točk višja. Poraba zelenjave v Sloveniji po letih vztrajno raste, in sicer od 73 kg leta 2001 do 118 kg/prebivalca letno v letu 2021.

Pri statističnih podatkih spremljamo tudi hektarske prinose omenjenih zelenjadnic, od 10 t/ha v letu 2018 do 24 t/ha v letu 2005. Tržni pridelovalci zelenjave dosegajo nekaj ton višje donose zaradi boljše infrastrukture (rastlinjaki, namakanje ...) in več znanja na tem področju.



Slika 1: Pridelava in odkup mleka ter zelenjave v tonah po letih

Vir: Lasten, prilagojeno po podatkih SURS-a in KIS-a

S slike 1 sta razvidna dva podsistema pridelovanja: mleko in zelenjava, ki imata različna izhodišča in kulturne ter ekonomske značilnosti. Pridelava mleka presega slovensko porabo in ima dobro organiziran odkup. V zadnjih letih se na trgu proda več kot 90 % proizvedenega mleka. S slike 1 je tudi razviden rahel padec porabe mleka.

Porabi zelenjave v Sloveniji ne sledi pridelava, še manj prodaja, saj se povprečni odkup giblje nekaj nad 60 %. Za zelenjavo je značilno, da se je poraba s 73 kg/prebivalca povečala na 118 kg/prebivalca letno.

Z regresijsko analizo, ki se v osnovi uporablja za napovedovanje, razvijemo statistični model za napovedovanje vrednosti odvisne spremenljivke na osnovi vsaj ene neodvisne ali pojasnjevalne spremenljivke (Šuster Erjavec, Južnik Rotar, 2013).

Povečanje odkupa mleka za en odstotek povečuje količine proizvodnje surovega za 0,41 %. Povečanje lastne pridelave mleka za en odstotek, zmanjšuje količine proizvodnje surovega mleka za 0,030 % (tabela 4).

Tabela 4: Regresijska analiza pridelanega mleka

	Value (B)	t-statistics	Sig.
Konstanta	8,201	3,396	0,003
Mleko odkup (l)	0,413	2,208	0,040
Mleko lastna pridelava (kg)	-0,030	-4,316	0,000
AdjR ²	0,510		
F	11,394		

Vir: Lastni izračuni

Koeficiente korelacije lahko pojmujeemo kot mere velikosti učinka. Najbolj uporabljena mera povezanosti v kontingenčnih tabelah je Pearsonov koeficient, ki variira med 0 (odsotnost učinka) in 1 (zgornja meja); (Bachman et al., 2005).

Korelacijska analiza je pokazala močno pozitivno linearno povezanost med spremenljivkama skupne pridelave zelenjave in tržne prodaje (Pearsonov koeficient 0,962).

Prav tako je tržna prodaja v močni korelaciji s porabo zelenjave pri količinah (0,962) in pri porabi zelenjave na prebivalca (0,765).

Kot statistično značilna se je pokazala tudi poraba zelenjave na prebivalca v povezavi s spremenljivko količinska pridelava zelenjave (0,868); (tabela 5).

Tabela 5: Korelacijska analiza spremenljivk cen energentov

Spremenljivka 1	Spremenljivka 2	Pearsonov koeficient
Pridelava zelenjave (t)	Tržna prodaja (t)	0,962
Poraba zelenjave (t)	Tržna prodaja (t)	0,962
Poraba zelenjave (kg/preb.)	Tržna prodaja (t)	0,765
Pridelava zelenjave (t)	Poraba zelenjave (kg/preb.)	0,868

Povezanost je statistično pomembna, saj je $p < 0,01$

Vir: Lastni izračuni

3 Razprava

3.1 Preverjanje in potrjevanje hipotez

H1: Pridelava mleka in zelenjave je povezana z organiziranim odkupom (Organizacija).

Pri definiranju strateških dejavnikov (SFAS analiza) smo zaznali močan vpliv organizacije odkupa, ki ima lahko pozitiven ali negativen odziv pridelovalcev. To lahko vidimo pri 92-odstotni tržni prodaji pridelanega mleka (tabela 2) oziroma približno 65-odstotnem deležu tržne prodaje zelenjave. Poudariti je treba, da povpraševanje presega našo pridelavo zelenjave.

Iz tega razloga lahko hipotezo, da je pridelava mleka in zelenjave povezana z organiziranim odkupom, potrdimo.

H2: Cena odkupa vpliva na pridelavo mleka in zelenjave (Cena).

Analiza pridelave in prodaje mleka je pokazala, da se pridelovalci počasi odzivajo na nizke cene v posameznih letih (Papler, Pogačnik, 2022). Naložbe v pridelavo mleka (hlevi, mehanizacija ...) so visoke in imajo amortizacijo več kot 30 let, zato se gibanjem cen prilagajajo na daljše obdobje. V vmesnem obdobju skušajo obvladovati stroške in povečevati proizvodnjo. Odkupna cena mleka se je od leta 2001 do 2020 povečala le za 14 %, medtem ko se je maloprodajna cena v teh letih povečala za 37 % (Pogačnik, Papler, 2022).

Pri pridelavi zelenjave v preteklosti ni bilo velikih finančnih vlaganj (rastlinjaki, skladišča ...), zato so nihanja tržne prodaje večja, kljub zaznanemu trendu povečevanja pridelave in tržnega deleža. Pregled cene belega zelja, ki ga je v strukturi prodane zelenjave 34 %, kaže na nihanje cen in trend povečanja cen.

Hipoteze, da cena odkupa vpliva na pridelavo mleka in zelenjave, ne moremo potrditi. Delno bi jo lahko sicer potrdili pri pridelavi mleka, vendar lahko na visoke deleže prodaje vplivajo še drugi faktorji. Pri pridelavi zelenjave ne zaznamo povezave med ceno in odkupljeno količino. Za bolj točno ugotovitev bi bila potrebna bolj poglobljena raziskava.

H3: Možnosti lastne prodaje spodbujajo pridelavo mleka in zelenjave (Prodaja).

Z lastno prodajo po podatkih dosegamo višjo ceno, zato je motivacija pridelovalcev za prodajo večja. Iz tega razloga bi potrdili hipotezo o spodbudi za pridelavo mleka in zelenjave pri lastni prodaji, saj je pri količinah zaznan trend povečevanja pridelkov.

H4: Samooskrba na področju mleka in zelenjave je primerna (Samooskrba).

Samooskrba na področju pridelave in distribucije mleka je odlična in bi lahko služila kot primer dobre organiziranosti še na nekaterih drugih področjih. Tega ne moremo trditi za področje pridelave zelenjave, saj samooskrba še ni dosegla 50 %.

Hipotezo, da je samooskrba na področju mleka in zelenjave primerna, lahko potrdimo le za področje mleka, medtem ko jo za področje pridelave zelenjave zavrnamo.

Na podlagi teh rezultatov lahko zaključimo, da bi bila potrebna poglobljena analiza na področju pridelave in prodaje zelenjadnic, kjer imamo veliko izzivov, kako povečati samooskrbo. Tudi pri pridelavi in prodaji mleka imamo po prikazanih podatkih še možnosti pri obvladovanju stroškov in doseganju višje RVC vrednosti.

Literatura in viri

Bachman, C., Luccio R., Salvadori E. Statistična pomembnost in njen pomen. *Psihološka obzorja/Horizons of Psychology*, 14, 3, 7 – 40 (2005). Društvo psihologov Slovenije, 2005.

Baer-Nawrocka, A., Sadowski, A. Food security and food self-sufficiency around the world: *A typology of countries*. (online). 2019. (citirano 30. 10. 2022). Dostopno na naslovu: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213448>.

Cattiveli, K. *The contribution of urban garden cultivation to food self-sufficiency in areas at risk of food desertification during the Covid-19 pandemic*. *Land Use Policy*, Volume 120, 2022.

Clapp, J. Food self-sufficiency: Making sense of it, and when it makes sense. *Food Policy*, Volume 66, January 2017, Pages 88–96.

Kazalci okolja v Sloveniji – ARSO okolje (online). 2022. (citirano 30. 10. 2022). Dostopno na naslovu: <http://kazalci.arso.gov.si/sl/content/stopnja-samooskrbe-s-hrano#definitionsTitle>.

Mocarelli, L. Med Malthusom in senom: nekaj misli o pojavu lakote in vzrokih zanj. V: *Lakote in pomanjkanje: slovenski primer, zbirka Vpogledi 20*. Inštitut za novejšo zgodovino, 2018.

Papler, D., Pogačnik, M. Trendi pri pridelavi mleka v Sloveniji. V: Mednarodna konferenca sodobni izzivi v prehranski verigi. Šolski center Šentjur, 26. in 27. januar 2022.

Penga, W., Berry M., E. The Concept of Food Security. ResearchGate. 2018.

Poročilo o stanju kmetijstva, živilstva, gozdarstva in ribištva v letu 2021 – Pregled po kmetijskih trgih. *Kmetijski inštitut Slovenije, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano*, 2022.

Slovar slovenskega knjižnega jezika – *Fran-SSKJ* (online). 2022. (citirano 30. 10. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.fran.si/iskanje?FilteredDictionaryIds=130&View=1&Query=samooskrba>.

Šuster Erjavec, H. Južnik Rotar, L. Analiza podatkov s SPSS. Fakulteta za komercialne in poslovne vede, Celje, 2013.

What is Food Safety? *Australian Institute of Food Safety*. (online). 2021. (citirano 30. 10.

2022). Dostopno na naslovu: <https://www.foodsafety.com.au/blog/what-is-food-safety>.

Wheelen L., T., Hunger J., D. Strategic Management and Business Policy: Concepts and Cases. *Pearson College Div*, 11th, 2007.

Zagotavljanje prehranske varnosti s pomočjo prehranske samooskrbe – Revizijsko poročilo. *Republika Slovenija, Računsko sodišče*. (online). 2021. (citirano 30.10.2022). Dostopno na naslovu: https://www.rs-rs.si/fileadmin/user_upload/Datoteke/Revizije/2021/Samooskrba/Samooskrba_RSP_RevizijskoP.pdf.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Mnenje kupcev o izdelkih in storitvah v Vrtnarstvu Stanonik

Martina Jelovčan

Slovenija, martina.jelovcan15@gmail.com

Klemen Stanonik

Vrtnarstvo Stanonik, Slovenija, klemenstanonik123@gmail.com

Milena Maček Jerala

Biotehniški center Naklo, Višja strokovna šola, Slovenija, milena.jerala@bc-naklo.si

Izvelek

Cilj članka je ugotoviti mnenje o izdelkih in storitvah oz. stopnjo zadovoljstva strank Vrtnarstva Stanonik. V teoretičnem delu je opredeljeno zadovoljstvo kupcev in pomen stalnih strank. V empiričnem delu so predstavljeni demografski podatki anketirancev in njihove nakupne navade: pogostost obiska, lokacija nakupovanja, ustreznost lege, poznavanje vrtnarije, prepoznavnost, koliko stranke običajno odštejejo za nakup, ali jim ustreza odpiralni čas ter ali bi jih zanimalo spletno nakupovanje. V analizi rezultatov anketnega vprašalnika so navedene ugotovitve in ocene zadovoljstva s posameznimi elementi. Anketirane stranke so zadovoljne z izbiro, postrežbo in lokacijo, čeprav je vrtnarija oddaljena od večjih mest. V vrtnariji med sezono ponujajo več kot 800 različnih sort rastlin. Glede na segment so anketirani ocenjevali, ali so zadovoljni z izbiro ali ne. Najboljša ocena je bila izražena pri okrasnih rastlinah, nekaj pa je še prostora pri drevesih in grmovnicah – temu segmentu v vrtnariji dajejo vsako leto večji poudarek.

Ključne besede: zadovoljstvo, stranke, anketa

Customer reviews of products and services at Stanonik Gardening

Abstract

The aim of this article is to find out the opinion about products and services or the level of satisfaction of the customers of Stanonik Gardening. In the theoretical part, customer satisfaction and the importance of loyal customers are defined. In the empirical part, the demographic data of the respondents and their purchasing habits are presented: frequency of visits, location of shopping, suitability of the location, familiarity with the nursery, visibility, how much customers usually spend on a purchase, whether the opening hours suit them and whether they would be interested in online shopping. The analysis of the results of the questionnaire presents the findings and satisfaction ratings for each of the elements. The customers surveyed are satisfied with the choice, the service and the

location, even though the nursery is far from major cities. The nursery offers more than 800 different varieties of plants during the season. Depending on the segment, respondents rated whether they were satisfied or not with the choice. The best rating was given to ornamental plants, there is some space for improvement in trees and shrubs - a segment that the nursery places more emphasis on each year.

Key words: satisfaction, customers, survey

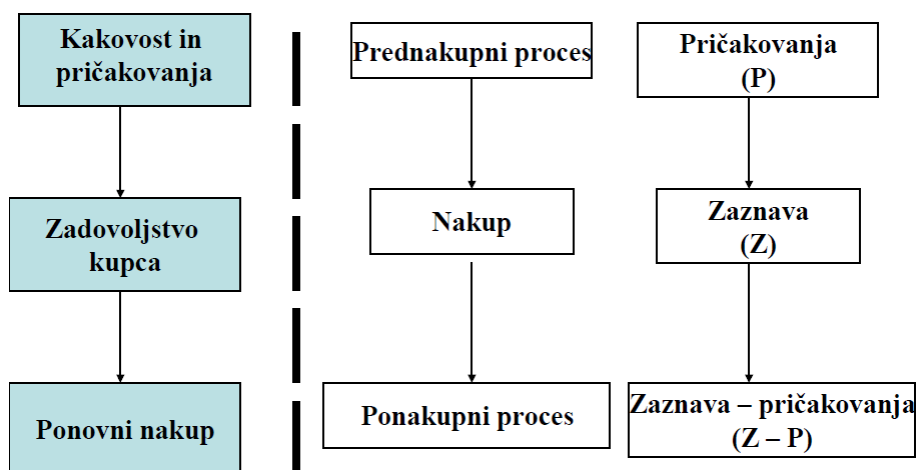
1 Uvod

Preučevanje zadovoljstva strank v poslovnem svetu je eno temeljnih orodij preverjanja učinkovitosti organizacije ter vse večji dejavnik pri doseganju ciljev in uspešnosti organizacije. Pomembno je, da gre za sprotno preverjanje, saj le tako organizacija dobi vpogled oz. je seznanjena z (ne)zadovoljstvom strank, uspešno posluje ter lahko izboljša svoje storitve/izdelke. Podjetja se v današnjih časih še posebej potrudijo za zadovoljstvo kupcev, saj je veliko lažje in ceneje ohranjati obstoječe stranke kot pridobivati nove.

2 Zadovoljstvo kupcev

Zadovoljstvo je eden od najbolj želenih izidov odnosa med podjetjem in kupcem. Zadovoljni kupci so za podjetje verjetni kandidati za ponovni nakup in za širjenje pozitivnih informacij. Za kupca takšna izkušnja pomeni, da mu podjetje »ustreza« in se lahko varno vrača k njemu. Zadovoljstvo je čustveni odgovor na kupčevo izkušnjo z nakupom ali storitvijo. Razvije se kot posledica predhodnih pričakovanj in doživetih izkušenj. Splošno zadovoljstvo ni rezultat samo enega dogodka, ampak je posledica več posameznih pozitivnih izkušenj (Musek Lešnik, 2007, str. 20, 21).

Pozitivne posledice zadovoljstva so najpogosteje: vračanje kupcev, razvijanje zvestobe kupcev, priporočanje in pripovedovanje drugim, povečevanje ugleda in pridobivanje javne podobe podjetja, znižanje stroškov pri pridobivanju novih kupcev, pripravljenost kupiti in plačati več, večja odpornost kupcev na pritiske in vabe konkurence, znižanje prodajnih stroškov, skrajšanje prodajnega procesa ter zmanjšanje števila pritožb in reklamacij (Musek Lešnik, 2007, str. 21, 22).



Slika 1: Model zadovoljstva
Vir: Tomin Vučkovič, 2010, str. 11

Model prikazuje vse ključne elemente zadovoljstva kupcev in predpostavlja, da je zadovoljstvo rezultat preteklih in sedanjih izkušenj kupcev. Svoja pričakovanja oblikuje na osnovi preteklih izkušenj, ki služijo kot standard, s katerimi zavestno ali nezavedno primerja svoje sedanje izkušnje, ki jih ima s kakovostjo oz. z delovanjem določenega izdelka ali storitve (Možina et al., 2012, str. 187, 188).

Za podjetja in druge organizacije je pomembno, da znajo prisluhniti željam in potrebam kupcev. Zadovoljstvo kupcev je pomemben element, ki vpliva na uspešnost poslovanja, saj se zadovoljni kupci pogosto odločijo za ponovni nakup. Zelo zadovoljni kupci pa ostanejo zvesti. Zadovoljstvo kupcev je torej koncept, ki zahteva posebno pozornost, saj gre za enega temeljnih vzrokov poslovne uspešnosti, ki se odražajo v vplivu na tržni delež, rast, dobiček in vrednost podjetja. V tem kontekstu so pomembni samo kupci in njihovo zadovoljstvo, ne trženje (Weis, 2011, str. 27).

Ključni dejavniki zadovoljstva so pričakovanja in kakovost, osebje, ugled podjetja in cena. Pričakovanja kupcev imajo pomembno vlogo pri vrednotenju izdelka ali storitve. Mnogih dejavnikov, ki vplivajo na pričakovanja kupcev (pretekle izkušnje porabnika, psihološko stanje porabnika v času

izvajanja storitve ipd.), ni mogoče kontrolirati. Pomembno je, da v organizacijah poznajo dejavnike, ki ta pričakovanja oblikujejo. Pričakovanja vplivajo na zadovoljstvo kupcev. Čim višja so pričakovanja, večje je lahko zadovoljstvo ali razočaranje kupcev (Lainšček, 2019, str. 35).

K zadovoljstvu kupcev prispeva tudi kakovost izdelka ali storitve, ki bo to tudi ponovno kupil. Kakovost ima po raziskavah sodeč več dimenzij, na osnovi katerih kupci ocenijo kakovost izdelkov ali storitev. Ponavadi pri kakovosti ocenjujejo te dimenzije: prilagajanje, zanesljivost, trpežnost, estetika, uporabnost, razpoložljivost, odzivnost, popolnost, dosegljivost in profesionalizem (Kodrin et al., 2013, str. 236).

Zadovoljstvo zaposlenih je osnovno gonilo zadovoljstva kupcev. Splošno pravilo je, da vedenje zaposlenih v podjetju, ki imajo stik s kupci, odločilno vpliva na to, kako bodo kupci ocenili izkušnje s podjetjem. Kupčev vtis o doživeti izkušnji pomembno oblikuje medosebni stik. Zaznave kupcev in ocenjevanje odnosa zaposlenih odločilno vplivajo na njegovo oceno kakovosti izdelka ali storitve in celovite kakovosti podjetja ter na odločitev o vrnitvi ali odhodu drugam (Musek Lešnik, 2007, str. 43).

Ugled podjetja je celostna podoba, ki si jo o nekem podjetju ustvari določena oseba in vsebuje prepričanja, vrednote, stališča, mnenja, vtise in stereotipe te osebe. Ugled ni statična postavka, ampak predstavlja proces od začetnih stopenj nastajanja do relativne stabilnosti. Pomembno je, da ima podjetje že na začetku, v fazi vstopa na nove trge, oblikovan koncept svojega ciljnega ugleda, saj bodo ciljne aktivnosti prispevale k nastajanju pozitivnega, primerne in predvsem jasnega ugleda. Zaradi množice proizvajalcev in konkurentov, še posebej pa zaradi velikega števila podobnih izdelkov, razviti trgi zahtevajo dobro prepoznavanje in razlikovanje, kar nedvomno omogoča ugled proizvajalcev oz. izdelkov. Z ugledom se organizacije ali izdelki pozicionirajo v očeh javnosti (Tomin Vučkovič, 2010, str. 64).

Cena je ena od temeljnih sestavin trženjskega spleta, pomembna je za uspeh podjetja, ki prinaša dohodek, če je pravilno postavljena. Je tudi najstarejše in najbolj gibljivo orodje trženja. Podjetja lahko ceno izdelka prilagodijo mnogo lažje in hitreje, kot pa prilagodijo izdelek, strategijo oglaševanja in preuredijo distribucijo. Pravzaprav nam cena pove protivrednost, ki jo prodajalec zahteva od kupca za svoj izdelek ali storitev. Cena se oblikuje glede na stroške, porabnike in konkurenco. Ko oblikujemo prodajne cene novim izdelkom, se lahko odločimo za strategijo visokih začetnih ali strategijo nizkih začetnih cen. Pri prodaji izdelkov/storitev lahko upoštevamo različne prodajne pogoje, kot so politika kreditiranja prodaje, politika plačilnih pogojev, politika dobavnih pogojev in rabatna politika (Boltavzer, 2009, str. 55; Vukasović, 2020, str. 107).

Prodaja stalnim kupcem je mnogo lažja, hitrejša in cenejša kot iskanje novih. Stalne stranke, ki so zadovoljne, z glasom »od ust do ust« krepijo ugled določenega podjetja in tako morda prinašajo nove kupce. Priporočila, ki jih dobivajo od zadovoljnih strank, so prav tako vir povpraševanj (Habbe, 2016). Pomen stalnih strank ima velik vpliv na poslovni uspeh. Grubiša (2003) svetuje, da naj podjetja za boljšo oceno upoštevajo pet nasvetov: osredotočijo naj se na stranko, ne nase, prodajajo naj navdušenje, odmislijo finančni pritisk, kupcem izpolnjujejo želje in nagradijo zveste kupce.

3 Materiali in metode dela

V teoretičnem delu so z metodo deskripcije opisani glavni termini na področju zadovoljstva z izdelki in storitvami. V empiričnem oziroma raziskovalnem delu so bili pripravljene anketni vprašalnik za kupce, analiza in interpretacija podatkov. Anketiranje je potekalo od aprila do junija 2022 v vrtnariji in preko družbenih omrežij, predvsem preko omrežja Facebook. Pridobljeno je bilo 123 v celoti izpolnjenih vprašalnikov, 22 v fizični obliki in 101 preko spleta. Od 123 anketiranih oseb je bilo 13 moških in 110 žensk, povprečna starost anketirancev je 44 let, največ anketirancev je iz občine Gorenja vas - Poljane, najmanj pa iz občin Cerkno, Žiri, Medvode, Kranj in Šenčur.

Vrtnarstvo Stanonik je družinsko podjetje iz Poljanske doline, katerega ustanovitelja sta Emil in Majda Stanonik. Samostojno pot sta pred skoraj 25 leti začela s prodajo zelenjave in pridelavo plodov jagod, kasneje pa sta se preusmerila v vzgojo okrasnih rastlin in sadik zelenjave. Sedaj se ukvarjajo z vzgojo in prodajo rastlin v vrtnariji (sezonsko cvetje, zelenjadnice, dišavnice, grmovnice in trajnice),

urejanjem vrtov in dvorišč ter s cvetličarstvom v cvetličarni v Gorenji vasi. So člani združenja PVD (Profesionalna vrtnarska družba), ki jim omogoča večji sortiment rastlin in več medsebojnega povezovanja v panogi. Dodatno imajo v ponudbi pestro izbiro gnojil, korit, substratov in ostalih vrtnarskih materialov. V pomladanskem in jesenskem času so ob sobotah prisotni na tržnici v Idriji in Medvodah, udeležujejo pa se tudi pomembnejših lokalnih sejmov. Večino dela opravijo v razširjenem družinskem krogu, v spomladanskem času pa poiščejo dodatno okrepitev s sezonskimi sodelavci (Vrtnarstvo Stanonik, 2022).

4 Rezultati in razprava

V tem poglavju so predstavljene nakupne navade anketirancev (pogostost obiska, lokacija nakupovanja, ustreznost lege, poznavanje vrtnarije, prepoznavnost, koliko stranke običajno odštejejo za nakup, ali jim ustreza odpiralni čas ter ali bi jih zanimalo spletno nakupovanje) in ocene zadovoljstva s posameznimi elementi.

Pogostost obiska: Prodajni proces v vrtnariji je precej sezonskega tipa, posledično jo kar 61 odstotkov anketiranih kupcev obišče le enkrat letno. Za priložnostne nakupe običajno obiščejo cvetličarno v Gorenji vasi, ki je večini bolj na dosegu, vendar je izbira blaga v njej manjša.

Lokacija nakupa: Vse več veleblagovnic ima na voljo zelo konkurenčne cene balkonskega cvetja in sadik, kar pa ne velja nujno za njihovo kakovost. Kar 87 odstotkov anketiranih raje izbere nakup v vrtnariji, 11 odstotkov v vrtnih centrih, le redki pa zaidejo v veleblagovnice (2 %). Na odgovore je vplival vzorec anketiranih, saj so bili k izpolnjevanju vabljeni predvsem v vrtnariji.

Legla vrtnarije: Pri podjetjih, ki temeljijo na maloprodaji in katerih dohodek se ustvarja s prodajo izdelkov, je zelo pomembna lega prodajnega mesta. Vrtnarija se nahaja v majhni vasi Zakobiljek, ki je 17 km oddaljena od Škofje Loke. V podjetju se zavedajo, da lega vrtnarije za prodajo ni idealna, zato si močno prizadevajo, da bi svoje stranke čim bolj očarali in pustili dober vtis. 69 % anketirancev je zadovoljnih z lego vrtnarije, 26 % pa bi si želelo, da bi bila vrtnarija nekoliko bližje glavni prometnici. Pod možnost »drugo« so večinoma zapisali, da je vrtnarija sicer daleč, vendar enkrat letno to ni problem. Sicer pa imajo v podjetju tudi možnost dostave rastlin, kar problematiko oddaljenosti v določeni meri omili.

Poznavanje vrtnarije: Največ anketiranih (59 %) je za vrtnarijo izvedelo preko prijateljev, približno 15 % pa preko medijev.

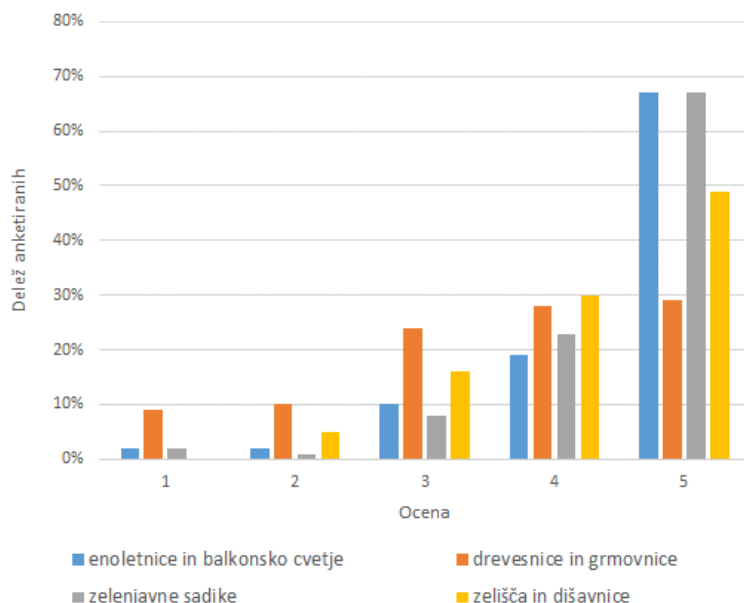
Znesek za nakup: Največ anketiranih (51 %) za svoj nakup v vrtnariji odšteje med 51 in 150 €, redki (9 %) pa za nakup odštejejo več kot 201 €.

Odpiralni čas: Vrtnarija je odprta le v času sezone, od 15. aprila do 15. junija, ter oktobra in novembra. Velika večina (84 %) anketiranih je z odpiralnim časom zadovoljna in jim ustreza, 11 % si želi dodatne mesece, 5 % pa si jih želi, da bi bila vrtnarija odprta celo leto.

Spletna trgovina: V podjetju so prejšnje leto precej razmišljali o vzpostavitvi spletne trgovine, predvsem zaradi omejenosti pri prehajanju občin, povezane s protikovidnimi ukrepi. Problem pa se je pojavil v specifičnosti izdelkov podjetja, vezani na pošiljanje rastlin po pošti. Poleg tega je med sezono težko skrbeti za ažurnost spletne trgovine, saj se zaloge produktov zelo hitro spreminjajo in se v kratkem času veliko izdelkov razproda. Večina anketiranih (68 %) svoje nakupe še vedno opravlja fizično v vrtnariji.

4.1 Zadovoljstvo s ponudbo

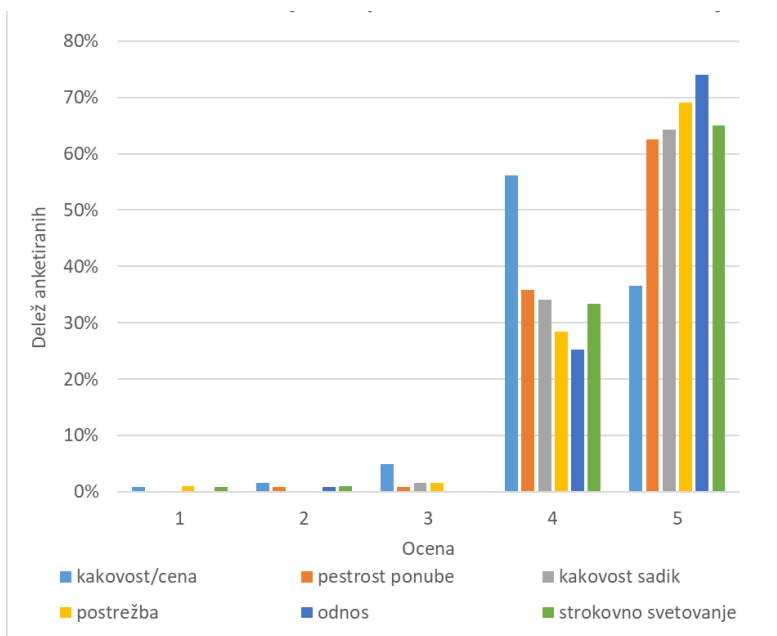
Ponudba podjetja je bila razdeljena na različne segmente, ocenjevanje je potekalo po petstopenjski Likertovi lestvici. Največjo pomembnost so anketiranci pripisali segmentu balkonskih rastlin in sadikam zelenjave, kar je razvidno s Slike 2.



Slika 2: Ocena pomembnosti segmentov v vrtnariji
Vir: Jelovčan, 2022, str. 39

4.2 Stopnja zadovoljstva s posameznimi lastnostmi vrtnarije

Ocenjevalna lestvica različnih lastnosti podjetja na Sliki 3 kaže, da so anketirane stranke najbolj zadovoljne s postrežbo (69 %), kakovostjo sadik (64 %) ter pestrostjo ponudbe (63 %). Nekoliko nižjo oceno pa so pripisali ceni izdelkov. Glavni vzrok je letošnja pokoronska podražitev cen surovin in repromaterialov na vseh mednarodnih trgih in splošnega višanja cen vhodnih stroškov. V podjetju pripisujejo odnosu do strank in kakovosti svetovanja velik pomen, kar je razvidno tudi iz dobljenih rezultatov.



Slika 3: Ocena zadovoljstva s posameznimi lastnostmi vrtnarije
Vir: Jelovčan, 2022, str. 40

5 Zaključek

Zadovoljstvo je psihološko stanje, ki izhaja iz procesa nakupnega odločanja in se dokončno oblikuje v fazi po nakupu. Zadovoljstvo je rezultat kupčeve nakupne odločitve, ki izraža njegove izkušnje in s tem osnovo za prihodnje ukrepe. Zadovoljstvo kupcev je ključnega pomena, na to pa imajo velik vpliv zaposleni v organizaciji. Le s strokovnim znanjem in vestnostjo lahko izpolnimo strankine želje. Zadovoljni kupci so za podjetje verjetni kandidati za ponovni nakup in širjenje pozitivnih informacij. Nezadovoljstvo strank lahko pomeni izgubo kupcev in hkrati opozorilo, da je potrebno izvesti izboljšave. Za pridobitev novih kupcev je potrebno slediti trendom, inovacijam ter zagotoviti širok izbor. Za pospešen nakup je potrebno oglaševanje, s katerim pridobimo prepoznavnost.

V teoretičnem delu je opredeljeno zadovoljstvo kupcev in pomen stalnih strank. Prodaja v vrtnariji je sezonska, zato je še toliko bolj pomembno, da so kupci zadovoljni in se bodo ponovno vračali. Prodaja stalnim kupcem je mnogo lažja, hitrejša in cenejša kot iskanje novih kupcev. Stalne stranke, ki so zadovoljne, z ustnim priporočilom krepijo ugled določenega podjetja in tako prinašajo nove kupce. Za podjetja oz. prodajalce je pomembno, da se osredotočajo na svoje kupce, ne nase.

V raziskovalnem delu so navedeni rezultati, ki so pokazali, da med anketiranci prevladujejo ženske, povprečna starost se giblje okoli 44 let. Vrtnarijo ljudje največkrat obiščejo enkrat letno. Za balkonsko cvetje se še vedno največ ljudi odloči za nakup v vrtnarijah. Večji delež (69 %) anketiranih je zadovoljen z odmaknjeno lego vrtnarije, vendar je za nekatere stranke še vedno precej oddaljena. Oddaljenost v podjetju rešujejo z dostavo v cvetličarno oz. po dogovoru tudi na dom ter s prodajo na tržnih prostorih. Prepoznavnost v največjem deležu dobijo preko stalnih strank, prijateljev in znancev, čedalje več pa tudi s tržnic v Idriji in Medvodah. Za balkonsko cvetje največ anketiranih na leto nameni znesek do 150 evrov. Vrtnarija je odprta med sezono od 15. aprila do 15. junija ter oktobra in novembra, vmes pa z ekipo izvajajo vrtnarske storitve na terenu. Večini anketirancev ta čas ustreza, če pa želijo priti izven tega termina, se naročijo preko telefona. V času zgodnjih protikovidnih ukrepov in zaprtja občin je bila vrtnarija v negotovosti, kako bo s prodajo, zato so naredili začasno spletno trgovino. Vendar je zelo težko kontrolirati zalogo in nabor vseh sort, saj se sortiment rastlin hitro spreminja, hkrati pa se v višku sezone določeni artikli razprodajajo na dnevni ravni. Tudi rezultat anketiranja kaže, da še vedno več ljudi, kar 68 %, vrtnarijo raje obišče osebno.

V vrtnariji med sezono ponujajo več kot 800 različnih sort rastlin. Glede na segment so anketirani ocenjevali, ali so zadovoljni z izbiro ali ne. Najboljša ocena je bila izražena pri okrasnih rastlinah, nekaj pa je še prostora pri drevesih in grmovnicah – temu segmentu v vrtnariji dajejo vsako leto večji poudarek. Zaradi višanja stroškov vhodnih materialov v letu 2022 so se določene cene iz prejšnjega leta za nekaj odstotkov povišale, kar je bilo opazno tudi pri izraženem zadovoljstvu. Najboljšo oceno so v vrtnariji dobili pri odnosih do strank in izbiri.

Literatura in viri

Boltavzer, Z. *Trženje: gradivo za 1. letnik* (elektronski vir). Ljubljana: Zavod IRC, 2009.

Grubiša, N. *Zadovoljni kupci* (online). 2003. (citirano 16. 4. 2022). Dostopno na naslovu: <http://www.podjetnik.si/clanek/zadovoljni-kupci-20031006>.

Habbe, J. *Kako ugotovimo resnično zadovoljstvo svojih kupcev?* (online). 2016. (citirano 16. 4. 2022). Dostopno na naslovu: <http://www.uspesnaprodaja.si/nasveti/kako-ugotovimo-resnicno-zadovoljstvo-svojih-kupcev.html>.

Jelovčan, M. *Analiza mnenja kupcev o izdelkih in storitvah v Vrtnarstvu Stanonik. Diplomaska naloga*. Strahinj 2022.

Kodrin, L., Kregar Brus, A., Šušter Erjavec, H. *Osnove trženja*. Celje: Fakulteta za komercialne in poslovne vede, 2013.

Lainšček, V. *Merjenje zadovoljstva potrošnikov s ponudbo izdelkov podjetja*: magistrsko delo. Celje: Fakulteta za komercialne in poslovne vede, 2019.

Možina, S., Tavčar, M., Zupančič, V. *Vedenje potrošnikov in tržnikov*. Maribor: Založba Pivec, 2012.

Musek Lešnik, K. *Zadovoljstvo potrošnikov: Psihološki dejavniki vedenja in zadovoljstva potrošnikov*. Ljubljana: IPSOS, 2007.

Tomin Vučkovič, M. *Trženje*: študijsko gradivo za predmet. Ljubljana: Leila, 2010.

Vukasović, T. *Koncepti sodobnega trženja*. Harlow: Pearson Education Limited, 2020.

Vrtnarstvo Stanonik (online). 2022. (citirano 16. 5. 2022). Dostopno na naslovu: <https://vrtnarstvostanonik.si/>.

Weis, L. *Neposredno trženje in zadovoljstvo kupcev* (elektronski vir). Ljubljana: GZS, Center za poslovno usposabljanje, 2011.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food

Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Vpliv listnega gnojenja s selenatom na pridelek izbranih solatnic

dr. Dragan Žnidarčič

Biotehniški center Naklo, Slovenija, dragan.znidarcic@bc-naklo.si

Izvleček

Namen našega dela je bil proučiti vpliv listnega dodajanja Na_2SeO_4 na lastnosti pridelka izbranih solatnic (radič – sorti 'Monivip' in 'Anivip', regrat, rukvico in dvoredec). Rastline so bile škropljene dvakrat z različnimi koncentracijami raztopine (v prvem poskusu z 1 + 1; 2 + 2 in 5 + 5 mg Se/l; v drugem poskusu pa z 10 + 0, 10 + 10 in 10 + 50 mg Se/l). V prvem poskusu smo dobili večji pridelek listov le pri rastlinah, ki so bile škropljene z najvišjo koncentracijo Na_2SeO_4 v raztopini (5 + 5 mg Se/l). Izjema so bile rastline dvoredca, ki so imele večji pridelek sveže mase že pri srednje povečani oskrbi z Na_2SeO_4 (2 + 2 mg Se/l). Analiza rasti solatnic v drugem poskusu pa je pokazala, da delno (10 + 0 mg Se/l) in srednje (10 + 10 mg Se/l) povečana oskrba z Na_2SeO_4 vpliva na povečanje mase listov. Pri največji oskrbi z Na_2SeO_4 (10 + 50 mg Se/l) pa smo (z izjemo regrata) izmerili značilno zmanjšanje sveže mase listov. Rastline v kontrolnem obravnavanju so imele večjo maso svežih korenin v primerjavi z ostalimi obravnavanji. Z zmanjšanjem sveže mase korenin in povečevanjem sveže mase nadzemnih delov rastlin glede na povečevanje oskrbe z Na_2SeO_4 smo zabeležili povečano razmerje med nadzemnim delom rastlin in koreninami pri večini obravnavanj.

Ključne besede: solatnice, selen, listno gnojenje, pridelek, lastnosti

Influence of foliar application of selenate on yield of selected leafy vegetables

Abstract

The purpose of this work was to evaluate the effects of foliar application of Na_2SeO_4 on yield properties of leafy vegetables (chicory – variety of 'Monivip' and 'Anivip', dandelion, salad rocket and wild rocket). Plants were sprayed twice with nutrient solution of various concentrations (1 + 1; 2 + 2 and 5 + 5 mg Se/L in first experiment; 10 + 0; 10 + 10 and 10 + 50 mg Se/L in second experiment). In first experiment, we obtained higher yield of leaves only in plants, that they were being sprayed with highest concentration of Na_2SeO_4 solution (5 + 5 mg Se/L). Wild rocket was exception, which fresh weight increased already next to middle increased supply with Na_2SeO_4 (2 + 2 mg Se/L). The analysis of growth in second experiment revealed that a slight (10 + 0 mg Se/L) and medium (10 + 10 mg Se/L) increase of Na_2SeO_4 supply increased the mass of leaves. On the other hand, a significant decrease in leaf fresh weight was observed (except in dandelion) in response to strong enlarged of Na_2SeO_4 (10 + 50 mg Se/L). The plants in the control treatment had higher root fresh mass in comparison to the other treatments, irrespective of the experiment. With the decreased root and the

increased shoot fresh weight in response to Na₂SeO₄ enrichment, higher shoot to root ratios can be observed in majority of treatments.

Key words: lettuce, aquaponics, hydroponics, yield, biochemical properties

1 Uvod

V razvitem svetu pridobiva način pridelave hrane vedno večji pomen, saj je od tega v največji meri odvisna njena kakovost. Vendar je v tržno usmerjeni intenzivni vrtnarski pridelavi težnjo po maksimalnem pridelku težko uskladiti s človeku in okolju prijaznimi načeli pridelovanja. Pomembno načelo okolju prijazne pridelave pa je, da rastlina maksimalno izkoristi dodana ji hranila za svojo rast in razvoj, in to ob čim manjšem vplivu na okolje. Zato je za agronomsko stroko toliko bolj pomembno proučevanje možnosti uporabe novih tehnologij pridelovanja, ki omogočajo kontrolirano oskrbo rastlin tako z regulacijo okoljskih dejavnikov kot z uravnoteženo oskrbo in sprejemom hranil v rastlino.

Za gojene rastline, pri katerih težimo k velikim pridelkom, sprejem hranil samo prek korenin velikokrat ne zadošča, da bi zadovoljili zahteve nadzemnega dela rastline. V tem primeru je listno (foliarno) dodajanje hranil s škropljenjem ali pršenjem lahko dopolnilni ukrep, ki omogoča hitrejši način oskrbe rastlin kot dodajanje hranil prek korenin. Bistvo takega načina dodajanja hranil je v njihovem hitrem delovanju (hranilo hitro prispe do kloroplastov, kjer poteka proces fotosinteze) in v visokem izkoristku. Sprejem hranil prek listov je najbolj učinkovit, ko je raztopina elementov nanesa na list kot tanek film. Prek listnih rež je vstop v rastlino oviran z arhitekturo reže, čeprav raziskave kažejo, da tudi odprt stomatalni aparat omogoča prodor foliarno apliciranih snovi v list (Burkhardt in Eichert, 2001). Stomatalna pot sprejema mineralnih snovi omogoča vstop vodotopnih snovi ne glede na naboj ali velikost ter tako omogoča sprejem tudi večjih molekul (npr. kelatov) in anionov (npr. nitrat in fosfat) brez večjih omejitev. Seveda je za optimalni sprejem hranil prek listnih rež potrebno, da sta izpolnjena osnovna pogoja za odprtost rež, to sta svetloba in visoka zračna vlaga. V praksi foliarno gnojimo rastline pozno popoldne ali celo zvečer, ko je zračna vlaga visoka in je izhlapevanje kapljic manjše.

Pri takem načinu prehrane (gnojenja) vrtnin se tudi izognemo težavam, ki se pogosto pokažejo pri gnojenju zemlje, predvsem antagonizmu med posameznimi hranili (elementi), fiksaciji hranil v zemlji in medsebojni vezavi ionov v obliko, ki ni dostopna rastlini. Z listnim gnojenjem lahko premostimo tudi druge težave, ki se pokažejo in lahko potencialno zmanjšajo dostopnost hranil v talnem kompleksu in njihovo izrabo. K tem težavam sodijo slabša dostopnost hranil v plitkih tleh z lahko teksturo, močna vezava nekaterih elementov na talne delce, antagonizem med elementi pri njihovem sprejemu, pH in temperatura tal (Mengel, 2002). Predvsem v sušnem poletnem obdobju lahko pride zaradi pomanjkanja vode do manjše difuzije hranil v talno raztopino in do korenin, zato je mineralna prehrana rastlin prek tal lahko precej neučinkovita in jo mineralna aplikacija prek listov lahko v precejšnji meri nadomesti (Marschner, 2002).

V zadnjih petnajstih letih so bile številne raziskave usmerjene v proučevanje foliarnega dodajanja selena (Se) kmetijskim rastlinam (Curtin in sod., 2006; Germ in sod., 2007; Tadina in sod., 2007; Finley, 2007; Žnidarčič in sod., 2017). Čeprav še ni bila dokazana esencialnost Se za rastline, pa na njegovo verjetno biološko vlogo kaže to, da organizmi, vključno z višjimi rastlinami, vsebujejo Se-cisteil-tRNA, ki dekodira triplet nukleotidov UGA, s katerim se SeCys vgrajuje v proteine (Läuchli, 1993). Raziskave so pokazale, da v veliko evropskih državah ljudje zaužijejo premalo Se z dnevnimi obroki hrane kar je neposredno povezano z nizko stopnjo Se v kmetijskih zemljiščih. Nekateri avtorji navajajo, da se vsebnost Se v tleh na račun mineralnih gnojil ne poveča. Poleg tega je ta način gnojenja pokazal še druge nezaželene stranske učinke, npr. povečano rast alg v vodah, kamor so dospeli ostanki Se gnojil (Garousi, 2017).

V naši raziskavi smo želeli ugotoviti, ali listno dodajanje Na selenata (Na_2SeO_4) izbranim solatnicam ob nadzorovanih pogojih vpliva na povečanje pridelka.

2 Material in metode

Raziskava je bila zasnovana po sistemu naključnih skupin v dveh zaporednih rastnih sezonah in je vključeval radič (*Cichorium intybus* L.), sorti 'Monivip' in 'Anivip', regrat (*Taraxacum officinale* (L.) Weber), rukvico (*Eruca sativa* Mill.) in dvoredec (*Diploaxis tenuifolia* (L.) DC.). Obravnavanja so se med seboj razlikovala po koncentraciji natrijevega selenata (Na_2SeO_4). Obravnavanje A (za 1. poskus)

oz. A' (za 2. poskus), v katerem so bile rastline škropljene z destilirano vodo (kontrola), je bilo namenjeno za primerjavo z drugimi obravnavanji – B, C in D (za 1. poskus) oz. B', C' in D' (za 2. poskus), v katerih je bila koncentracija Na₂SeO₄ glede na kontrolo zmerno, srednje in močno povečana.

Preglednica 1: Štiri obravnavanja z različnimi koncentracijami Na₂SeO₄ v foliarni raztopini

Obravnavanje	Oznaka		Koncentracija Se (mg/l)			
			1. poskus		2. poskus	
	1. poskus	2. poskus	1. škropljenje	2. škropljenje	1. škropljenje	2. škropljenje
kontrola	A	A'	0	0	0	0
delno povečana oskrba z Na ₂ SeO ₄	B	B'	1	1	10	0
srednje povečana oskrba z Na ₂ SeO ₄	C	C'	2	2	10	10
močno povečana oskrba z Na ₂ SeO ₄	D	D'	5	5	10	50

V času razvoja štirih pravih listov smo vse rastline prvič poškropili z raztopino Na₂SeO₄, kar smo ponovili čez 5 dni. Pet tednov stare sadike smo presadili na prosto, pod polietilensko folijo in sicer na razdaljo 25 x 25 cm. Rastline so bile med rastno dobo oskrbovane glede na priporočila za posamezno vrsto.

Statistično značilne razlike meritev smo analizirali in statistično obdelali s programskima paketoma Microsoft Excell 7.0 (Microsoft corporation, ZDA) in Statgraphic plus 4.0 (Manugistics, ZDA). Statističnost značilnost razlik smo preverjali s Tukeyevim HSD (Honest Significant Difference) testom z upoštevanjem 5 % stopnje tveganja.

3 Rezultati

3.1 Masa listov

Povprečna masa svežih listov v prvi ponovitvi poskusa se je z naraščajočo koncentracijo Na₂SeO₄ povečala pri vseh solatnicah do vključno obravnavanja s srednje povečano oskrbo z Na₂SeO₄ (obravnavanje C) in se je, razen pri regratu, zmanjšala pri močno povečani oskrbi z Na₂SeO₄ (obravnavanje D). Največjo svežo maso svežih listov pri radiču sorte 'Anivip', ki je znašala 7,68 g/rastlino, smo izmerili v obravnavanju C, ki pa se ni značilno razlikovala od obravnavanja B. Med obravnavanjem A in D nismo zaznali značilnih razlik v pridelku. Pri sorti 'Monivip' je največ mase svežih listov dalo obravnavanje C (7,36 g/rastlino). Pri obravnavanje B je znašala teža sveže mase listov na rastlino 6,38 g/rastlino in se je značilno razlikovala od obravnavanja D (5,34 g/rastlino) in od obravnavanja A (4,83 g/rastlino). Pri rastlinah regrata smo v obravnavanju A zabeležili statistično manjši povprečni pridelek listov v primerjavi s preostalimi tremi obravnavanji, med katerimi značilnih razlik ni bilo. Pri rukvici sta najvišji pridelek dali obravnavanji C (2,95 g/rastlino) in B (2,94 g/rastlino), najnižji pridelek pa je bil pri obravnavanju A (2,51 g/rastlino), najslabše pa je na pridelek vplivala močno povečana koncentracija Na₂SeO₄ (obravnavanje D), ki je zmanjšala pridelek na 2,09 g/rastlino. Največji pridelek listov dvoredca smo natehtali pri obravnavanju C (3,32 g/rastlino), ki pa ni bil značilno večji od obravnavanja B (3,16 g/rastlino). Podobno kot pri rukvici se je tudi pri dvoredcu pokazalo obravnavanje D (2,28 g/rastlino), ki pa se sicer ni statistično razlikovalo od kontrolnega obravnavanja A.

Preglednica 2: Masa svežih listov solatnic po posameznih obravnavanjih v prvi ponovitvi poskusa

Koncentracija (mg Se/l)	Sveža masa listov (g/rastlino)				
	'Anivip'	'Monivip'	Regrat	Rukvica	Dvoredec
Kontrola - 0 (A)	6,45 ± 0,22 a	4,83 ± 0,25 a	3,08 ± 0,06 a	2,51 ± 0,06 b	2,37 ± 0,04 a
10 + 0 (B)	7,58 ± 0,33 b	6,38 ± 0,27 b	3,50 ± 0,04 b	2,94 ± 0,03 c	3,16 ± 0,01 b
10 + 10 (C)	7,68 ± 0,34 b	7,36 ± 0,34 c	3,51 ± 0,03 b	2,95 ± 0,07 c	3,32 ± 0,03 b
10 + 50 (D)	6,66 ± 0,31 a	5,34 ± 0,36 a	3,53 ± 0,02 b	2,09 ± 0,04 a	2,28 ± 0,03 a

Analiza teže nadzemnih delov solatnic druge ponovitve poskusa, je zaradi nižjih koncentracij Na₂SeO₄ pokazala nekoliko drugačen trend rezultatov. Masa nadzemnega dela se je namreč pri solatnicah, razen pri dvoredcu, povečala le pri obravnavanju z močno povečano koncentracijo Na₂SeO₄ (obravnavanje D'). Pri dvoredcu namreč med kontrolnim obravnavanjem (obravnavanje A') in obravnavanjem B' ni bilo razlike v sveži masi (2,41 oz. 2,53 g/rastlino), medtem ko so bile značilno višje vrednosti izmerjene pri obravnavanju C' (2,83 g/rastlino) in pri obravnavanju D' (3,20 g/rastlino).

Preglednica 3: Masa svežih listov solatnic po posameznih obravnavanjih v drugi ponovitvi poskusa

Koncentracija (mg Se/l)	Sveža masa listov (g/rastlino)				
	'Anivip'	'Monivip'	Regrat	Rukvica	Dvoredec
Kontrola - 0 (A)	6,35 ± 0,31 a	4,66 ± 0,23 a	3,11 ± 0,07 a	2,60 ± 0,04 a	2,41 ± 0,08 a
10 + 0 (B)	6,59 ± 0,24 a	4,98 ± 0,19 a	3,16 ± 0,04 a	2,61 ± 0,08 a	2,53 ± 0,05 a
10 + 10 (C)	6,76 ± 0,34 a	5,06 ± 0,23 a	3,17 ± 0,05 a	2,65 ± 0,07 a	2,83 ± 0,03 b
10 + 50 (D)	7,58 ± 0,42 b	6,76 ± 0,24 b	3,56 ± 0,05 b	2,94 ± 0,04 b	3,20 ± 0,12 c

3.2 Masa korenin

Solatnice, ki so bile v prvi ponovitvi poskusa škropljene z destilirano vodo, so v povprečju imele večjo maso korenin kot solatnice, ki so bile foliarno dognojene z različnimi koncentracijami Na₂SeO₄. S Tukeyjevim LSD testom ($p \leq 0,05$) smo, razen pri regratu, potrdili statistično značilno razliko med kontrolnim (A) in preostalimi (B, C, D) obravnavanji. Pri radiču sorte 'Anivip' so se slabše izražene šopaste korenine pojavile pri obravnavanjih B, C in D. Obravnavanje D pa se je tudi značilno razlikovalo od kontrolnega obravnavanja A. Radič sorte 'Monivip' je imel v povprečju za 0,33 g lažje korenine kot sorta 'Anivip'. Pri obravnavanjih B, C in D so rastline sorte 'Monivip' razvile značilno lažji koreninski sistem kot v obravnavanju A. Pri regratu nismo izmerili značilnih razlik v masi korenin med obravnavanji in so v povprečju dosegle maso 1,69 g/rastlino. Rastline rukvice so pokazale podoben trend gibanja mase korenin kot rastline sorte 'Monivip'. Največjo in značilno maso so namreč dosegle rukvice v kontrolnem obravnavanju (1,76 g/rastlino). Med preostalimi obravnavanji pa ni bilo značilnih razlik. Rastline dvoredca so imele najtežje korenine v obravnavanju A (1,24 g/rastlino), značilno je bila manjša teža v obravnavanju B (1,03 g/rastlino) in obravnavanju C (1,06 g/rastlino), daleč najmanjši pridelek (0,84 g/rastlino) pa so dale rastline dvoredca, ki smo jih škropili z najmočnejšo koncentracijo Na₂SeO₄.

Preglednica 4: Masa svežih korenin solatnic po posameznih obravnavanjih v prvi ponovitvi poskusa

Koncentracija (mg Se/l)	Sveža masa korenin (g/rastlino)				
	'Anivip'	'Monivip'	Regrat	Rukvica	Dvoredec
Kontrola - 0 (A)	2,81 ± 0,24 a	2,64 ± 0,13 a	1,81 ± 0,14 a	1,76 ± 0,07 a	1,24 ± 0,10 a
10 + 0 (B)	2,68 ± 0,27 ab	2,23 ± 0,14 a	1,67 ± 0,12 a	1,62 ± 0,05 b	1,03 ± 0,08 b
10 + 10 (C)	2,56 ± 0,20 ab	2,16 ± 0,21 a	1,61 ± 0,23 a	1,57 ± 0,08 b	1,06 ± 0,06 b
10 + 50 (D)	2,20 ± 0,14 b	1,92 ± 0,18 b	1,68 ± 0,17 b	1,52 ± 0,10 b	0,84 ± 0,12 c

Med solatnicami iz druge ponovitve poskusa, ni bilo tako izrazitih razlik med obravnavanji v masi korenin. Tako npr. statistično značilnih razlik nismo izmerili med obravnavanji pri radiču sorte 'Anivip' (povprečna masa korenin 2,91 g/rastlino) in pri rukvici (povprečno 1,59 g/rastlino). Pri sorti 'Monivip' med kontrolnim obravnavanjem in škropljenjem rastlin z zmerno povečano oskrbo z Na₂SeO₄ nismo zaznali značilnih razlik med masami korenin, ki so znašale 2,48 (obravnavanje A') in 2,25 g/rastlino (obravnavanje B'). Značilno manjšo maso pa so dosegle korenine v obravnavanju C' z 1,94 g/rastlino in v obravnavanju D' z 1,92 g/rastlino. Rastline regrata so imele le v kontrolnem obravnavanju težje korenine (1,89 g/rastlino) v primerjavi s preostalimi obravnavanji. Korenine dvoredca so najmanjšo maso (1,40 g/rastlino), ki se je statistično razlikovala od preostalih obravnavanj, dosegle pri tretiranju z močno povečano oskrbo z Na₂SeO₄ (obravnavanje D').

Preglednica 5: Masa svežih korenin solatnic po posameznih obravnavanjih v drugi ponovitvi poskusa

Koncentracija (mg Se/l)	Sveža masa korenin (g/rastlino)				
	'Anivip'	'Monivip'	Regrat	Rukvica	Dvoredec
Kontrola - 0 (A)	3,02 ± 0,20 a	2,48 ± 0,14 a	1,89 ± 0,10 a	1,64 ± 0,13 a	1,65 ± 0,14 a
10 + 0 (B)	2,86 ± 0,17 a	2,25 ± 0,12 a	1,61 ± 0,08 b	1,63 ± 0,12 a	1,62 ± 0,10 a
10 + 10 (C)	2,98 ± 0,15 a	1,94 ± 0,10 b	1,64 ± 0,14 b	1,52 ± 0,08 a	1,63 ± 0,07 a
10 + 50 (D)	2,80 ± 0,16 a	1,92 ± 0,16 b	1,59 ± 0,12 b	1,57 ± 0,10 a	1,40 ± 0,12 b

3.3 Razmerje listi korenine

V prvi ponovitvi poskusa so se vse solatnice značilno odzvale na povečano koncentracijo Na₂SeO₄. Pri radiču sorte 'Anivip' so vse rastline v obravnavanjih B, C in D v primerjavo s kontrolnim obravnavanjem (obravnavanje A) imele bujnejši nadzemni del v primerjavi s koreninami. Med obravnavanji B, C in D pa nismo zasledili značilnih razlik. Pri sorti 'Monivip' sta v primerjavi s kontrolnim imela ugodnejše razmerje med listi in koreninami obravnavanji B in D, medtem ko se je obravnavanje C pokazalo kot najugodnejše za to sorto. Rastline regrata so se na povečano koncentracijo Na₂SeO₄ odzvale podobno kot radič 'Anivip'. Pri rukvici je bilo za razmerje med listi in koreninami najmanj ugodno pri obravnavanju D, ki se sicer ni značilno razlikovalo od obravnavanja A. Kot najboljše pa se je za rukvico pokazala obravnavanje C. Pri rastlinah dvoredca je obravnavanje D v primerjavi z obravnavanjem A dalo večjo maso listov v primerjavi s koreninami, najbolj ugodni obravnavanji za to vrsto solatnice pa sta bili obravnavanji B in C.

Preglednica 6: Razmerje med listi in koreninami solatnic po posameznih obravnavanjih v prvi ponovitvi poskusa

Koncentracija (mg Se/l)	Razmerje listi – korenine				
	'Anivip'	'Monivip'	Regrat	Rukvica	Dvoredec
Kontrola - 0 (A)	2,29 ± 0,21 a	1,83 ± 0,18 a	1,70 ± 0,10 a	1,43 ± 0,06 ab	1,91 ± 0,07 a
10 + 0 (B)	2,91 ± 0,28 b	2,86 ± 0,24 b	2,09 ± 0,08 b	1,51 ± 0,04 b	3,06 ± 0,05 c
10 + 10 (C)	3,01 ± 0,26 b	3,41 ± 0,27 c	2,18 ± 0,14 b	1,87 ± 0,08 c	3,14 ± 0,04 c
10 + 50 (D)	3,02 ± 0,23 b	2,78 ± 0,26 b	2,10 ± 0,11 b	1,37 ± 0,07 a	2,71 ± 0,06 b

V drugi ponovitvi smo ugotovili, da se, razen pri regratu, razmerje povečuje s povečano oskrbo z Na₂SeO₄. To pomeni, da so rastline z večjo listno maso razvile šibkejši koreninski sistem. Tako je statistična analiza razmerja med listi in koreninami radiča sorte 'Anivip' pokazala, da razmerje narašča od obravnavanja A' (2,12) do obravnavanja B' (3,40), s tem da se obravnavanja B' ni značilno razlikovalo od obravnavanja A' in od obravnavanja C'. Podoben trend razmerij so pokazala obravnavanja pri sorti 'Monivip'. Tako so najnižje razmerje med listi in koreninami imele rastline v obravnavanju A' (1,87), ki jim sledijo rastline v obravnavanju B' (2,21), obravnavanju C' (2,58) in obravnavanju D' (3,48). Regrat se ni odzival na različne koncentracije Na₂SeO₄ (povprečno razmerje je znašalo 1,94). Rastline rukvice so se glede razmerja značilno odzvale le pri največji koncentraciji Na₂SeO₄ (obravnavanje D'). Pri dvoredcu nismo zaznali razlik med kontrolnimi rastlinami in obravnavanjem B'. Značilno pa so se z večjim razmerjem odzvale rastline v obravnavanjih C' in D'.

Preglednica 7: Razmerje med listi in koreninami solatnic po posameznih obravnavanjih v drugi ponovitvi poskusa

Koncentracija (mg Se/l)	Razmerje listi – korenine				
	'Anivip'	'Monivip'	Regrat	Rukvica	Dvoredec
Kontrola - 0 (A)	2,12 ± 0,24 a	1,87 ± 0,16 a	1,95 ± 0,06 a	1,61 ± 0,09 a	1,56 ± 0,07 a
10 + 0 (B)	2,45 ± 0,25 b	2,21 ± 0,18 b	1,96 ± 0,04 a	1,51 ± 0,04 b	3,06 ± 0,05 c
10 + 10 (C)	2,64 ± 0,25 b	2,58 ± 0,18 c	1,88 ± 0,06 a	1,74 ± 0,08 ab	1,73 ± 0,04 b
10 + 50 (D)	3,41 ± 0,32 c	3,48 ± 0,23 d	1,97 ± 0,04 a	1,86 ± 0,07 b	2,28 ± 0,12 c

3 Razprava

V poskusu, ki smo ga izvedli v dveh ponovitvah smo ugotovili, da prilagajanje koncentracije Se oz. Na₂SeO₄ v hranilni raztopini vpliva na rast in razvoj rastlin in s tem tudi na končni pridelek izbranih solatnic. Iz literature je sicer znano, da gnojenje z Na₂SeO₄ različno vpliva na gojene rastline:

- lahko pripomore k bujnejši rasti soje (Djanaguiraman in sod., 2005), zelenega radiča (Germ in sod., 2007), solate (Xue in sod., 2001), listov zelenega čaja (Hu in sod., 2003), krompirja (Turakainen in sod., 2006) in buč pri izpostavljenem UV-B sevanju (Germ, 2006);
- ne vpliva na pridelek pšenice (Lyons in sod., 2005), rdečega radiča (Germ in sod., 2007) in ajde (Tadina in sod., 2007);
- zmanjša pridelek lucerne (Mikkelsen, 1988), travniške bilnice (Banuelos in sod., 1992), špinače (Zhu in sod., 2009), angleške ljulke (Cartes in sod., 2005) in krompirja (Germ, 2008).

Na podlagi rezultatov našega poskusa lahko, glede sveže mase pridelka, sklenemo da je gojenje solatnic z močno povečano oskrbo z Na₂SeO₄ neprimerno.

Raziskave o vplivu oskrbe rastlin s hranili na razmerje rasti med nadzemnim delom in koreninami so bile opravljene že z različnimi vrtninami: špinačo (Smolders in Merckx, 1992), radičem (Ameziane, 1995), paradižnikom (Bloom, 1997), fižolom (Zerihun, 1998) in solato (Demšar, 2003). Mehanizem, ki uravnava rast nadzemnega in podzemnega dela rastline, ni povsem pojasnjen. Brower (1963) je postavil pravilo t. i. merjenja na oko, ki je v pomoč pri raziskavah ugotavljanja reakcije rastlin na določeno motnjo. Sklenil je, da se razmerje med nadzemnim delom in koreninskim sistemom značilno spremeni glede na pomanjkanje določenega vira: svetlobnega, vodnega ali prehrabnega. Wien (1997) pa dodaja, da je ob zmanjšanem dotoku določenega vira rast tistega dela rastline, ki je bližje viru, manj ovirana kot rast dela rastline, ki je dlje od vira. Tudi v našem poskusu je razmerje med nadzemnim in podzemnim delom rastlin naraščalo pri večini solatnic (izjema je le največja koncentracija Na_2SeO_4). To bi lahko pojasnili z dejstvom, da so bili nadzemni deli rastline bližje viru (gnojenje prek listov), kot so bile korenine.

Največji delež suhe snovi v nadzemnem delu smo v prvi ponovitvi poskusa izmerili pri rastlinah v kontrolni skupini. V drugi ponovitvi pa smo izmerili nižje vrednosti suhe snovi le pri najvišji koncentraciji škropiva. Do podobnih rezultatov glede suhe snovi je v svoji raziskavi prišla Ožbolt in sod. (2006), ki so pri »selenatnih« kalicah ajde pri vseh koncentracijah Se(VI) v raztopini izmerila manjši odstotek suhe snovi v primerjavi s kontrolnimi kalicami. Podoben trend gibanja suhe snovi so zaznali tudi Rani in sod. (2005) v lončnem poskusu z različnimi rastlinami; medtem ko se je koncentracija Se višala od 0 proti 25 $\mu\text{g/g}$ zemlje, je masa posušenih rastlin upadala pri rjavi gorčici od 5,9 proti 0,4 g/lonček, pri koruzi od 12,4 proti 1,2 g/lonček, pri pšenici od 5,5 proti 0,6 g/lonček in pri rižu od 16,5 proti 3,9 g/lonček. Tudi Cartes in sod. (2005) so dobili negativno povezavo med vsebnostjo Se v rži in deležem suhe snovi.

Literatura in viri

- Améziane R., Limami M.A., Noctor G., Morot-Gaudry J.F. Effect of nitrate concentration during growth and carbon partitioning and sink strength in chicory. *Journal of Experimental Botany*, 2015, št. 46, str. 1423-1428.
- Banuelos G.S., Mead R.R., Wu L.L., Beuselinck P., Akohoue S. Differential selenium accumulation among forage plant species grown in soils amended with selenium enriched plant tissue. *Journal of Soil and Water Conservation*, 1992, št. 47, str. 338-342.
- Bloom A.J. Interactions between inorganic nitrogen nutrition and root development. *Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde*, 1997, št. 160, str. 253-259.
- Brower F. *Some aspects of the equilibrium between overground and underground plant parts*. V: Jaarboek Instituut Biologisch Scheikundig Onderzoek, 1963, str. 31-39.
- Burkhardt J., Eichert T. *Stomatal uptake as an important factor in foliar nutrition*. V: Plant Nutrition. Horst W.J. (eds.). Dordrecht, Kluwer Academic Publisher, 2001, str. 1046-1047.
- Curtin D., Hanson R. Effect of selenium fertiliser formulation and rate of application on selenium concentrations in irrigated and dryland wheat (*Triticum aestivum*). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 2008, št. 36, str. 1-7.
- Demšar J. *Zmanjševanje vsebnosti nitrata v aeroponsko gojeni solati (*Lactuca sativa* 'Vanity') s prilagajanjem koncentracije hranilne raztopine svetlobnim razmeram*. Doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 2003.
- Djanaguiraman M., Devi D.D., Shanker A.K., Sheeba J.A., Bangarusamy U. Selenium- an antioxidant protectant in soybean during senescence. *Plant and Soil*, 2005, št. 272, str. 77-86.

Finley W.J. Increased intakes of selenium-enriched foods may benefit human health. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2007, št. 87, str. 1620-1629.

Garousi F. Toxicity of selenium, application of selenium in fertilizers, selenium treatment of seeds, and selenium in edible parts of plants. *Acta Univ. Sapientiae, Alimentaria*, 2007, št. 10, str. 61-74.

Germ M. Odziv kmetijskih rastlin na UV-B sevanje. *Acta Agriculturae Slovenica*, 2006, št. 87, str. 275-283.

Germ M. The response of two potato cultivars on combined effects of selenium and drought. *Acta agriculturae Slovenica*, 2008, št. 91, str. 121-137.

Germ M., Stibilj V., Osvald J., Kreft I. Effect of selenium foliar application on chicory (*Cichorium intybus* L.). *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 2007, št. 55, str. 795-798.

Hu Q. ., Xu J., Pang G.X. Effect of selenium on the yield and quality of green tea leaves harvested in early spring. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2003, št. 51, str. 3379-3381.

Läuchli A. Selenium in plants: uptake, functions, and environmental toxicity. *Botanica Acta*, 1993, št. 106, str. 455-468.

Lyons G., Ortiz-Monasterio I., Stangoulis J., Graham R. Selenium concentration in wheat grain: Is there sufficient genotypic variation to use in breeding? *Plant Soil*, 2005, št. 269, str. 369-380.

Marschner H. *Mineral nutrition of higher plants*. 6th ed. Amsterdam, Boston, London, Academic Press, 2002.

Mengel K. Alternative or complementary role of foliar supply in mineral nutrition. *Acta Horticulturae*, 2002, št. 594, str. 33-47.

Mikkelsen R. Selenium uptake by some agricultural crops from central California soils. *Journal of Environmental Quality*, 1988, št. 17, str. 269-272.

Smolders E., Merckx R. Growth and shoot:root partitioning of spinach plant as affected by nitrogen supply. *Plant, Cell & Environment*, 1992, št. 15, str. 795-807.

Tadina N., Germ M., Kreft I., Breznik B., Gaberščik A. Effects of water deficit and selenium on common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) plants. *Photosynthetica*, 2007, št. 45, str. 471-476.

Turakainen M., Hartikainen H., Ekholm P., Seppänen M. M. Distribution of selenium in different biochemical fractions and raw darkening degree of potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers supplemented with selenate. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2006, št. 54, str. 8617-8622.

Wien H.C. *Correlative growth in Vegetables*. V: The Physiology of vegetable crops (Ed. Wien, H.C.) CAB International, University Press, Cambridge, 1987.

Xue T., Hartikainen H., Piironen V. Antioxidative and growth-promoting effect of selenium on senescing lettuce. *Plant and Soil*, 2001, št. 237, str. 55-61.

Zerihun A., Mckenzie B.A., Morton J.D. Photosynthate costs associated with the utilization of different nitrogen-forms: influence on the carbon balance of plants and shoot-root biomass partitioning. *New Phytologist*, 1998, št. 138, str. 1-11.

Zhu Y.G., Pilon-Smits E. A.H., Zhao F.J., Williams P.N., Meharg A. A. Selenium in higher plants: understanding mechanisms for biofortification and phytoremediation. *Trends in Plant Science*, 2009, št. 14, str. 436-442.

Žnidarčič D., Kacjan-Maršič N., Šircelj H., Zlatič E. *Biokemični odziv izbranih solatnic na listno gnojenje s selenatom*. V: Novi izzivi v agronomiji, zbornik simpozija, Laško, 2017.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Načini ekološkega varstva čebule (*Allium cepa*) pred čebulno muho

Nataša Kunstelj

BC Naklo, Slovenija, natasa.kunstelj@bc-naklo.si

Valentina Vaš

BC Naklo, Slovenija, tinika.vas@gmail.com

Izvleček

Poskus s čebulo smo izvedli v okviru projekta TOPplant na dveh lokacijah, na ekološkem delu posestva Biotehniškega centra Naklo in v Topolah. Čebulo sorte 'Bonus F1' smo vzgojili iz semena in jo pridelovali na ekološki način. Med vegetacijo smo spremljali pojav plevelov in čebulne muhe. Cilj je bil ugotoviti kateri izmed načinov ekološkega varstva pred čebulno muho je najbolj učinkovit. Prvi način je bilo tretiranje čebule z ekološkima sredstvoma kombinacije Biozel in Neemtonic, drugi način je bilo posipanje posevka s pepelom, pri tretjem načinu smo kot vmesni posevek posejali korenček, vzporedno pa smo posadili čebulo na kontrolno parcelo brez uporabe sredstev. Na BC Naklo je bil največji pridelek na parceli, katero smo trikrat posipali s pepelom, sledil je pridelek, kjer smo med vegetacijsko dobo trikrat uporabili kombinacijo sredstev Biozela in Neemtonica, sledil je pridelek, ki ni bil tretiran in je veljal za kontrolo. Najmanjši pridelek je bil pri čebuli, kjer je bil kot vmesni posevek posejan korenček. V Topolah je bil pridelek nižji kot v Naklem, največji je bil na parceli tretirani z ekološkima sredstvoma, sledili sta ji parcela posuta s pepelom in kontrola, parcela s korenčkom kot vmesnim posevkom je imela najnižji pridelek. Na obeh lokacijah smo na parceli posuti s pepelom zaznali največ primerkov čebulne muhe, na parcelah kombinacije čebule s korenčkom pa smo zabeležili najmanj primerov čebulne muhe.

Ključne besede: čebula, *Allium cepa*, ekološko varstvo, pridelek

Ways to protect onion (*Allium cepa*) from the onion fly

Abstract:

The onion experiment was carried out within the TOPplant project on two locations, namely on the organic part of the Biotechnical Centre Naklo estate and in Topole. Onion variety 'Bonus F1' was organically grown from the seed. The occurrence of weeds and onion fly was monitored during the growing season. Our objective was to find the most effective organic protection against onion fly. The first plot of land was treated with a combination of organic agents Biozel and Neemtonic. The second plot included the application of ash to the planted onion. On the third plot, carrot was sown as an interim crop, while onion was planted on the control plot without the use of any organic agents. On the Biotechnical Centre Naklo estate, the plot that was treated with ash three times gave the largest yield, following by the plot which was treated with the combination of Biozel and Neemtonic three times

during the growing season. The latter was followed by the plot which was not treated with any organic agent and was considered as the control plot of land. The lowest onion yield was observed on the plot where carrot was used as the interim crop. In Topole, yield size in general was lower than in Naklo. The largest yield was observed on the plot treated with the combination of Biozel and Neemtonic, following by the plot where ash was used. The plot of land where carrot as the interim crop was used gave the lowest yield. The widest spread of onion fly on both locations, Naklo and Topole, was detected on the plot where ash was applied, whereas the lowest occurrence of onion fly specimen was observed on the plots with the combination of onion and carrot.

Key words: onion, *Allium cepa*, organic protection, yield

1 Uvod

Čebula (*Allium cepa* L. var. *cepa*) spada v družino lilijevk, kamor sodijo tudi česen, šalotka, zimski luk, por in drobnjak. Pridelujemo jo zaradi odebeljenih založnih organov, ki jim rečemo čebulica. Čebulice so različnih oblik, velikosti in barv, kar je značilno za posamezno sorto.

Čebula izhaja iz Azije (Indije), od koder se je preko Italije razširila v Srednjo Evropo, danes jo sadijo po vrtovih in njivah. Cenjena je kot zelenjadnica in kot zdravilna rastlina (Osvald, 1994). Je triletna rastlina, podzemno čebulo sestavljajo odebeljeni mesnati luskolisti, bogata je z eteričnimi olji, zaradi katerih je bolj ali manj ostrega okusa. V njej je veliko sladkorja, vsebuje zelo veliko vitaminov, zlasti vitamina C in rudninskih snovi: kalija, fosforja in kalcija, tudi v cevasto oblikovanih listih mlade čebule je veliko vitamina C in železa (Bajec, 1988).

V Sloveniji imamo v pridelovanju čebulnic dolgoletno tradicijo, na kar kažejo stare avtohtone sorte in populacije s Ptujkega polja, Bele krajine in Dolenjske. Na Ptujskem polju se kraji v okolici Dornave ter vasi Stojnci in Bukovci skupno imenujejo Lükarija, ker so v preteklosti ime lük uporabljali tako za čebulo, česen in por. Prvi podatki o površinah in pridelkih čebule so se v Sloveniji začeli zbirati že leta 1939 (395 ha; pridelek 4,5 t/ha). Povprečne površine, posajene s čebulo, so se v letih 1939 – 1970 povečale na več kot 1000 ha, več kot podvojil pa se je v tem času tudi hektarski pridelek, na približno 10 t/ha. (Sinkovič in sod., 2022).

V Sloveniji smo leta 2021 na površini 277 ha zabeležili 7759 ton tržnega pridelka čebule (Statistični urad RS, 2022).

V Slovenski sortni listi je bilo v letu 2016 vpisanih devet avtohtonih in vrtničarskih sort čebulnic, od tega štiri sorte čebule ('Belokranjka', 'Ptujka rdeča', 'Tera', 'Ivica rdeča' – vrtničarska sorta (Sinkovič in sod., 2022).

V naš poskus smo vključili sorto 'Bonus F1'. Spada med zgodnje do srednje zgodnje sorte, suholuskolisti so rumene barve. Čebulice so pravilno okrogle oblike, velikost je med 60 in 80 mm. Pridelek znaša od 60 do 90 ton/ha. Čebulice omenjene sorte niso primerne za skladiščenje (Zeleni hit, 2022).

Na čebuli veliko škodo povzroči čebulna muha (*Delia antiqua* Meigen). Odrasle muhe so dolge od 6 do 8 mm, temno sive barve in zelo podobne hišnim muham. Nalet prve generacije se prične konec aprila, druga se pojavi konec junija, tretja generacija pa v avgustu. Škodljivec doseže vrh naleta približno dva tedna po prvem pojavu odraslih osebkov. Podolgovata bela jajčeca velikosti 1,2 mm muhe odlagajo na rastline ali ob koreninskem vratu v neposredni bližini tal. V enem tednu se iz njih izležejo bele ličinke, ki dosežejo dolžino do 10 mm in se zavrtajo v centralni list, kjer se prehranjujejo z rastlinskim tkivom. Napadene rastline venejo, rumenijo in propadajo. Ko ličinke zaključijo razvoj v 15-20 dneh, prodrejo skozi čebulico v tla, kjer se zabubijo na globini 10 cm. Škodljivec prezimi v stadiju bube, iz katere spomladi izleti odrasla muha. Škodo povzročajo ličinke, ki objedajo rastlinsko tkivo. Znake napada opazimo v mesecu maju, ko rastline venijo, listi pa postanejo blede barve. Srčni list postane zviti in nagniti, zato ga brez težav izpulimo. Ob prečnem prerezu čebule lahko v notranjosti najdemo več deset ličink čebulne muhe. Na vstopnih mestih ličnik se začnejo naseljevati glive in bakterije, ki povzročajo gnitje. Kasneje v rastni dobi se pojavita še dve generaciji čebulne muhe, ki imata vrh naleta v juliju oziroma v septembru (Marolt, 2017).

Namen naše raziskave je bil ugotoviti, kateri izmed treh načinov ekološkega varstva čebule nam bo dal večje količine pridelka in kateri način varstva pred čebulno muho bo najbolj učinkovit. Hkrati smo želeli ugotoviti, katere plevelne vrste se bodo pojavile na posamezni parceli.

2 Material in metode

Raziskava je potekala v okviru projekta TopPlant leta 2022 na dveh lokacijah, na raziskovalnem polju Biotehniškega centra Naklo (nadmorska višina 423 m; $\varphi = 46^{\circ}17'2.29''$ $\lambda = 14^{\circ}18'43.94''$) in v kraju Topole pri Mengšu (nadmorska višina 326 m; $\varphi = 46^{\circ}10'42.47''$ $\lambda = 14^{\circ}33' 22.96''$) od februarja do avgusta. Na obeh lokacijah je bil poskus zasnovan enako.

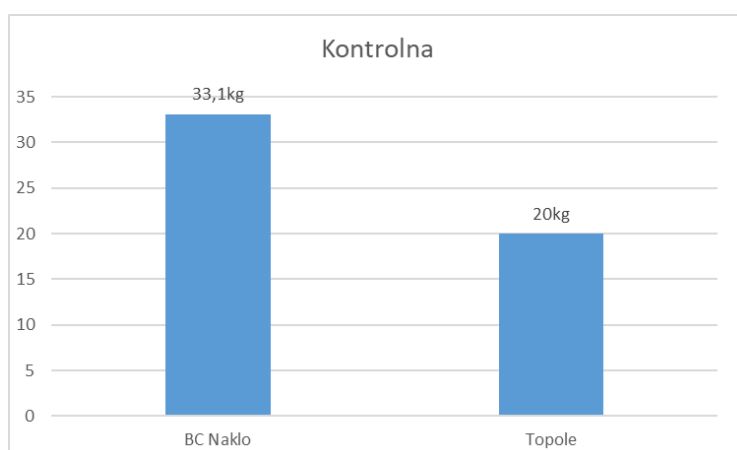
V poskus je bila vključena sorta čebule 'Bonus F1', primerna za ekološko pridelavo. Čebulo smo vzgojili iz semena, v posamezno celico multiplošče smo posejali po dve semeni, kasneje smo sejančke prepikirali in jih teden dni pred sajenjem na prosto utrjevali v drugem rastlinjaku, kjer so bile temperature nižje. V sredini meseca aprila smo sadike posadili na stalno mesto na zunanje površine. Predhodno smo pripravili gredo dolžine 28 metrov ter jo razdelili na štiri parcelice, dolžine 7 m. Za osnovno gnojenje smo uporabili ekološko gnojilo Stallatico, ki vsebuje 3,1 % dušika, od tega je 3 % N

organskega izvora, 3 % P₂O₅ in 3% K₂O, uporablja se na vsaki vrsti tal, posebej je priporočljiva uporaba na težkih, glinenih tleh. Vsebuje veliko humusa, ki je pridobljen iz humificiranega perutninskega in govejega gnoja, v njem je tudi veliko koristnih mikroorganizmov in s tem ugodno vpliva na strukturo in rodovitnost tal. Stisnjen je v pelete, ki so valjaste oblike velikosti 3–4 mm × 5–7 mm (Fomet, 2020).

Tri parcele so predstavljale določen način ekološkega varstva čebule, četrta parcela je bila namenjena kontroli. Čebulice smo sadili na razdaljo 30 x 10 cm. Na posamezno parcelo smo posadili 205 sadik. Pridelavo smo vršili na ekološki način. Med vegetacijo smo spremljali pojav plevelov in čebulne muhe. Cilj je bil ugotoviti najustreznejši način varstva pred čebulno muho in primerjati količino pridelka na posamezni parceli in lokaciji. Prvi način je bilo spremljanje rasti in pojava čebulne muhe ter plevelnih vrst na kontrolni parceli, ki ni bila tretirana, pri drugem načinu smo kot vmesni posevek posejali korenček, pri tretjem je bil posevek posipan s pepelom, pri četrtem načinu smo uporabili kombinacijo ekoloških sredstev Biozel (30 ml /10 l vode) in Neemtonic (150 ml/10 l vode). Neemtonic je edino gnojilo na tržišču z veganskim certifikatom in okolju, človeku in koristnim živalim neškodljivo (opraševalci kot so čebele, pikapolonice ...). Zaradi specifičnega vonja po ječmenovi kavi in grenkega okusa njegova uporaba učinkovito preprečuje pojav škodljivcev kot so uši, bolhači, kapusov belin, pušpanova vešča, kapariji, tripsi, pršice, strune, polži, muhe (čebulna, česnova, porova, korenčkova, oljčna, češnjava, orehova in druge) in drugih. Primeren je za zunanjo in notranjo uporabo ter tudi za uporabo v ekološki pridelavi (Dzungla-plants, 2022). Biozel je 100 % naravna ekološka čajna zeliščna mešanica, ki nadomešča bakrene mešanice in se za razliko od težkih kovin ne nalaga v zemlji. Redna uporaba izboljšuje odpornost rastlin, učinkovito oskrbo s hranili, deluje kot učinkovita preventiva pred boleznimi in škodljivci. Gnojilo je okolju, človeku in koristnim živalim neškodljivo/prijazno (Moga, eu, 2022). Škropljenje in tretiranje s pepelom smo ponovili trikrat. Na vsaki gredi smo s pomočjo rumenih lepljivih plošč spremljali pojav čebulne muhe. Rastline smo redno oskrbovali in izvajali monitoring pojava omenjenega škodljivca in pojava plevelnih vrst. Ob spravilu smo naključno odbrali rastline, jim izmerili premer čebulice in stehali celotno količino pridelka pri posameznem načinu ekološkega varstva in na kontrolni parceli. Na vsaki parceli smo skrbno beležili tudi pojav plevelnih vrst in proti njim ustrezno ukrepali z upoštevanjem smernic za ekološko pridelavo.

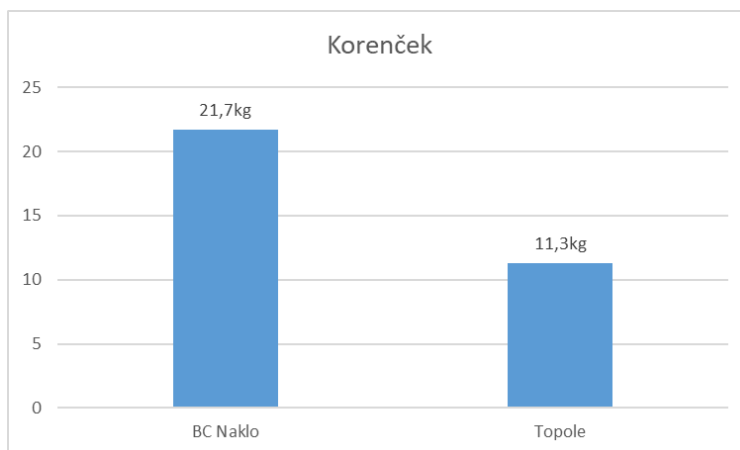
3 Rezultati

V fazi tehnološke zrelosti, ko so se rastline začele sušiti smo vršili ročno spravilo pridelka. Rezultate smo dobili na dveh lokacij, spodnji grafi prikazujejo koliko kilogramov čebule smo pridelali na posamezni lokaciji. Na kontrolni gredi je bil boljši pridelek čebule v Naklem in sicer je znašal 33,10 kg, medtem ko je bil v Topolah pridelek na enaki površini 20 kg.



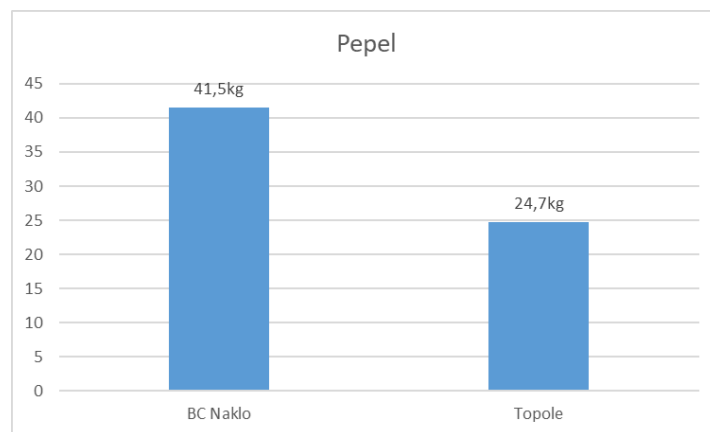
Slika 1: Primerjava pridelka na kontrolni parceli na dveh lokacijah

Ravno tako je bil pridelek, kjer smo kot vmesni posevek posejali korenček večji na BC Naklo v Strahinju in sicer je znašal 21,70 kg, v Topolah 11,30 kg.



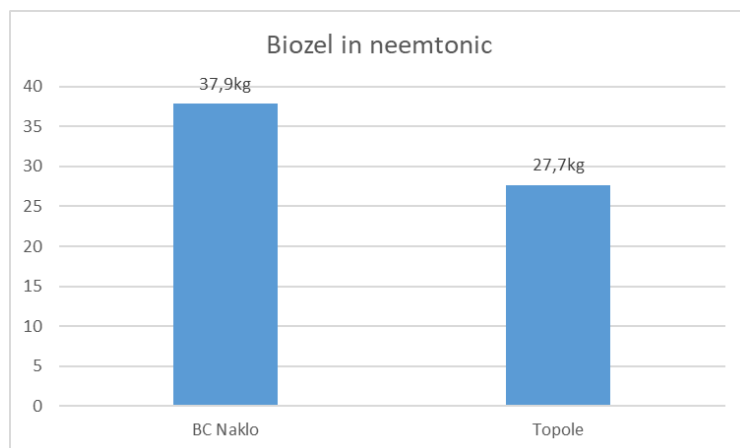
Slika 2: Primerjava pridelka z vmesnim posevkom korenčka na dveh lokacijah

Na površinah, kjer smo čez posevek posipali pepel je bil pridelek skoraj za polovico boljši na BC Naklo in sicer je znašal 41,5 kg, medtem ko je bil pridelek v Topolah 24,7 kg.



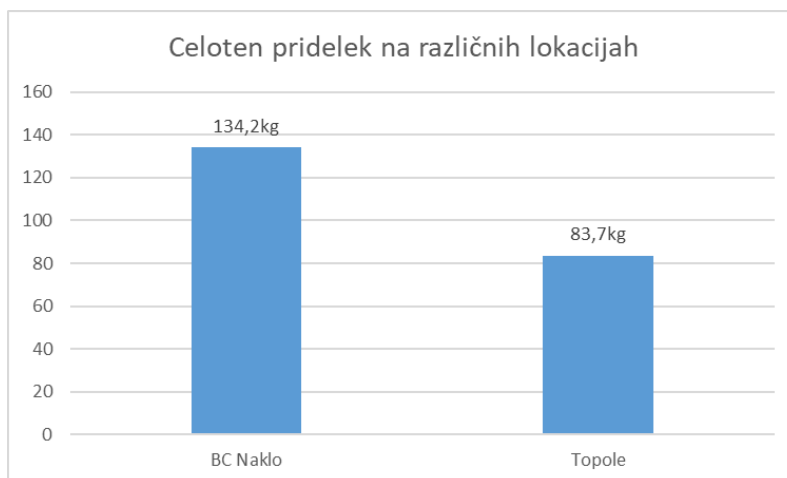
Slika 3: Primerjava pridelka s posipanjem plevela na dveh lokacijah

Na BC Naklo je bil pridelek čebule, ki je bila trikrat tretirana s sredstvom Biozel in Neemtonic večja za dobrih 10 kg, tako je znašal pridelek v Strahinju 37,9 kg, v Topolah 27,7 kg.



Slika 4: Primerjava pridelka s trikratnim škropljenjem z ekološkima sredstvom na dveh lokacijah

Pridelek čebule v Strahinju je znašal 134,2 kg, v Topolah 83,7 kg. V Topolah smo imeli veliko težav s pojavom bramorja, ki je naredil precej škode na čebulicah.



Slika 5: Celoten pridelek čebule na dveh različnih lokacijah, v Strahinju in v Topolah

Tabela 1: Količina pridelka (kg) na posameznih parcelah

	BC Naklo	Topole
Kontrola	33,1	20
Čebula, korenček	21,7	11,30
Pepel	41,5	24,7
Biozel in Neemtonic	37,9	27,7
Skupaj	134,2	83,7

Vir: lasten

Na posestvu BC Naklo je bil najboljši pridelek na gredi s posutim pepelom, najmanjši pa na gredi z vmesnim posevkom korenčka. V kraju Topole je bil najboljši pridelek tretiran na gredi z Biozelom in Neemtonicom, najmanjši pa z vmesnim posevkom korenčka.

Premer čebulice je bil pričakovano s količino pridelka največji pri čebulicah na parcelah s pepelom, najmanjši pri kombinaciji čebule in korenčka.

Tabela 2: Premer čebulice (cm) na posameznih parcelah

	BC Naklo	Topole
Kontrola	7,2	5,8
Čebula, korenček	6	6,2
Pepel	7,5	7
Biozel in Neemtonic	6,8	6,4

Vir: lasten

Pojav čebulne muhe smo spremljali s pomočjo rumenih lepljivih plošč. Na parceli posuti s pepelom smo zaznali največ primerkov čebulne muhe, na parceli kombinacije čebule s korenčkom smo zabeležili najmanj primerov čebulne muhe. Čebulna muha ni povzročila gospodarske škode.

Tabela 3: Številčnost pojava čebulne muhe na posameznih parcelah

	BC Naklo	Topole
Kontrola	14	9
Čebula, korenček	3	6
Pepel	15	20
Biozel in Neemtonic	6	9

Vir: lasten

Pri popisu plevelnih vrst smo na vseh parcelah opazili plazečo deteljo (*Trifolium repens* L.) in navadno kostrebo (*Echinochloa crus-galli*), na kontrolni parceli sta prevladovali vrsti breskova dresen (*Persicaria persicaria*) in navadni rogovilček (*Galinsoga parviflora*), na parceli z vmesnim posevkom korenčka je prevladovala širokolistno ščavje (*Rumex obtusifolius*), na parceli, posipani s pepelom navadni tolščak (*Portulaca oleracea*) in bela metlika (*Chenopodium album*), na parceli tretirani z ekološkima sredstvom cipresasti mleček (*Euphorbia cyparissias*), navadni rogovilček (*Galinsoga parviflora*).

4 Sklepi

S poskusom smo dokazali, da je najboljša zaščita čebule pred čebulno muho sosedstvo rastline s korenčkom, največji pridelek pa nam je obrodila čebula, trikrat posipana s pepelom in varovana z ekološkima sredstvom Biozel in Neemtonic. V Topolah nam je škodo povzročal bramor.

Literatura in viri

Bajec V. *Vrtnarjenje pod folijo in steklom*. Ljubljana: Kmečki glas, 1988.

Dzunga-plants. *Izdelek Neemtonic organsko škropivo in gnojilo* (online). 2022 (citirano 6. 10. 2022) Dostopno na naslovu: https://dzungla-plants.com/izdelek/neem-tonic-organsko-skropivo-in-gnojilo/?gclid=Cj0KCQjw-fmZBhDtARIsAH6H8qiwi3UbK-IBn0EVOXT62D6gdYodtZt15PhpdQHlQnC5vZ0AcjyD9IQaAuWsEALw_wcB.

Osvald J. *Pridelovanje zelenjave na vrtu*. Ljubljana: Kmečki glas, 1994.

Fomet. *Fertildung®Stallatico umificato pellettato* (online). 2020. (citirano 15. 9. 2022). Dostopno na naslovu: https://www.fomet.it/file-fomet/organici_np/SCHEDA_FERTILDUNG.pdf.

Marolt, N. *Čebulna muha* (online). 2017. (citirano 17. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.ivr.si/skodljivec/cebulna-muha/>.

Moga. *Biozel čajna mešanica*. (online). 2022. (citirano 6. 10. 2022) Dostopno na naslovu: <https://www.moga.eu/si/bio-zel-cajna-zeliscna-mesanica>.

Sinkovič, L. in sod. *Čebulnice*. Smernice IVR (online). 2022. (citirano 17. 9. 2022) Dostopno na naslovu: <https://www.ivr.si/rastlina/cebulnice-2/>.

Statistični urad Republike Slovenije. *Pridelava zelenjadnic (ha, t, t/ha), Slovenija, letno* (online). 2022. (citirano 17. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://pxweb.stat.si/SiStatData/pxweb/sl/Data/-/1502403S.px/table/tableViewLayout2/>.

Zeleni hit. *Semena. Čebula* (online), 2022. (citirano 17. 9. 2022). Dostopno na naslovu: <https://www.zelenihit.si/product/bonus-f1/>.

Wikipedija. *Zemljepisna lega - Topole*. (online). 2022. (citirano 4. 11. 2022). Dostopno na naslovu: https://sl.wikipedia.org/wiki/Topole,_Menge%C5%A1.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Vrednotenje javnih zelenih površin v mestih

mag. Nataša Dolejši

Arboristika, Nataša Dolejši s.p., Slovenija, dolejsi.natasa@siol.net

Izvleček

Število prebivalcev v mestih narašča in posledično se na račun novogradenj zelene površine zmanjšujejo. Kljub temu, da se ljudje vedno bolj zavedamo dobrobiti, ki jih imamo prebivalci in okolje od zelenih površin, v Sloveniji ne prakticiramo, da bi dobrobiti zelenih površin ocenili in jih izrazili v denarju, kar bi pripomoglo k odločitvi ali določeno zeleno površino ohranimo oziroma ali se za gradnjo sploh odločimo. V prispevku so predstavljene nekatere metode za vrednotenje zelenih površin, ki jih prakticirajo po svetu.

Ključne besede: mestne zelene površine, javne zelene površine, zelena infrastruktura, trajnostno urbanistično načrtovanje, storitve mestnega ekosistema, vrednotenje zelenih površin

Valuation of urban green spaces

Abstract

City population is growing and so is the number of new buildings. This consequently leads to diminishing of green spaces. Despite the growing public awareness of all the benefits the green spaces offer to the well-being of the people and the environment, we here in Slovenia still lack the necessary mechanism for evaluating the benefits of all our green spaces and express them (also) in terms of money which would eventually lead to better decision-making in our urban planning i.e. whether or not to build a new residential area or rather preserve the still existing spaces. The follow-up is the presentation of some of the methods and practices for evaluating the (urban) green spaces around the world.

Key words: urban green space, green infrastructure; sustainable urban planning, urban ecosystem services, valuing urban green are

1 Odprta zelena površina je pomembna sestavina mest in naselij

Zelene površine so nepogrešljiva sestavina mest, lahko bi rekli, da definirajo tudi njihov karakter. Poleg tega, da vnašamo z zelenjem v mesta koščke narave, so urejene zelene površine tudi prostori druženja in različnih aktivnosti ter mesta kjer potekajo poti, ki povezujejo različne mestne in primestne predele.

Urejene in skrbno negovane zelene površine dvigujejo kakovost bivalnega okolja in vplivajo na zdravje prebivalcev. Število prebivalcev se v mestih iz leta v leto povečuje. To vpliva na fizični razvoj mest in njegove infrastrukture.

Novogradnje so sestavni del razvoja naselij in mest, žal tudi na račun zelenih površin. Danes je gradnja hiš usmerjena na izgradnjo pametnih stavb, iščejo se poti h krožnemu gospodarstvu, razvoj je usmerjen v trajnost. Na žalost imajo mesta omejeno zemljišče, zato se velikokrat zelene površine, ki imajo nizko ekonomsko vrednost, spremenijo v gradbišča.

Kljub temu, da se povečuje naše razumevanje povezav(e) med zelenimi površinami in blaginjo ljudi, nemalokrat prehitro žrtvujemo zeleno površino in dovolimo, da se jo pozida. Verjetno tudi zato, ker imamo pri gradnji objekta jasno predstavo o vrednosti investicije, nimamo pa izdelane ocene o vplivih in koristih določene zelene površine na ljudi in okolico, sploh pa nismo vešč, da bi dobrobiti zelenih površin ovrednotili v finančnem smislu. Šele tovrstno vrednotenje zelenih površin (torej v denarju izražene vrednosti pozitivnih učinkov zelenih površin na kvaliteto bivanja v urbanih okoljih) bi bilo v pomoč pri odločanju ali zeleno površino ohranimo ali jo žrtvujemo in jo preplastimo z asfaltom in/ali pozidamo.

V Uredbi o prostorskem redu Slovenije je navedeno, da se v primeru širitve naselja zelene površine načrtujejo tudi kot ohranitev vrednejših delov krajine ali zaradi ohranitve sestavin biološke raznovrstnosti. Na območju naselij in v njihovi neposredni bližini je treba obseg gozdnih površin v največji možni meri ohraniti ter jih vpeti v zelene sisteme naselij s primernimi oblikami rekreacijske rabe. Prav tako je navedeno, da je z načrtovanjem zelenih površin treba zagotoviti tudi druge zelene površine, ki vključujejo igrišča za otroke in mladostnike, zelene površine v stanovanjskih območjih, mestne in primestne gozdove, parke, območja vrtičkov, površine za rekreacijo in šport, reprezentativne ureditve, ureditve ob poslovnih objektih, zelene koridorje, drevorede, obcestne ureditve, ostanke naravnih sestavin v naseljih, pokopališča, nasipe in vodotoke.

Dobro vzdrževane in urejene zelene površine so predpogoj za kvalitetno življenje v urbanih okoljih. Kakšen je njihov doprinos je odvisno tudi od njihove velikosti, količine, razporeditve in vitalnosti.

2 Zeleni sistemi

Zelene površine se v mestih medsebojno dopolnjujejo oziroma tvorijo mrežo, ki jo imenujemo zeleni sistem(i). V strategiji razvoja mest bi morali pozornost nameniti zelenim sistemom v katerih so javne zelene površine medsebojno povezane s t.i. ekološkimi koridorji in tvorijo veliko urbano rekreacijsko in/ali ekološko omrežje znotraj mesta. Prav tako naj bodo urbane zelene površine povezane z zelenjem in naravo zunaj mesta.

Mostovi in predori omogočajo medsebojne povezave med zelenimi površinami znotraj zelenega omrežja. Kot del neprekinjenega zelenega omrežja se lahko uporabljajo tudi poljavne in javne stavbe (ozelenitev atrija, zelene stene in zelene strehe).

Zelenje v urbanih okoljih vzpodbuja, da ljudje namesto z avtomobilom, razdaljo premagajo peš ali s kolesom. Poti do službe, šole, javnega prevoza, igrišč, mestnih gozdov in parkov bi morale biti varne, udobne, privlačne in zelene (de Roo, 2011).

3 Ekosistemske storitve zelenih površin

Zelene površine so ekosistemi in zagotavljajo tako imenovane ekosistemske storitve, opredeljene kot možne koristi, ki jih ima od njih človek. Z vrednotenjem ekosistemskih storitev dobimo finančni vpogled v naravni kapital mesta, ki je temelj, za sprejemanje dobrih odločitev pri njegovem razvoju.

Z ekološkega vidika so zelo pomembne uravnavne ekosistemske storitve ki skrbijo za uravnavanje podnebja in blaženje ekstremov, blaženje škodljivih vplivov človeka na okolje ter blaženje toplotnih otokov v urbanem okolju. Ekosistemske storitve zelenih površin vplivajo na kroženje vode in hranil, uravnavanje stanja voda, zmanjševanje poplavne ogroženosti, pomagajo ohranjati naravno okolje, so ključne pri ohranjanju biotske raznovrstnosti, aktivno sodelujejo pri čiščenju zraka in ponoru CO₂, predstavljajo zvočno izolacijo med prometnicami in stanovanjskimi območji, vplivajo na zdravstveno stanje prebivalcev.

Morancho (2003) navaja, da proizvede vsak prebivalec velikega mesta na letnem nivoju povprečno 3,3 tone CO₂ in da lahko 1 ha gozda absorbira okoli 3,7 tone CO₂ na leto. To nas pripelje do ugotovitve, da potrebujemo skoraj hektar gozda na prebivalca, da absorbira onesnaženje, ki ga povzročajo emisije, predvsem prometa, v mestih. Zato je ohranjanje mestnih zelenih površin nujno za zmanjševanje naraščajoče kontaminacije mest.

Med ekosistemske storitve štejemo tudi kako ljudje dojemajo prostor, kakšna je zgradba zelenih površin, kakšen vpliv imajo zelene površine na kvalitetno preživljanje prostega časa in združevanje skupnosti.

de Roo (2011) navaja, da je za vsako osebo v urbanem območju potrebno zagotoviti 30 m² rekreacijske zelenice, od tega 24 m² zelenice v polmeru 500 m od doma, preostalih 6 m² v radiju 3 km od doma.

V Sloveniji se po urbanističnih kriterijih za prijetno bivalno okolje štejejo mesta, ki imajo med 25 m² in 45 m² zelenih površin / prebivalca (Zakošek, 2016).

Za učinkovito zagotavljanje ekoloških storitev je zelo pomembno, da so zelene površine med seboj ustrezno povezane v celovit sistem, saj se s tem zagotavlja njihovo celovito delovanje in krepi njihova učinkovitost, hkrati pa so zelene površine na ta način tudi bolj zavarovane pred izgubo naravnih značilnosti (Erjavec Šuklje, Kozamernik, Balant, & Nikšič, 2020).

4 Višina stroška vzdrževanja zelenih površin je odvisna od več dejavnikov

Kakovost bivanja in okolja v mestih in naseljih je neposredno povezana s stanjem zelenih površin in drugih odprtih prostorov, ki pomembno prispevajo h kakovosti bivanja, ohranjanju naravnega okolja, zgradbi in doživljanju prostora v naseljih, zdravju prebivalcev in njihovem kakovostnemu preživljanju prostega časa. Zagotavljanje dovolj kakovostnih zelenih površin, ki opravljajo različne funkcije, je povezano z njihovim celovitim načrtovanjem urejanjem in upravljanjem.

Urbane zelene površine zahtevajo vzdrževanje, ki je povezano s finančnimi vložki. To pomeni, da predstavlja za lokalno okolje vzdrževanje zelenih površin strošek. V proračunu občinskih uprav je razvidna višina finančnih sredstev, ki so namenjena vzdrževanju zelenih javnih površin. Za vzdrževanje in nego zelenih javnih površin so na občinskem nivoju razpisane koncesije, lahko so za vzdrževanje in nego določene površine sklenjene individualne pogodbe. Obvodni zeleni pasovi so v pristojnosti države ali lokalne skupnosti, nad občinskimi in državnimi gozdovi bdijo revirni gozdarji, ponekod so v vzdrževanje javnih zelenih površin vključeni prebivalci (npr. v Velenju v poletnem času srednješolci velenjskih srednjih šol).

Ker so javne zelene površine med občinami različne (velikost, vrsta ozelenitve, standard vzdrževanja...) se tudi višina sredstev za njihovo vzdrževanje med občinami razlikuje. Nemalo kje bi prebivalci mest želeli, da so mestne zelene površine še bolj urejene in vzdrževane na višjem nivoju, kot so.

5 Vrednotenje zelenih površin v urbanih okoljih

Urbane zelene površine so kapital mest, ki ga je težko ovrednotiti (ekološka ali okoljska funkcija, socialna funkcija, psihološka funkcija, zdravstveno-higienska funkcija, morfološka ali mestotvorna funkcija).

Ekonomski znanost je razvila posebne metode, ki prikažejo v denarnih enotah vrednost zelenih javnih površin. Ene od metod vrednotijo okoljske dejavnike, druge metode pa temeljijo na opazovanju vedenja posameznikov, tretji pristop temelji na kontingentnem vrednotenju, kjer prebivalce z anketiranjem vprašajo koliko bi bili pripravljeni plačati za uporabo ali ohranjanje določene zelene javne površine. Pri obravnavanju več ekosistemskih storitev se pogosto uporablja kombinacija metod vrednotenja. V nadaljevanju predstavljamo nekatere od omenjenih metod.

5.1 Metoda pogojnega vrednotenja in metoda potnih stroškov

Chintantya in Maryono (2020) navajata, da sta metoda pogojnega vrednotenja in metoda potnih stroškov najpogosteje uporabljeni metodi v različnih študijah, ki ocenjujejo vrednost mestnih zelenih površin (okoljske dobrine in storitve) v denarnem smislu. Obe metodi določata vrednost mestnih zelenih površin na osnovi ugotovitve koliko so anketiranci (prebivalci in uporabniki zelenih površin, ki so stari 15 do 75 let) pripravljeni plačati za uporabo / koriščenje zelene površine oziroma za njeno ohranitev.

5.1.1 Metoda pogojnega vrednotenja

Oceno ekonomske vrednosti zelene površine pri metodi pogojnega vrednotenja zelenih površin dobimo s pomočjo anket, ki zbirajo informacije kako se anketiranci odzovejo na hipotetične situacije. Z anketami se ugotavlja kako so anketiranci motivirani, da za koristi ekosistema tudi finančno prispevajo oziroma plačajo. Motivacija anketirancev je zanimiva, saj so urbane zelene površine javne dobrine, do katerih lahko vsakdo dostopa brez plačila in stroški njenega upravljanja / vzdrževanja bremenijo občino ali državo. V nekaterih vzorčnih raziskavah je bilo ugotovljeno, da ni malo anketirancev, ki niso pripravljeni plačati za ugodnosti, ki jih čutijo (Chintantya & Maryono, 2020).

Na podlagi nabora različnih študij navajata Chintantya in Maryono (2020), da so najpogostejše motivacije sledeče:

- anketiranci menijo, da bo urbana zelena površina izboljšala urbano okolje
- kot dediščina za prihodnje generacije
- za zaščito in ohranjanje virov, zlasti v urbanih območjih.

Pripravljenost, da za koristi ekosistema uporabniki tudi finančno prispevajo, je povezana s socialno-ekonomskimi značilnostmi anketirancev. Dohodek je glavni dejavnik, ki vpliva na višino sredstev, ki bi jih plačali uporabniki za uporabo zelenih površin, prav tako na višino sredstev vpliva tudi raven izobrazbe in število obiskov zelenega območja (Chintantya & Maryono, 2020).

Angleška neodvisna dobrodelna organizacija Fields in Trust z več kot 90-letnimi izkušnjami pri varovanju parkov in zelenih površin je leta 2018 objavila, da je na letnem nivoju:

- za posameznika vrednost uporabe bližnjega parka in zelenih površin £30,24
- za celotno odraslo populacijo vrednost dobrega počutja, ki je povezana s pogosto uporabo lokalnih parkov in zelenih površin 34,2 milijarde GBP
- po oceni prihranek zaradi zmanjšane števila obiskov pri zdravniku kot posledica vplivov zelenih površin in parkov na zdravje 111 milijonov GBP (v vrednosti ni upoštevana vrednost zdravil, napotitev na dodatne preglede ipd.) (Fields in Trust, 2018)

Prebivalci so pripravljeni plačati več za okoliške mestne zelene površine, saj se zavedajo vpliva zelenih površin na ceno hiš in zgradb.

Čeprav je uporaba tehnik pogojnega vrednotenja zelenih javnih površin običajno lažja in bolj prilagodljiva za uporabo, obstajajo nekatere slabosti, ki lahko povzročijo napake pri ocenjevanju

vrednosti. Ena izmed njih je pristranskost sodelujočih v raziskavi, ki lahko vrednost določene površine ocenijo s pretirano vrednostjo.

5.1.2 Metoda potnih stroškov

Metoda potnih stroškov se uporablja za oceno vrednosti uporabe ekosistema ali lokacije za namen rekreacije. Ta metoda se največkrat uporablja za oceno ekonomske vrednosti odprtih zelenih površin kot so urbani parki in urbani gozdovi. Podatke ponavadi pridobijo s pilotnimi anketami ter z uporabo podatkov o številu obiskovalcev obravnavane javne zelene površine na letnem nivoju (Chintantya & Maryono, 2020).

Osnovna predpostavka metode potnih stroškov je, da čas in stroški, ki jih ljudje porabijo, da pridejo na določeno lokacijo, predstavljajo »ceno« za dostop do lokacije (Chintantya & Maryono, 2020).

Ocena ekonomske vrednosti ob uporabi metode potnih stroškov je odraz cestnega omrežja, vrste transporta, ki ga uporabljajo uporabniki obravnavane zelene površine, pogostnost obiskov in socialno ekonomskih razmer anketirancev. Ovira pri metodi potnih stroškov je zahteva, da morajo imeti anketiranci 1 destinacijo (in ne več npr. za rekreacijo), kar lahko zmanjša število vzorcev, saj npr. večina prebivalcev ne hodi le na eno destinacijo za namen rekreacije (Chintantya & Maryono, 2020).

5.2 Metode vrednotenja nepremičnin

Statistična analiza razmerja med lastnostmi hiš in njihovo ceno mora upoštevati vse dejavnike, ki bi lahko vplivali na ceno. Spremenljivke kot so velikost nepremičnine, število spalnic in število parkirnih prostorov, so spremenljivke katere izrazimo brez težav. Obstajajo lahko tudi druge spremenljivke, ki jih težje izrazimo kot so stopnja kriminala, kakovost lokalnih šol, bližina nakupovalnih centrov. V nadaljevanju predstavljamo hedonistično metodo oblikovanja cen nepremičnin in drevesni model vrednotenja nepremičnin.

5.2.1 Metoda hedonističnega oblikovanja cen nepremičnin

Hedonistično določanje cen je metoda ekonomskega vrednotenja javnih zelenih površin, ki je zasnovana tako, da zajame njihovo vrednost glede na njihov prispevek k tržni vrednosti nepremičnin.

Hedonistično določanje cen se običajno uporablja za analizo koristi, ki so povezane z urbanimi zelenimi površinami in v podporo urbanističnemu načrtovanju (Engström & Gren, 2017). Morancho, (2003) navaja izhodiščno hipotezo, da blago tvori heterogen nabor atributov ali lastnosti, zato lahko pri nakupu blaga (npr. stanovanja) štejemo, da je cena, ki smo jo plačali, vsota plačil za vsako od njenih značilnosti. Povedano drugače: za vsako od lastnosti, ki opredeljujejo blago, obstaja implicitna cena.

To izrazimo kot $P = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$

P je tržna cena blaga, x_1, x_2 so značilnosti, ki vplivajo na tržno ceno blaga.

$S [aP/ax]$ izrazimo mejno vrednost s katero so ljudje pripravljeni plačati za dodatno korist javnih zelenih površin (npr. zmanjšanje hrupa, čist zrak, čista voda, področja brez odlagališč nevarnih odpadkov...).

Ob predpostavki, da je razmerje med ceno nepremičnine in lastnostmi stanovanja linearno, se lahko uporabi naslednja enačba:

$$P_i = b_1x_{1i} + b_2x_{2i} + b_3x_{3i} + \dots + b_zz_i + \varepsilon_i$$

$$I = 1, 2, \dots, T$$

kjer so x_1, x_2, \dots, x_{ni} , spremenljivke, ki opisujejo lastnosti / attribute stanovanja, parametri $b_1, b_2, \dots, b_n, b_z$ so mejne vrednosti, ki so jih ljudje pripravljeni plačati za vsak atribut in ε_i je izraz napake.

Različni avtorji navajajo pri stanovanjih naslednje attribute / lastnosti, ki se jih pri izračunih upošteva v obliki spremenljivk:

1. **značilnosti hiše** (velikost hiše, število sob, udobje in lokacija)
 - Starost stanovanja v letih
 - Število kopalnic. Vsaki popolni kopalnici se podeli 1 točka, kopalnice, ki nimajo kadi prejmejo 0,5 točke.
 - Oddaljenost od stanovanja do centra mesta (m)
 - Dvigalo je dihonomna spremenljivka in ima vrednost 1, ko ima hiša dvigalo, in vrednost 0, ko hiša dvigala nima.
 - Število avtomobilskih mest v garaži
 - Nadstropje stavbe v kateri se stanovanje nahaja
 - Hiša je dihonomna spremenljivka, ki ima vrednost 1, če je individualna in vrednost 0, če gre za večstanovanjski objekt
 - Površina balkona v m²
 - Število spalnic
 - Bivalna površina v m²
 - Shramba je dihonomna spremenljivka, ki ima vrednost 1, če jo stanovanje ima in vrednost 0 v nasprotnem primeru
2. **okoljski dejavniki** (onesnaženost zraka, hrup, oddaljenosti od šole in trgovin, kvaliteta zelenih površin)
3. **sosedske in geografske značilnosti** (ali so pogledi iz stavbe zeleni ali ne, možnost rekreacije pri čemer se osredotoča na pas 500 m od objekta ipd.)
 - **Pogledi** so dihonomna spremenljivka z vrednostjo 1, če je iz stanovanja pogled na vrt ali park. V nasprotnem primeru, ko pogledi iz stanovanja ne zajamejo vrta ali parka, je ta vrednost 0.
 - **Oddaljenost** najbližje zelene površine od stanovanja v metrih
 - **Površina** oziroma velikost najbližje zelene površine v m².

Zadnje tri spremenljivke so hedonistične spremenljivke. Njihova vključitev v enačbo izračuna cene stanovanja nam omogoča oceno vpliva krajinskih in okoljskih vidikov na tržno vrednost stanovanj.

Če npr. primerjamo enaka stanovanja (velikost, število sob, razporeditev, starost objekta...) na različnih lokacijah je njihova oddaljenost od javnih zelenih površin hedonistična spremenljivka. Zanima nas v kolikšni meri vpliva ta spremenljivka na končno vrednost nepremičnine.

Večina študij hedonističnega oblikovanja cen nepremičnin uporablja linearno regresijo za modeliranje cen in domneva, da ima vsaka značilnost linearen učinek na cene nepremičnin in da ta učinek ni odvisen od drugih značilnosti. Povedano drugače, v linearnem modelu koeficienti kažejo pogojno povezavo med neodvisnimi spremenljivkami in odvisno spremenljivko.

5.2.2 Drevesni model vrednotenja nepremičnin

Glavni cilj je oceniti vpliv okoljskih ugodnosti na cene nepremičnin. Okoljske ugodnosti imajo heterogene učinke na ceno nepremičnine. Medtem, ko linearna regresija (katere primer je metoda hedonističnega oblikovanja cen nepremičnin) modelira celoten niz podatkov kot eno funkcijo, je v drevesnem modelu razmerje med odvisnimi in neodvisnimi spremenljivkami bolj zapleteno. V drevesnem modelu razdelimo prostor na homogene podenote / podprostore (liste), katere običajno ovrednotimo s povprečjem vrednosti. Prednost drevesnega modela je v obvladovanju podatkov, ki jih generirajo kompleksne nelinearne funkcije. Ker je mala verjetnost, da bi s samo enim drevesom ustvarili zelo natančen model vrednotenja, se uporablja vrednotenje s pomočjo več zaporednih dreves, tako, da vsako naslednje drevo poskuša zmanjšati napake predhodnega drevesa.

Drevo vsebuje tri ključne elemente: korensko vozlišče, notranja vozlišča in listna vozlišča. Koren si lahko predstavljamo kot osnovo drevesa in vsebuje celoten nabor podatkov. Določimo lahko največjo globino drevesa (največje število nivojev, ki jih ima lahko drevo) ali najmanjše velikosti lista (če izbrani razcep, ki ustvari list, vsebuje manj informacij, kot je določena najmanjša velikost lista, potem se ta delitev ne izvede). Postopek se odvija rekurzivno, dokler ni izpolnjen pogoj za zaustavitev.

Kljub temu, da so v drevesnem modelu razmerja med odvisnimi in neodvisnimi spremenljivkami bolj zapletena, je računanje z uporabo tehnik strojnega učenja relativno preprosto. Za razvrstitev bo vsako opazovanje (podatek) pripadalo edinstvenemu listu, kje se ta list nahaja pa je odvisno od opazovanja, ki je povezano z določeno potjo opazovanja in poteka vzdolž drevesa. Končna napoved je najpogostejši pojav sklopa opazovanj na listnem vozlišču in vsebuje povprečje vrednosti (ki smo jih vnesli ob opazovanjih).

V drevesnem modelu je mejne učinke mogoče izračunati s funkcijo delne odvisnosti, ki kaže kako se napoved spreminja, ko se spreminjajo spremenljivke, ki nas zanimajo. Ta pristop nam omogoča, da vidimo ali imajo okoljske ugodnosti heterogene učinke na ceno nepremičnine. Funkcija delne odvisnosti za javno dostopne zelene površine je opredeljena kot predvidena vrednost cen stanovanj za različne vrednosti razdalj in velikosti javno dostopnih zelenih površin, pri čemer so ostali faktorji konstantni.

$$\hat{f}_{jdzp}(jdzp) = \frac{1}{\sum_{i=1}^n w_i} \sum_{i=0}^n \hat{f}(jdzp, x_i)$$

$Jdzp$ je vektor javno dostopne zelene površine, ki vsebuje razdaljo do najbližje javno dostopne zelene površine v območju znotraj 500 m od stavbe.

x_i je vektor, ki vsebuje vse značilnosti nepremičnine

w_i so t.i. uteži, ki delajo vzorec reprezentativen, saj se upošteva vrsta nepremičnine, število spalnic in regija.

V angleški raziskavi (Nafilyan, 2019), ki so jo izvedli po hedonističnem drevesnem modelu vrednotenja nepremičnin, so ugotovili, da ima razdalja do javno dostopnih zelenih in modrih (vodnih) površin nelinearen vpliv na cene stanovanj. Nepremičnina blizu javno dostopnih zelenih površin je v povprečju približno 3,5 % (8664,0 GBP) dražja od podobne nepremičnine daleč od javno dostopnih zelenih površin. Pogled na zeleno ali modro površino dodatno zviša ceno nepremičnine za 2,0 % (5369,70 GBP).

6 Uporaba toplotnih kart pri prikazu vrednosti nepremičnin

S toplotnimi kartami se prikaže bolj poglobljen pogled na območja v prostoru kjer se nepremičnine prodajajo po višji ali nižji vrednosti. Prekrivanje takega zemljevida z zemljevidom urbanih parkov lahko zagotovi dokaze kateri parki povečujejo vrednost nepremičnin in kateri to storijo v manjši meri ali sploh ne. Te informacije so lahko zelo pomembne pri načrtovanju urbane krajine (Engström & Gren, 2017).

7 Zaključek

V mestih predstavljajo neokrnjena narava in oblikovano urbano zelenje temelj za vzpostavitev ekološkega ravnovesja med naravo, tehnologijo in ljudmi. Zato je v mestih potrebno načrtovati in urejati zelene površine tako, da so le te privlačne, kakovostne, več funkcijske in medsebojno povezane. V prihodnje ne bo pomembno le koliko in kje so zelene površine, ampak tudi kako kvalitetne so le-te. Gre za premik v smeri kakovosti zelenih površin in posledično za dvig kakovosti bivanja v urbanih okoljih. Urbani zeleni, dobro zasnovani, lepo vzdrževani in raznovrstno zasajeni mestni prostori so vse bolj odločilni lokacijski dejavniki, ki gradijo podobo in karakter mesta.

Pri načrtovanju razvoja mest in njegove infrastrukture je potrebno iz več vidikov oceniti potenciale in dobrobit zelenih površin in na osnovi njihove vrednosti in dobrobiti, ki jih imajo za lokalno okolje (in širše) odločiti ali površino ohranimo ali ne. Vsekakor gre pri razvoju mest za zavedanje, da bolj kot so mesta zelena, višja je kvaliteta bivanja v njih. Dolgoročne naložbe v vzdrževanje kakovostnih zelenih površin vodijo k trajnostni gospodarski rasti. Dobra kakovost zelenih površin koristi tako posamezniku in skupnosti, kot tudi lokalnemu gospodarstvu in družbi kot celoti.

Literatura in viri

Chintantya, D., & Maryono, M. (2020). *Comparing Value of Urban Green Space Using Contingent Valuation and Travel Cost Methods*. Pridobljeno iz <https://research.amanote.com/publication/cY1Z03MBKQvf0Bhipz4O/comparing-value-of-urban-green-space-using-contingent-valuation-and-travel-cost-methods>.

de Roo, M. (2011). Green network. V *The Green City Guidelines, Techniques for a healthy liveable city* (str. 100).

Engström, G., & Gren, A. (2017). *Capturing the value of green space in urban parks in a sustainable urban planning and design context: pros and cons of hedonic pricing*. Pridobljeno iz <https://www.jstor.org/stable/26270097?seq=1>.

Erjavec Šuklje, I., Kozamernik, J., Balant, M., & Nikšič, M. (2020). *ZELENI SISTEM V MESTIH IN NASELJIH Usmerjanje razvoja zelenih površin PRIROČNIK*. Pridobljeno iz <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Prostorski-red/zeleni-sistem.pdf>.

Fields in Trust. (2018). *Revaluing Parks and Green Spaces, Measuring their economic and wellbeing value to individuals*. Pridobljeno iz <file:///C:/Users/Natasa/Documents/btc%20Naklo%20POSVET%202022/Vrednotenje%20zelenih%20podro%20C4%8Dij/Revaluing-Parks-and-Green-Spaces-Summary.pdf>

Grabnar, I. (2018). https://studentski.net/gradivo/ulj_ffa_lb2_ibi_sno_multivariabilna_linearna_regresija_01. Pridobljeno iz Multivariabilna statistika, linearna regresija.

https://studentski.net/gradivo/ulj_fdv_di2_st2_sno_bivariatna_regresija_tipi_povezanosti_01#google_vignette. (2018). Pridobljeno iz Statistika II z računalniško analizo podatkov, Bivariatna regresija , tipi povezanosti.

Morancho, A. B. (2003). *A hedonic valuation of urban green areas*. Pridobljeno iz <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204603000938>.

Nafilyan, V., & Lorenzi, L. (2021). *Valuing green spaces in urban areas: a hedonic price approach using machine learning techniques*. Pridobljeno iz <https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/articles/valuinggreenspacesinurbanareas/ahedonicpriceapproachusingmachinelearningtechniques>.

Vahé Nafilyan, L. L. (2019). *Valuing green spaces in urban areas: a hedonic price approach using machine learning techniques, Estimation of the value of recreational and aesthetic services provided by green and blue spaces in urban areas in Great Britain, capitalised into property pr*. Pridobljeno iz [file:///C:/Users/Natasa/Downloads/Valuing%20green%20spaces%20in%20urban%20areas%20a%20hedonic%20price%20approach%20using%20machine%20learning%20techniques%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Natasa/Downloads/Valuing%20green%20spaces%20in%20urban%20areas%20a%20hedonic%20price%20approach%20using%20machine%20learning%20techniques%20(1).pdf)

Zakošek, S. (2016). *Kakovost zelenih površin v urbaniziranih naseljih občine Zagorje ob Savi*.

Žiberna, A. (2016). *Osnovna statistična analiza v R - ju*. Pridobljeno iz https://knjigarna.fdv.si/i_721_osnovna-statisticna-analiza-v-r-ju.

Žibert, J. (2012). <https://www.famnit.upr.si/sl/resources/files/knjiznica/studijsko-gradivo/skriptauporabnastatistika.pdf>. Pridobljeno iz Verjetnost in statistika v tehniki in naravoslovju.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Izdelava strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije v izobraževalni ustanovi

Dejan Hudoletnjak

Biotehniški center Naklo, Slovenija, dejanhudoletnjak@gmail.com

dr. Marijan Pogačnik

Biotehniški center Naklo, Slovenija, marijan.pogacnik@bc-naklo.si

doc. dr. Drago Papler

Biotehniški center Naklo, Slovenija, drago.papler@bc-naklo.si

Tatjana Geč

Biotehniški center Naklo, Slovenija, tatjana.gec@bc-naklo.si

Andreja Ahčin

Biotehniški center Naklo, Slovenija, andreja.ahcin@bc-naklo.si

Irena Gril

Biotehniški center Naklo, Slovenija, irena.gril@bc-naklo.si

Izvelek

Ključni del poslovne strategije podjetja je strategija razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije. Cilj te je uskladiti tehnologijo s poslovnimi procesi in cilji. V njej je s cilji, pravili in protokoli zapisano, kako informacijsko-komunikacijska tehnologija podpira ključne poslovne cilje. Trend razvoja gre v smeri digitalizacije družbe. Republika Slovenija ima v ta namen izdelan Krovni strateški dokument razvoja informacijske družbe – strategija Digitalna Slovenija, v pripravi pa je tudi strategija razvoja informacijske družbe do leta 2030 – Digitalna Slovenija 2030. V izobraževalnih ustanovah bo na področju razvoja pomembna vzpostavitev oziroma prilagajanje informacijskih tehnologij, predvsem pri e-poslovanju, uvedbi umetne inteligence in vključevanju interneta stvari ter pametnih mest. Biotehniški center Naklo je v skladu s poslovnim načrtom in smerjo razvoja v začetku leta 2022 izdelal dokument Strategija razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije v Biotehniškem centru Naklo. Osrednji del strategije predstavlja strateški plan razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije za leto 2022 in smernice razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije za leto 2023. Plan za leto 2022 je razdeljen na tri področja. To so ureditev in nadgradnja informacijskih sistemov, infrastrukture in informacijske varnosti. Plan za 2023 se bo osredotočal na uvedbo elektronskega poslovanja, razvoja pametne skupnosti in digitalno izobraževanje zaposlenih. Namen strategije je pomagati podjetju do celostnega razvoja preko razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije. Center je že uspešno začel z implementacijo delov strateškega plana, in sicer s prenovo spletne strani, vzpostavitvijo enotnega dokumentnega sistema in sistema za varnostno kopiranje ter nadgradnjo omrežja.

Ključne besede: strategija, strategija razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije, informacijsko-komunikacijska tehnologija, strateški plan, digitalizacija, investicija, uporaba tehnologije, izobraževalna ustanova

Development of information and communication technology strategy in an educational institution

Abstract

A key part of a company's business strategy is information technology strategy. The goal is to align technology with business processes and goals. It sets out objectives, rules and protocols that describe how information and communication technology supports key business objectives. The trend of development is going towards digitalization of society. For this purpose, the Republic of Slovenia has prepared an overarching strategic document for the development of the information society - Strategija Digitalna Slovenija. A strategy for the development of the information society until 2030 - Digitalna Slovenija 2030 is being prepared. For the development of educational institutions will be important to establish or to adapt information technology, especially in the fields of e-commerce, artificial intelligence and integration of the Internet of Things and smart cities. In accordance to the business plan and direction of development, at the beginning of 2022 the Biotechnical centre Naklo prepared the document Information and communication technology strategy at the Biotechnical centre Naklo. The central part of the strategy is the strategic plan for the development of information and communication technology for 2022 and the guidelines for the development of information and communication technology for 2023. The plan for 2022 is divided into three areas. These are the regulation and upgrading of information systems, infrastructure and information security. The 2023 plan will focus on the introduction of e-commerce, smart community development and digital education of employees. The purpose of the strategy is to help the company to integrated development through the development of information and communication technology. The Center has already successfully started the implementation of parts of the strategic plan, namely the renovation of the website, the establishment of a document system, automatic backup system and a network upgrade.

Key words: strategy, information and communication technology strategy, information and communication technology, digitalization, investment, use of technology, educational instituti

1 Uvod

Informacijsko-komunikacijska tehnologija je eden od temeljev šolskega uspeha (Štraus, 2004). Vpliva na poučevanje, učenje in nemoteno delovanje šole. Tam, kjer ni postavljena jasna strategija razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije in kjer delovanje informacijsko tehnološkega oddelka ni ustrezno, hitro pride do razpada celotnega sistema. Frustracije, pritožbe, jeza in izgubljene priložnosti so kazalniki tega. Medtem pa so tam, kjer oddelek za informacijsko-komunikacijsko tehnologijo deluje v sinergiji z vsemi preostalimi procesi in cilji podjetja, kjer je strategija razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije jasno postavljena in podprta s strani vodstva, zacveteli ustvarjalnost, navdušenje, sodelovanje in rast.

Digitalizacija družbe je aktualen trend razvoja. Evropa in članice veliko sredstev in časa vlagajo v razvoj digitalizacije. V ta namen se izdelujejo strategije informacijskega razvoja in postavljajo digitalni cilji. Evropska komisija je v ta namen izdelala strategijo Evropsko digitalno desetletje: digitalni cilji za leto 2030. Ustvarjajo se komisije, delovne skupine, mednarodna partnerstva za razvoj digitalizacije. Izdelujejo se krovni dokumenti, skladi in projekti, povezani z razvojem digitalizacije. Republika Slovenija ima v ta namen izdelan Krovni strateški dokument razvoja informacijske družbe do leta 2030 – Digitalna Slovenija 2030. Evropska komisija za spodbujanje digitalnega učenja v izobraževalnih ustanovah je ustanovila orodje SELFIE, zasnovano za pomoč šolam pri vključevanju digitalnih tehnologij v procese poučevanja, učenja in preverjanje znanja. V Sloveniji trenutno poteka projekt Dvig digitalne kompetentnosti, katerega rezultat bo izdelana digitalna strategija izobraževalne ustanove ter dvig digitalnih kompetenc izobraževalnega osebja. Digitalna strategija v tem primeru pomeni strategijo vključevanja informacijsko-komunikacijske tehnologije v izobraževalne procese (GOV.SI).

Namen raziskovanja je preko identifikacije problemskega stanja in razvoja rešitve pripraviti izobraževalno ustanovo na izzive in potrebe nove dobe – dobe digitalizacije. Študija našega primera je kvalitativna raziskava, ki je potekala od druge polovice leta 2021 in se zaključila v začetku leta 2022 v preučevani izobraževalni ustanovi.

Biotehniški center Naklo je javni vzgojno-izobraževalni zavod, ki ga je ustanovila Vlada Republike Slovenije leta 2007. Poleg dejavnosti izvajanja pedagoškega procesa in delovanja knjižnice zavod opravlja tudi dejavnost medpodjetniškega izobraževalnega centra, predvsem z izvajanjem izobraževalnih delavnic in kmetijskega gospodarstva. Je trajnostna organizacija z vizijo biti kvalitetna izobraževalna, raziskovalna in razvojna ustanova, ki postavlja v ospredje občutek za naravo, skrb za pridelavo in predelavo zdrave hrane ter skrb za urejenost okolja v sodelovanju z gospodarstvom. Spodbujati želi podjetnost in inovativnost ter skrbeti za osebni razvoj in prijazno delovno okolje zaposlenih. Center je razdeljen na naslednje organizacijske enote: srednja šola, višja strokovna šola, medpodjetniški izobraževalni center in pa skupne službe. Del skupnih služb je tudi služba za informatiko in komunikacije. Kot celota center s posestvom obsega: šolsko stavbo, športno dvorano, dva rastlinjaka, trgovino, mlekarno in predelovalni obrat, hlev za govedo, čebelnjak, ekološki sadovnjak, silos in manežo za konje. Dejstvo, da je celoten kompleks sestavljen iz precejšnjega števila objektov ter je njegovo delovanje razdeljeno na štiri organizacijske enote, nam prikazuje pomembnost urejenosti informacijsko-komunikacijske infrastrukture.

Biotehniški center Naklo učiteljem, zaposlenim in učencem zagotavlja sorazmerno novo in zmogljivo opremo, v kolikor je to le mogoče glede na omejitve financiranja javnih ustanov. Na temeljni ravni smo ugotovili, da center nima izdelane strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije. Iz strategije smo navedli tri problemska stanja za boljše razumevanje. Delovne postaje nimajo vzpostavljenega avtomatskega varnostnega kopiranja podatkov. Informacijsko-komunikacijska infrastruktura, natančneje strežniška in mrežna tehnologija, predstavlja tehnološko vrzel (ozko grlo) sorazmerno novim delovnim postajam. Le-ta se ni posodabljala od ustanovitve zavoda oziroma od ustanovitve prvega podatkovnega centra, t. i. strežniške sobe, in celotne informacijsko-komunikacijske infrastrukture. Informacijsko-komunikacijska tehnologija v dobi digitalizacije predstavlja temelje za uspešno in učinkovito izobraževanje ter boljšo konkurenčnost na gospodarskem trgu. Redno

posodabljanje in spremljanje delovanja informacijsko-komunikacijske tehnologije je še posebej pomembno zaradi informacijske varnosti. Biotehniški center Naklo ima s strani Arnes-a zagotovljeno hitro optično gigabitno povezavo, ki ustreza novim potrebam in ciljem digitalizacije v Sloveniji. Zastarela mrežna oprema predstavlja ozko grlo in ne izkorišča celotnega potenciala gigabitnega omrežja. Obstoječa mrežna oprema prepušča delovnim postajam le sto megabitno povezavo (100 Mbps), kar je približno desetkrat počasneje od zmožnosti. To v praksi pomeni, da povezava, ki je že tako desetkrat počasnejša od potencialne, lahko zaradi omejene prepustnosti deluje še slabše. Najbolj se to pozna pri delovanju skupnih programov, ki so gostovani na lastnih strežnikih. Ti delujejo počasneje, kot bi lahko v primeru gigabitnega omrežja. Težavo predstavlja tudi spletna stran centra, ki ni dobro optimizirana, manjka moderen izgled in boljša strukturiranost z marketinškega vidika, predvsem pa je težavno urejanje strani za zaposlene.

Pri kvalitativni raziskavi smo postavili naslednje tri cilje:

1. identifikacija problemskega stanja informacijsko-komunikacijske tehnologije v ustanovi,
2. razvoj rešitve in potrditev s strani vodstva ustanove – izdelava strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije in priprava strateškega plana razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije z aktivnostmi za leto 2022,
3. začetek izvajanja projektov.

1.1 Digitalizacija družbe in pomembnost informacijsko-komunikacijske tehnologije

Velika večina dejavnosti podjetja je v današnjem času podprta z informacijsko-komunikacijsko tehnologijo. Pod tem pojmom razumemo vso informacijsko-komunikacijsko tehnologijo, ki jo podjetja uporabljajo kot povezan sistem za podporo pri poslovanju. V člankih in raziskavah opazimo dva pojma, ki se prepletata med sabo, vendar pa nista jasno definirana in se pogosto enačita. To sta informacijsko-komunikacijska tehnologija in informacijski sistemi. Podobno se enačita tudi pojma informacijska tehnologija in informacijsko-komunikacijska tehnologija ter informacijsko-komunikacijska tehnologija in digitalna tehnologija. Informacijska tehnologija se nanaša bolj na internet, medtem ko se komunikacijska tehnologija nanaša na mobilne naprave in komunikacijo. **Definirajmo informacijsko komunikacijsko tehnologijo** kot nadpomenko omenjenim pojmom, kot skupek vseh tehnologij (nabor informacijskih, računalniških in komunikacijskih naprav, aplikacij, omrežij in storitev) in sistemov (organizacijska in tehnološka rešitev za učinkovito obdelavo podatkov oz. informacij za lažje odločanje), ki jih uporabljamo za zbiranje, obdelovanje, shranjevanje, zaščito in prenos podatkov.

Na podlagi študije primerov Clarke (2006) v knjigi z naslovom *Strateški Management* sklepa, da je informacijsko-komunikacijska tehnologija pomembna za podjetja in ljudi v času digitalizacije. Razvoj strategije mora biti osredotočen na človeka. Informacijske sisteme si predstavlja kot družbene sisteme, informacijsko-komunikacijske tehnologije pa vidi kot konkurenčno prednost pred ostalimi podjetji. Pomembnost informacijsko-komunikacijske tehnologije se največkrat vidi tako, da primerjamo podjetja z različno stopnjo inovativnosti. Žnidarič (2006) je v svoji raziskavi prišla do naslednjih zaključkov, da tako vlaganje v informacijsko-komunikacijsko tehnologijo kot tudi uporaba informacijsko-komunikacijskih tehnologij statistično značilno vplivata na inovativnost podjetij. Na podlagi rezultatov meni, da so informacijsko-komunikacijske tehnologije orodje za doseg konkurenčne prednosti in izboljšanje položaja podjetja na trgu. Služba Vlade Republike Slovenije za digitalno preobrazbo ocenjuje, da lahko inovativna in informacijsko napredna podjetja poslujejo do desetkrat bolje kot istovrstna podjetja, ki ne uporabljajo informacijskih tehnologij. Na podlagi zgornjih ugotovitev sklepamo, da trend razvoja digitalne družbe narašča, z njo pa tudi pomembnost informacijsko-komunikacijske tehnologije.

1.2 Strategija podjetja, strateški management in projektni management

Strategija je splošno prepoznana kot jasno začrtan načrt ali plan, sestavljen iz prihodnjih aktivnosti podjetja (Mintzberg, 1987). Bhandari & Verma (2013) strategiji podjetja dodeljujeta naslednje sestavine: namen in cilj organizacije, plan aktivnosti, časovni okvir, potrebna sredstva, okolje organizacije. Strateški management definirata kot kreiranje ukrepov strateškega managementa za dolgoročen obstoj in uspešnost organizacije na trgu s konkurenti. Najpogosteje definicije strategije

navaja tudi Ritson (2011) v svoji knjigi o strateškem managementu. Maher (2022a in 2022b) ugotavlja, da mora strategija doprinesiti k rezultatom. Za rezultate je odgovoren učinkovit strateški management, ki je zadolžen za strateško planiranje in aktivnosti izpeljave strategije. Strateški management se močno prepleta s projektnim managementom. Strateški plan je v samem bistvu sklop projektov z določenimi termini in izvajalci. Najpogosteje je prikazan z gantogramom ter tabelo dejanskih in planiranih stroškov. Primer načrtovanja in implementacije projekta prikaže Predalič (2018) v magistrskem delu Uvedba modula za vodenje projektov v informacijski sistem podjetja. Primer podrobnega opisa aktivnosti projekta infrastrukturne prenove prikaže Koncilja (2015) v delu Izgradnja podatkovnega centra.

1.3 Strategija razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije in strateški plan razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije

Podjavoršek (2016) in Medja (2002) predstavljata orodja in tehnike strateškega načrtovanja informatike. Roy (2016) strategijo razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije definira kot kompleksen in natančno definiran načrt, ki jasno prikazuje, kako je informacijsko-komunikacijska tehnologija uporabljena v podjetju in kako mu pomaga pri učinkovitosti ter uspehu. Primer predloge strateškega plana predstavi Lušič (2002) kot rezultat v svojem delu z naslovom Izdelava strateškega plana razvoja informatike. Zgradba tega je kompleksnejša in spominja na strategijo razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije. Cronin idr. v Podjavoršek (2016) v svoji raziskavi ugotavljajo, da je problematika strateškega načrtovanja razvoja informatike predmet poučevanja že od osemdesetih let prejšnjega stoletja dalje. V poslovnem svetu, knjigah in člankih se pojavljajo različne definicije in razlage o strategiji razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije in strateškem planu razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije. Opazimo, da avtorji v raziskavah enačijo ta dva pojma. Enačijo tudi pojma strategija informacijske tehnologije in strategija razvoja informacijske tehnologije. Kot rezultat svojih raziskav običajno podajo predlogo strateškega plana razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije, ki po svoji kompleksnosti bolj spominja na strategijo razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije.

Na podlagi spoznanj iz literature in lastnega znanja ter izkušenj ugotavljamo, da strategija ni izključno plan aktivnosti, ampak da obsega večje področje, od namena in ciljev, analize organizacijske strukture in procesov, problemskega stanja in okolja, vse do plana aktivnosti projektov s pripadajočimi stroški, časovnim okvirjem in potrebnimi sredstvi. Slednjega razumemo kot strateški načrt razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije. Projekti so v našem primeru: projekt Prenova spletne strani in spletne trgovine Biotehniškega centra Naklo, projekt Posodobitev omrežja in omrežne tehnologije ter projekt Vzpostavitev sistema za avtomatsko varnostno kopiranje. Podobno razmišlja tudi Pulko (v Redakcija IKT, 2021), ki strateški načrt razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije vključuje v strategijo razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije in pravi, naj strategiji razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije, ki jo poimenuje digitalna strategija, sledijo akcijski načrti.

Strategijo razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije definiramo kot temeljni dokument, ki opisuje informacijsko-komunikacijsko tehnologijo organizacije. V slednjem so zapisani cilji informacijsko-komunikacijske tehnologije, vizija in njen namen. Vsebuje model organizacijskega sistema, organizacijsko strukturo oddelka za informacijsko-komunikacijsko tehnologijo, analizo obstoječega informacijskega sistema, njegovega vpliva in tveganj, strateški plan razvoja informacijskega sistema. Namen strategije je pomagati podjetju do razvoja. Ob tem mora dopolnjevati poslovno strategijo.

Strateški plan razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije definiramo kot ogrodje, ki pomaga podjetju in zaposlenim implementirati strategijo razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije. V strateškem planu so zapisane aktivnosti, združene po projektih, časovni okvir izvedbe, predvideni in dejanski stroški ter izvajalci in deležniki. Dodan je opis aktivnosti ter podrobnejša razlaga. Na koncu je zapisano, na katere poslovne cilje podjetja posredno vplivajo projekti in z njimi povezane aktivnosti.

1.4 Pomembnost strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije

Povezave med spremembami v strategiji podjetja ter vplivom tega na strategijo razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije so eden izmed kazalnikov pomembnosti strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije. Te opiše Jenko (2016) v magistrskem delu z naslovom Vpliv spreminjanja strategije podjetja na strategijo informacijske podpore procesov v malih in srednje velikih podjetjih. Kot rezultat poda matrično tabelo procesov, s katero lahko izmerimo vpliv. Povezavo strateškega managementa podjetja in strateškega managementa informacijsko-komunikacijske tehnologije prikazuje v specialističnem delu Ciglar (2005). Informacijsko-komunikacijska tehnologija je v današnjem času postala napredna in kompleksna. Glede na vse ugotovitve lahko rečemo, da ustrezna raba informacijsko-komunikacijske tehnologije tako v podjetjih kot tudi v izobraževalnih ustanovah predstavlja predpogoj za uspešno delovanje in razvoj. Thompson in Strickland (1968; v Aboutalebi in Tan, 2013) navajata kot ključni del implementacije poslovne strategije, izgradnjo organizacije, sposobne izvesti uspešno strategijo. Informacijsko-komunikacijska tehnologija s primerno infrastrukturo je temelj za razvoj in delovanje podjetja ter njegovo uspešnost v prihodnosti.

2 Materiali in metode

2.1 Metodologije in tehnike izdelave ter implementacije strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije

Po pregledu literature smo odkrili, da bomo pri izdelavi strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije morali analizirati predvsem metodologije razvoja in implementacije strategij ter metodologije razvoja informacijskih sistemov.

Aboutalebi in Tan (2012) v komparativni študiji navajata devet uveljavljenih modelov implementacije strategij od leta 1978 do 2012. Metodologije imajo od 5 do 17 komponent. Ugotavljata, da novejše metodologije vključujejo več komponent. Avtorja pri razvoju strategij priporočata naslednje metode in tehnike: uporaba lastnega znanja in izkušenj, pregled in analiza raziskav, zgodovinska analiza in primerjava, pregled in analiza študije primerov, uporaba intervjujev in fokusnih skupin, podatkovno rudarjenje, ocenjevanje literature. Metodologije razvoja informacijskih sistemov navajajo UKEssays (2018) in Starbek (2016). Metodologija informacijskega inženiringa je ena izmed najbolj znanih metodologij razvoja in načrtovanja informacijskih sistemov, ki jo je leta 1982 razvil James Martin. Zornada (2002) je uporabil omenjeno metodologijo informacijskega inženiringa pri razvoju visokošolskega informacijskega sistema.

Razvoja strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije za Biotehniški šolski center Naklo smo se lotili sistematično. Poiskali in izbrali smo metodologije in tehnike, ki so nam pomagale pri samem razvoju. Najprej smo po podrobnem pregledu literature in njeni analizi prišli do spoznanj o pomenu strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije ter strateškem planu razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije. Zaradi konfuznosti razumevanja obeh pojmov in pogostega enačenja teh v raziskavah smo definirali oba pojma. Prišli smo do spoznanj, da mora biti strategija razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije izdelana v sinergiji s poslovno strategijo in cilji ustanove. Pri tem pomembno vlogo igra strateški management.

Po pregledu literature in najbolj znanih metodologij razvoja strategij in informacijskih sistemov (Al-About, 2011) smo prišli do ugotovitve, da je metodologija kombinacija več različnih metodologij, tehnik in orodij. Vsem so skupne predvsem naslednje faze: zaznava problema in identifikacija ciljev, analiza trenutnega stanja, razvoj strategije, izbira strategije in načrtovanje implementacije. Pri vseh fazah projekta, največ pri učenju, zbiranju in analizi zbranih informacij ter zbiranju idej smo si pomagali z orodjem Microsoft Onenote, ki je namenjen učinkovitemu organiziranju informacij. Za analizo procesov uporabljamo orodje Microsoft Visio, ki nam pomaga pri izrisu poslovnih oziroma informacijskih procesov. Z gantogrami pa smo prikazali aktivnosti projektov in njihov predviden časovni obseg. Izdelali smo nam ustrezno metodologijo za izdelavo strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije v Biotehniškem centru Naklo z naslednjimi fazami:

- raziskava, priprava in planiranje na izdelavo strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije,

- analiza trenutnega stanja informacijsko-komunikacijske tehnologije in opredelitev problemskega stanja,
- izdelava strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije,
- izdelava strateškega plana razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije,
- potrditev strategije in strateškega plana razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije,
- načrtovanje implementacije strategije in njena realizacija,
- spremljanje realizacije strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije.

Raziskava, priprava in planiranje na izdelavo strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije

Pri fazi raziskovanja, priprave in planiranja na izdelavo strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije smo si pomagali z lastnim znanjem in izkušnjami. Pregledali smo literaturo in preučili strokovne članke, študije primerov, diplomska in magistrska dela ter doktorske disertacije, specialistične študije in druge strokovne ter znanstvene raziskave. Pri lastni raziskavi smo uporabili metodo zbiranja, pregledovanja, analiziranja, primerjavo strokovne in znanstvene literature ter metodo sinteze in sistematizacije spoznanj.

Analiza trenutnega stanja informacijsko-komunikacijske tehnologije in opredelitev problemskega stanja

Pri analizi trenutnega stanja in opredelitvi problemskega stanja smo si pomagali z metodo opazovanja, lastnim znanjem in izkušnjami s področja analize ter prenove poslovnih procesov (Hudoletnjak idr., 2014). Analizirali smo informacijsko-komunikacijsko tehnologijo in poslovne procese ter povezavo med njimi. Zbrali in analizirali smo celotno dokumentacijo, s katero razpolaga ustanova, ji določili vrsto in področje ter namen. S polstrukturiranimi intervjuji vodstva in zaposlenih smo pridobili vpogled v problemsko stanje z vidika posameznikov. Z namensko ustvarjenimi sestanki, pogledom informacijskega oddelka in vodstva ter predstavniki učiteljskega dela smo skupaj opredelili problemsko stanje informacijsko-komunikacijske tehnologije in poslovnih procesov. S tem smo rešili drugi zastavljeni cilj raziskave. V uvodu smo predstavili izbrane probleme na področjih mrežne opreme in internetne tehnologije ter spletne strani.

Izdelava strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije in izdelava strateškega plana razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije

Pri razvoju strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije in strateškega plana razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije smo si pomagali preko lastnega znanja in izkušenj s področja strateškega managementa, izobraževanja in razvoja poslovnih načrtov ter modelov na podlagi rezultatov analize stanja in priprav, preko ugotovitev na sestankih o problemskem stanju informacijsko-komunikacijske tehnologije in analize intervjujev. V tej fazi smo opredelili in zapisali strukturo ter osnovne informacije obeh dokumentov. V nadaljevanju smo opredelili glavna področja prenove in izdelali strateški plan razvoja informacijsko-komunikacije tehnologije za leto 2022 ter zapisali smernice in področja nadgradenj za leto 2023. Navedli smo tudi dolgoročne cilje oziroma področja prenove, katerim bo izobraževalna ustanova sledila.

Potrditev strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije je potekala na kolegiju, kjer so bili prisotni direktor ustanove, direktor medpodjetniškega izobraževalnega centra, ravnateljica višje šole in ravnateljica srednje šole ter vodja skupnih služb. Na kolegiju se je predstavilo strategijo razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije in strateški plan razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije, skupaj uskladilo najpomembnejše roke in definiralo vloge pri izvedbi.

Načrtovanje implementacije strategije in strateškega plana razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije ter realizacija

Thompson in Strickland (1968; v Aboutalebi in Tan, 2012) sta postavila metodologijo za implementacijo strategij. Ta je sestavljena iz več med seboj povezanih procesov, ki smo jih preuredili, da ustrezajo potrebam strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije. Načrt implementacije strategije in strateškega plana razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije je sestavljen iz:

- določitve komunikacijskih kanalov,
- načrtovanja stroškov za projekte,
- definiranja politik izvajanja in spremljanja,
- določitve odgovornih za izvedbo in spremljanje projekta,
- podpore vodstva, motiviranja udeležencev pri izvedbi aktivnosti in obveščanja zaposlenih ter učiteljev o spremembah.

Pričeli smo tudi z implementacijo strateškega plana razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije. Na področju infrastrukture smo zamenjali obstoječo mrežno opremo, ki je predstavljala ozko grlo internetni povezljivosti. Zamenjali smo obstoječa neprimerna stikala v strežniški sobi, ki niso omogočala gigabitne internetne povezave z novejšimi, kakovostnejšimi, ki omogočajo do 10 gigabitno povezavo. S tem smo zagotovili, da je sistem primeren tudi za prihodnost. Z enakim namenom smo zamenjali tudi zastarela stikala v prostorih zaposlenih. S tem smo odstranili ozko grlo in omogočili delovnim postajam in strežnikom dostop do hitre internetne povezave. Skupni programi, gostovani na strežnikih, zato delujejo sedaj bistveno hitreje, kot so. Hitrost internetne povezave se je po implementaciji zvišala tudi do desetkrat. Z nadaljnjo ureditvijo omrežja in konfiguracijo DHCP strežnika smo zagotovili stabilnost povezave. Vzpostavili smo tudi sistem za avtomatsko varnostno kopiranje delovnih postaj. Projekt prenove spletne strani in spletne trgovine je trenutno v fazi izvajanja.

Spremljanje realizacije strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije

Za potrebe spremljanja realizacije razvoja strategije in strateškega plana informacijsko-komunikacijske tehnologije smo definirali politiko spremljanja posameznih področij. Določilo se je časovno obdobje spremljanja in odgovorne, ki bodo izdelali primerna poročila.

3 Rezultati

Rezultat kvalitativne raziskave Izdelava strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije je izdelan dokument Strategija razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije v Biotehniškem centru Naklo, dokument Strateški plan razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije v Biotehniškem centru Naklo za leto 2022 in osnutek za leto 2023. Kvalitativna raziskava je bila uspešna, saj je bila izdelana strategija razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije potrjena na seji kolegija januarja 2022. Rešili smo vse tri cilje raziskave, ki smo jih postavili v uvodu. Kot rezultat podajamo ustvarjeno predlogo strukture strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije in zasnovo strateškega plana razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije ter navajamo dolgoročne usmeritve na področju razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije.

3.1 Strategija razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije

1. Namen, vizija, cilji
2. Model organizacijskega sistema
3. Organizacijska struktura in opis službe za informatiko in komunikacije
4. Analiza obstoječe informacijsko-komunikacijske tehnologije
 - 4.1. Analiza obstoječega informacijskega sistema
 - 4.2. Analiza vpliva in tveganj
 - 4.3. SWOT analiza
 - 4.4. Shema postavitve informacijskega sistema
 - 4.5. Shema arhitekture informacijskega sistema
 - 4.6. Evidentiranje sredstev in določitev pričakovane preostale življenjske dobe
 - 4.7. Poročilo ocene stanja informacijsko-komunikacijske tehnologije
5. Pričakovano stanje informacijsko-komunikacijske tehnologije
 - 5.1. Ocena tehnoloških potreb za prihodnja leta
 - 5.2. Določitev zmožnosti in omejitev ustanove za nadgradnjo
 - 5.3. Alokacija sredstev – proračuna za investicije in nadgradnje informacijsko-komunikacijske tehnologije
6. Analiza poslovnih procesov in njihova povezanost z informacijsko-komunikacijsko tehnologijo
7. Strateški plani razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije po obdobjih

- 7.1. Strateški plan razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije za leto 2022
- 7.2. Strateški plan razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije za leto 2023
- 7.3. Strateški plan razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije za obdobje 5–10 let
8. Načrtovanje implementacije in upravljanja strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije
9. Metode in kazalniki spremljanja razvoja strategije in strateškega plana razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije

3.2 Strateški plan razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije za leto 2022

V strateškem planu smo zapisali vse projekte in njim pripadajoče aktivnosti, časovni okvir izvedbe, predvidene in dejanske stroške ter izvajalce. Aktivnosti smo podrobno opisali. V poglavju Realizacija smo zapisali glavne roke in podali gantogram s časovnico projekta. Na koncu smo zapisali, kako in na katere poslovne cilje podjetja posredno vplivajo projekti ter z njimi povezane aktivnosti. Pri razvoju strateškega plana smo si pomagali s tabelami in gantogrami, na trgu pa obstajajo tudi namenski programi za vodenje projektov, s katerimi te lažje spremljamo. Projekte smo združili po glavnih področjih prenove: informacijski sistemi, infrastruktura in informacijska varnost.

Struktura projektov – kazalo sklopov aktivnosti:

Projekti (sklopi aktivnosti):

1. Informacijski sistemi
 - 1.1. Projekt prenova spletne strani in spletne trgovine
 - 1.2. Projekt vzpostavitev sistema za avtomatsko varnostno kopiranje
2. Infrastruktura
 - 2.1. Projekt ureditev in nadgradnja mrežne opreme ter internetne povezljivosti
3. Informacijska varnost

Primer podanega projekta:

Plan dela

Projekt obsega naslednje aktivnosti:

Tabela 1: Plan dela projekta

Št.	AKTIVNOST	IZVAJALEC	ČASOVNI OKVIR	PREDVIDENI STROŠKI	AKTUALNI STROŠKI
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

Vir: Strategija razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije v Biotehniškem centru Naklo

Opis aktivnosti:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Realizacija

Gantogram in opis najpomembnejših aktivnosti.



Slika 1: Primer ustvarjenega gantograma za projekt Vzpostavitev sistema za avtomatsko varnostno kopiranje.

Vir: Strategija razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije v Biotehniškem centru Naklo

Spremljanje

Kazalniki za spremljanje projekta in načini, na katere bomo preverjali učinkovitost in uspešnost ob zaključku ter kasnejšem spremljanju in ocenjevanju stanja.

Povezava s poslovnimi cilji

V tem poglavju navedemo cilj danega projekta in utemeljimo s katerim poslovnim ciljem izobraževalne ustanove je ta povezan.

3.3 Dolgoročne usmeritve na področju razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije

Opredelili smo, da se bo Biotehniški center Naklo na področju razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije usmerjal na naslednja področja:

- analiza poslovnih procesov in digitalizacija poslovnih procesov,
- uvedba poslovnega ERP informacijskega sistema,
- uvedba elektronskega poslovanja,
- razvoj pametnega izobraževalnega centra,
- dvig digitalnih kompetenc za zaposlene in udeležence izobraževalnega procesa.

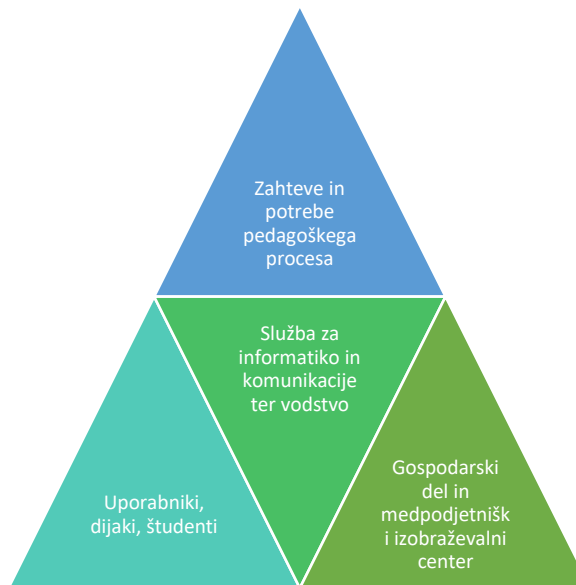
4 Razprava

Biotehniški center Naklo je javni zavod, ki ima financiranje omejeno z ministrstva, posledično je pri implementaciji strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije načrtovan postopni prehod. Preudarno postavljanje prioritet je pomembna tehnika za uspešno uvajanje strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije ter realizacijo projektov s strateškega plana razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije.

Iz našega primera vidimo, kako pomembna je identifikacija problemskega stanja informacijsko-komunikacijske tehnologije in sistematično ter v skladu s poslovno strategijo nadgradnja te. Brez načrta implementacije strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije bi realizacija strategije predstavljala težavo. Najpomembnejši elementi faze pri realizaciji strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije so sistematično spremljanje procesa razvoja in implementacija, podpora vodstva, motiviranost strokovnega dela, spremljanje tehnološkega napredka in komunikacija z izvajalci ter prenos na izobraževalni del. Pomembno je, da poznamo zahteve notranjega sistema in potrebe uporabnikov, saj so s tem možnosti za uspešnost razvoja ustanove na področju informacijsko-komunikacijske tehnologije znatno večje.

Med samim razvojem in implementacijo strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije so bile udeležene različne organizacijske enote, kot lahko vidimo na sliki. V prihodnje bi lahko preučili,

kakšne vloge imajo različne organizacijske enote pri razvoju strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije in kakšne so relacije med posameznimi organizacijskimi enotami.



Slika 2: Povezava udeležencev organizacijskih enot pri razvoju in implementaciji strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije.

Vir: Strategija razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije v Biotehniškem centru Naklo

Zanimiva bi bila raziskava o pomembnosti komuniciranja med deležniki razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije. Ugotoviti bi bilo potrebno, na kakšen način organizirati in voditi sestanke, kako ustrezno komunicirati z izvajalci in ponudniki ter kakšno vlogo imajo omenjene stvari pri razvoju. Za izboljšanje procesa bi bilo smotno določiti najučinkovitejše metode komunikacije, kateri kanali in sistemi lahko pomagajo pri bolj učinkoviti komunikaciji med deležniki razvoja in izvedbe strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije.

5 Zaključek

V raziskavi smo opisali študijo primera izdelave strategije in strateškega plana razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije v Biotehniškem centru Naklo, v javni, vzgojno-izobraževalni ustanovi z gospodarskim delom. Poleg razvoja smo pričeli tudi z implementacijo strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije in izvajanjem projektov iz načrtanega strateškega plana razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije za leto 2022. Videli smo, kako ključnega pomena je poleg oddelka za informacijsko-komunikacijsko tehnologijo tudi podpora vodstva pri implementaciji strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije.

Na podlagi uspešno izvedenih projektov in projektov, ki še bodo izvedeni, ugotavljamo, da je strategija razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije učinkovito pripomogla k tehnološkemu napredku ustanove. Spremljanje projektov iz strateškega plana razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije omogoča enostavno spremljanje aktivnosti ter zagotavlja napredek ustanove tako v tehnološkem smislu kot tudi poslovnem. Pomembne bodo nadaljnje raziskave glede vpliva razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije na poslovni razvoj ter pogledi in zanimanje za razvoj informacijsko-komunikacijske tehnologije posameznih enot zavoda. Problematika, ki ostaja, je vprašanje o tem, ali se bo v prihodnje nadaljevalo z implementacijo in nadgradnjo strategije razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije.

Ta raziskava je primer predloge, ki jo lahko uporabijo tudi druge raziskovalno-izobraževalne ustanove in izobraževalne ustanove s podjetniško dejavnostjo. Primerna je tudi za pomoč majhnim in srednje velikim podjetjem pri pripravi na digitalizacijo in transformacijo svojih tehnoloških zmožnosti. V

prihodnje se bodo ob spremljanju prehoda gospodarskega dela v digitalizacijo pojavile nove možnosti raziskovanja. V strategijo razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije se bo dodala digitalna strategija izobraževalnega procesa, ki jo sedaj center razvija kot del projekta Dvig digitalne kompetentnosti, s katerim bomo pripravili zaposlene in učitelje, kot tudi učence, na novo dobo digitalizacije.

Literatura in viri

Aboutalebi, R., & Tan, H. A Comparative Study of Strategy Implementation Models. In: BAM (British Academy of Management), 26th Annual Conference of BAM: Management Research Revisited: Prospects for Theory and Practice. 11-13 September 2012, University of Cardiff, Cardiff, UK, 2012.

Al-About, F. N. Strategic information systems planning: A brief review. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 11(5), 179–183. 2011.

Bhandari, A. & Verma, R. P. *Strategic management: A Conceptual Framework*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Education. 2013.

Clarke, S. *Information Systems Strategic Management: An Integrated Approach* (1st ed.). Routledge, 2006.

Evropska komisija. Digitalni kompas: Evropsko digitalno desetletje: digitalni cilji za leto 2030. 2022. [citirano 20. 8. 2022]. Dostopno na naslovu: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_sl.

Jenko, I. Vpliv spreminjanja strategije podjetja na strategijo informacijske podpore procesov v malih in srednje velikih podjetjih. Maribor: Fakulteta za organizacijske vede, 2016. [citirano 21. 8. 2022]. Dostopno na naslovu: <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=60053>.

Koncilja, M. Izgradnja podatkovnega centra. Ljubljana: Fakulteta za elektrotehniko, 2015. [citirano 24. 8. 2022]. Dostopno na naslovu: <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=73469>.

Lušič, T. Izdelava strateškega plana razvoja informatike. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2009. [citirano 21. 8. 2022]. Dostopno na naslovu: <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=12249>.

Maher, N. *Strateški management*. Ljubljana: Visoka šola za poslovne vede, 2022. [citirano 21. 8. 2022]. Dostopno na naslovu: https://www.vspv.si/uploads/visoka_sola/gradiva/maher_strateski_management.pdf.

Maher, N. *Strateški projektni management*. Ljubljana: Visoka šola za poslovne vede, 2022. [citirano 21. 8. 2022]. Dostopno na naslovu: https://www.vspv.si/uploads/visoka_sola/gradiva/maher_-_strateski_projektni_management.pdf.

Mintzberg, H. The Strategy Concept I: Five Ps for Strategy. *California Management Review*, 1987. Str. 30(1).

Podjavoršek, J. Analiza strateškega načrtovanja informatike v javnem zavodu: primer Zavoda za gozdove Slovenije. Univerza v Ljubljani: Ekonomska fakulteta, 2016. [citirano 23. 8. 2022]. Dostopno na naslovu: <http://www.cek.ef.uni-lj.si/magister/podjavorsek4984.pdf>.

Predalič T. Uvedba modula za vodenje projektov v informacijski sistem podjetja. Univerza v Ljubljani: Fakulteta za strojništvo, 2018. [citirano 23. 8. 2022]. Dostopno na naslovu: <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=99584>.

Republika Slovenija. DIGITALNA SLOVENIJA 2020 – Strategija razvoja informacijske družbe do leta 2020. 2016. [citirano 20. 8. 2022]. Dostopno na naslovu: <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MJU/DID/Strategija-razvoja-informacijske-druzbe-2020.pdf>.

Ritson, N. *Strategic Management*. Ventus Publishing ApS, 2011. [citirano 20. 8. 2022]. Dostopna na <https://www.kau.edu.sa/Files/0057862/Subjects/Strategic%20Management%20Book.pdf>.

Roy, M. IT strategic plan (information technology strategic plan) (online). 2016. [citirano 23. 8. 2022]. Dostopno na naslovu: <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/IT-strategic-plan-information-technology-strategic-plan>.

Starbek, P. Razvoj informacijskega sistema za upravljanje z likvidnostnim tveganjem v finančni instituciji : magistrsko delo [online]. Univerza v Ljubljani: Ekonomska fakulteta, 2016. [citirano 23. 8. 2022]. Dostopno na naslovu: <http://www.cek.ef.uni-lj.si/magister/starbek4885.pdf>.

Štraus, M. Mednarodna primerjalna analiza uporabe informacijskih tehnologij v šoli: zaključno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega dela na projektu ciljnega raziskovalnega programa 2001-2004: poročilo o raziskavi (M. Repež, B. N. Brečko, B. Japelj Pavešić, & M. Čuček, Eds.) (na spletu). Pedagoški inštitut, 2004. [citirano 24. 8. 2022]. Dostopno na naslovu: https://www.pei.si/wp-content/uploads/2018/12/SITES-M2_porocilo_priloga.pdf.

UKEssays. Three Information Systems Development Methods Information Technology Essay (online). 2018. [citirano 24. 8. 2022]. Dostopno na naslovu: <https://www.ukessays.com/essays/information-technology/three-information-systems-development-methods-information-technology-essay.php?vref=1>.

Zornada, L. Razvoj informacijskega sistema - od strateškega načrta do realizacije. Univerza na primorskem: Fakulteta za management, 2002. [citirano 23. 8. 2022]. Dostopno na naslovu: <https://repozitorij.upr.si/IzpisGradiva.php?lang=eng&id=1974>.

Žnidarič, K. Vpliv informacijskih tehnologij na poslovanje podjetij : diplomsko delo [online]. Univerza v Ljubljani: Fakulteta za družbene vede, 2006. [citirano 21. 8. 2022]. Dostopno na naslovu: <http://dk.fdv.uni-lj.si/dela/Znidaric-Katja.PDF>.

7. konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, gozdarstva, naravovarstva, varstva okolja, hortikulture, živilstva in prehrane ter podeželja

»Med vizijo in resničnostjo novih obzorij«

24. november 2022, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

7th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Forestry, Environmentalism, Environment protection, Horticulture, Food Technology and Nutrition and Countryside

»Between the vision and reality of new horizons«

24th November 2022, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Kakovost pridelka solate (*Lactuca sativa* L.) gojene na NFT hidroponskem sistemu

Manca Grčar

Biotehniški center Naklo, Slovenija, manca.grcar@bc-naklo.si

dr. Dragan Žnidarčič

Biotehniški center Naklo, Slovenija, dragan.znidarcic@bc-naklo.si

Izvleček

Namen raziskave je bil ugotoviti učinek rastnega medija na lastnosti pridelka solate (*Lactuca sativa* L.), vzgojene v hidroponskem sistemu. Raziskava je potekala v rastlinjaku na poskusnem polju Biotehniškega centra Naklo v letu 2021. Štiri sorte solate ('Lolo Rosso', 'Lolo Bianco', 'Kiloma' in 'Vanity') smo vzgajali s pomočjo tehnike hranilnega filma (NFT). Poskus je bil zasnovan v treh ponovitvah, posamezno ponovitev je predstavljalo po šest rastlin. Rastline smo med rastno dobo oskrbovali po priporočilih iz strokovne in znanstvene literature. Primerjali smo dve obravnavaji; v prvem je raztopina vsebovala hranila NPK v razmerju 3-6-10, v drugem pa v razmerju 5-5-5. Po 52 dneh smo pridelek analizirali, in sicer: višino in premer rozet, število listov v rozeti in vsebnost nitratov, glukoze in askorbinske kisline v listih. Dobljene rezultate smo obdelali z multifaktorsko analizo ANOVA. Poskus je pokazal, da obstajajo razlike med uporabljenimi hranilnimi raztopinami in da obstajajo tudi razlike med sortami solate.

Ključne besede: solata, sorta, hidroponika, hranilna raztopina, pridelek, lastnosti

The quality of the lettuce yield (*Lactuca sativa* L.) grown on NFT hydroponics system

Abstract

This study aims to determine the effects of planting media on the yield properties of lettuce (*Lactuca sativa* L.) production under hydroponic system. Research was conducted in the greenhouse at the Experimental Field of the Biotechnical Center Naklo in 2021. Four types of lettuce ('Lolo Rosso', 'Lolo Bianco', 'Kiloma' and 'Vanity') were grown by using the Nutrient Film Technique (NFT). The experiment was repeated three times, and in each repetition, there were six plants. During their growing period, the plants were provided for according to the technical and scientific recommendations. We compared the two treatments; the first treatment consisted of nutrient solution which contained 3-6-10 NPK, and second treatment which consisted of 5-5-5 NPK. After 52 days harvested plants were analyzed for rosette height and diameter, rosette leaves number and leaves nitrates, glucose and ascorbic acid content. The obtained results were statistically processed with

ANOVA multifactor analysis. The experiment shows that there are differences between nutrient solutions used, and that there are also differences between the lettuce types.

Key words: lettuce, type, hydroponics, nutrient solution, yield, properties

1 Uvod

Po ocenah demografov postaja rast prebivalstva eden od ključnih izzivov 21. stoletja, saj je letna rast na svetovnem nivoju večja od enega odstotka (Kopač in Rangus, 2017). Posledično narašča tudi potreba po večji pridelavi hrane, zato se mora kmetijstvo prilagoditi populacijskim spremembam in postati bolj produktivno in trajnostno naravnano. Po oceni Organizacije Združenih narodov za prehrano in kmetijstvo (FAO) bi moralo biti kmetijstvo do leta 2050 za kar 60 % produktivnejše. Takrat bomo namreč vsak dan potrebovali 9,8 milijarde kilogramov hrane. Tako kaže, da intenzivno kmetijstvo ni več model, s katerim bi lahko prehranili osem milijard ljudi. Izkazalo se je, da je poleg živinoreje največji problem obremenjevanja okolja monokultura, ki uporablja veliko količino fitofarmaceutskih sredstev, ki svoj cilj oziroma škodljivce in bolezni rastlin dosežejo le v 2 % primerov (Stajanko, 2016).

Poleg tega se svet sooča s številnimi okoljskimi težavami, kot so poplave, suše, izumrtja rastlinskih in živalskih vrst, selitev ljudi v velika mesta, in z varnostjo preskrbe s hrano (Angleitner Sagadin in Kralj, 2016). Te težave zelo vplivajo in ovirajo klasično oziroma talno obliko gojenja kmetijskih rastlin. Zato so pridelovalci začeli iskati nove rešitve na tem področju tudi v Sloveniji. Z naprednimi tehnologijami pridelave lahko konkuriramo velikim kmetijam na Nizozemskem in v Italiji, od koder uvažamo veliko zelenjave. K uvajanju naprednih tehnologij pa nas sili tudi skromna produktivnost. Tako na primer povprečen slovenski kmet pridelava hrane za deset ljudi, medtem ko danski kmet lahko zadovolji potrebe 37 ljudi, ameriški kmet pa celo 64 ljudi (Germšek, 2016).

Med napredne tehnologije prištevamo hidroponiko. Ta sistem se uporablja tam, kjer lahko vzgajamo zelenjavo na omejenih površinah ter tako povečamo izrabo prostora. Hkrati pa je to način, ki zahteva veliko začetne investicije in znanja. Pri hidroponskem načinu gojenja vrtnin rastlin ne posadimo v zemljo, ampak jih gojimo v hranilni raztopini oziroma v inertnih substratih, kot so vermikulit, kamena volna, perlit, pesek in drugi (Jensen in Collins, 1985). Pri tem substrati svojih fizikalnih in kemijskih lastnosti snovi ne spreminjajo. Hidroponski sistemi poleg tega, da omogočajo opustitev kolobarjenja, zagotavljajo visoke pridelke in pridelovalcu omogočajo nadzor nad dodajanjem hranil glede na potrebe ter sam razvoj rastlin (Resh, 1997).

Ena od hidroponskih tehnik pridelave listnate zelenjave so tudi tekočinski sistemi. Pri takoimenovanem plavajočem sistemu bolj učinkovito izrabljamo vodo, ki postaja redek vir na območju Evrope in zahodnih držav, kjer se hidroponska praksa širi tudi na bolj suha območja. Zadnja leta postaja gojenje na plavajočem sistemu ena izmed najbolj razširjenih tehnik pridelave visoko kakovostne, sveže listnate zelenjave, kot je solata, endivija, rukvica, vodna kreša, radič, zimska solata in motovilec (Tomasi in sod., 2015).

Za pridelavo listnate zelenjave so najbolj primerni tekočinski sistemi (Osvald in Petrovič, 2001), kjer so korenine izpostavljene hranilni raztopini, ki ob primerni koncentraciji in pH, vsebuje vse potrebne elemente za rast določene kulture. Skupaj z modifikacijami je tehnika hranilnega filma (NFT - Nutrient Film Technique) najbolj razširjen tekočinski sistem (Venter, 2010). Sistem temelji na do 20 m dolgih plastičnih kanalih, ki imajo od 1 do 2 % padec in po katerih se neprekinjeno pretaka tanek film hranilne raztopine. Na zgornji strani cevi so odprtine, v katere se vstavijo rastline in tako so korenine rastlin delno potopljene v tankem sloju pretočne vode (Goddek in sod., 2015). Na najvišji, zgornji konec kanala, hranilno raztopino dovajamo s črpalko, od koder teče na nižje ravni kanala do zbirnega rezervoarja po drenažnih ceveh. V rezervoarju hranilno raztopino analiziramo in ji dodamo manjkajoča hranila, nato pa znova uporabimo, da zakroži po sistemu.

V naši raziskavi smo želeli preveriti, ali sorta in sestava hranilne raztopine za hidroponsko gojenje solate vplivata na morfolometrične lastnosti in biokemično kakovost pridelka.

2 Material in metode

Poskus je potekal od 6. aprila do 27. maja 2021 v raziskovalnem rastlinjaku na laboratorijskem polju Biotehniškega centra Naklo (nadmorska višina 420 m; $\varphi = 46^{\circ} 17' 12''$; $\lambda = 14^{\circ} 18' 36''$). Raziskavo z gojenjem štirih sort solate smo izvedli s pomočjo tehnike hranilnega filma (NFT). Hranilno raztopino smo pripravili v dveh posodah z volumnom 10 l. V prvi posodi smo v vodi raztopili kombinirana

hranila GHE FloraGro, GHE FloraBloom in GHE Flora Micro v koncentraciji 3-6-10 (1. raztopina), v drugi posodi pa smo raztopili ista hranila v koncentraciji 5-5-5 (2. raztopina). Posebej smo pripravili še 0,5 litra koncentrata iz mikroelementov in ga odmerili (80 ml) v bazen (200 l).

V poskusu smo med seboj primerjali štiri sorte solate, in sicer:

- 'Lollo Rosso', ki ima rozetasto razrast in je poseben tip krhkolistne solate, ki je primerna za pridelavo čez celo leto. Listi so temno rdeči, svetleči in kodrasti. Sorta je dobro odporna na uhajanje v cvet;
- 'Lollo Bianco', ki ima podobne lastnosti kot 'Lollo Rosso', razlikuje se le v obarvanosti listov, ki so v zelenkastih odtenkih;
- 'Kiloma', ki je hitro rastoča sorta primerna za spomladansko in jesensko pridelavo, odporna je na rjavenje listnega roba in oblikuje zelo izenačen pridelek;
- 'Vanity', je zelo prilagodljiva sorta, ki oblikuje velike, dobro zaprte glave, svetlo zelene barve. Odporna je na rjavenje listnega roba in kljub slabšim rastnim pogojem le redko uhaja v cvet.

Seme smo posejali v gojitvene plošče s 84 vdolbinicami. Uporabljen je bil substrat Gramoflor za zelenjadnice. Ko so imele sadike razvite od 3 do 4 prave liste, smo jih presadili v mrežaste lončke s premerom 4 cm. Pri presajanju smo koreninsko grudico obložili s kameno volno. Sadike smo postavili v plastične kanale in jim dovajali hranilno raztopino. Temperaturo zraka in vode v bazenih smo merili dvakrat tedensko z digitalnim termometrom med 11. in 13. uro. Sočasno smo spremljali elektroprevodnost, pH in delež kisika v hranilni raztopini. Glede na vrednosti elektroprevodnosti, in sicer ko so te padle pod 1 mS/cm, smo raztopinama dodali hranila. Ker pH hranilne raztopine močno vpliva na sprejem posameznih elementov, smo v času poskusa ohranjali pH v zastavljenih okvirih (od 5,5, do 6,5). Povprečna dnevna temperatura v rastlinjaku je znašala 12 °C (± 2), medtem ko smo relativno zračno vlago s pasivnim prezračevanjem vzdrževali na 75 % (± 10).

Poskus je bil zasnovan v treh ponovitvah, tako da smo imeli šest obravnavanj. Posamezno ponovitev je predstavljalo po šest rastlin.

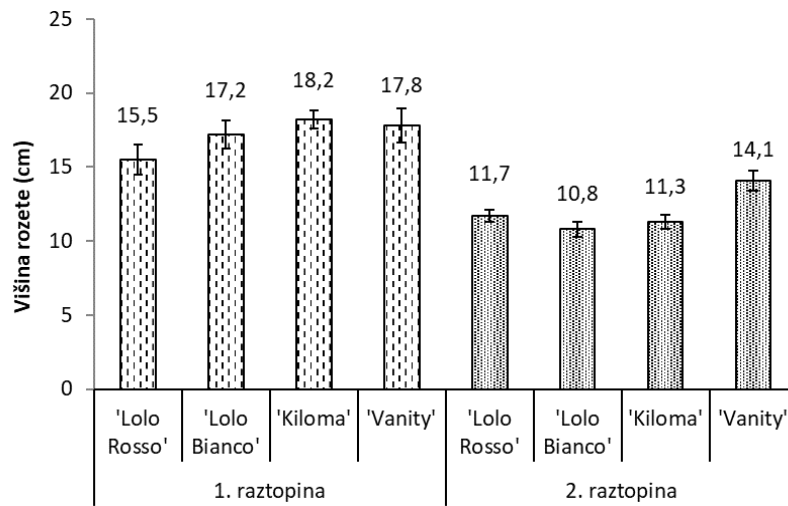
Rastline smo po 42 dneh ročno porezali. Pri merjenju morfometričnih lastnosti smo si pomagali z merilom in kuhinjsko tehtnico. Izmerili smo višino (cm) ter širino (cm) rozet, prešteli število listov in tehtali maso rozet (g). Biokemijske lastnosti solat smo določili z reflektometrom (RQflex). Značilnost razlik med povprečji smo preverili z analizo variance (ANOVA).

3 Rezultati

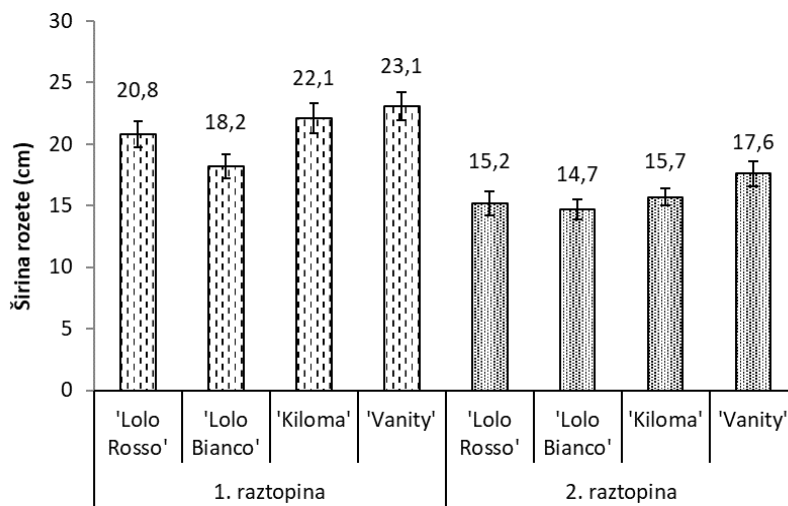
3.1 Morfometrične lastnosti

Na slikah 1 in 2 je prikazana višina in širina nadzemnega dela rastlin oziroma rozet. Rastline iz 1. raztopine so pri vseh analiziranih sortah dosegale značilno večjo višino v primerjavi z 2. raztopino. Statistična analiza je pokazala, da ima na višino rozet sorta vpliv le v 2. raztopini, in sicer je imela 'Vanity' najvišje rozete (14,1 cm). V 1. raztopini je sorta 'Kiloma' sicer dosegla največjo višino (18,2 cm), ki pa se ni razlikovala od drugih sort iz 1. raztopine. Podoben trend smo zasledili tudi glede širine rozet.

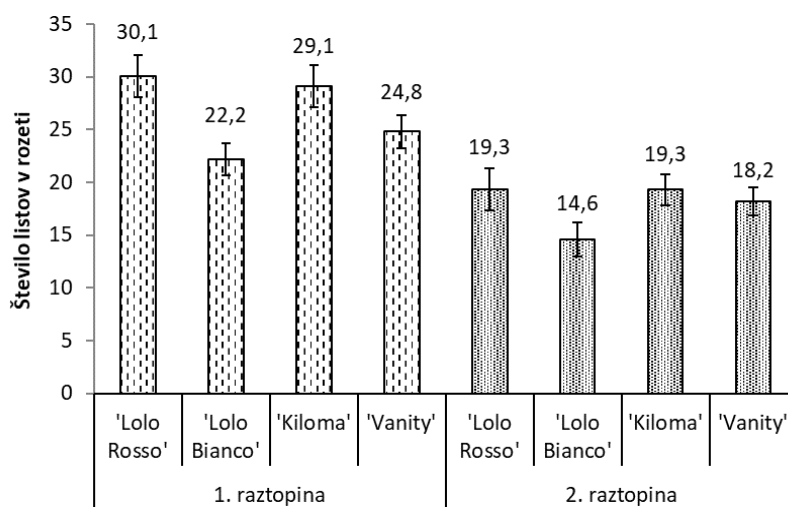
Na sliki 3 je predstavljeno število listov na rozeto. Rastline iz 1. raztopine so imele pri vseh sortah več listov v primerjavi z 2. raztopino. Absolutno največje število listov pa sta dosegli sorti 'Lolo Rosso' (30,1 listov/rozeto) in 'Kiloma' (29,1 listov/rozeto).



Slika 1: Povprečna višina rozet (cm)

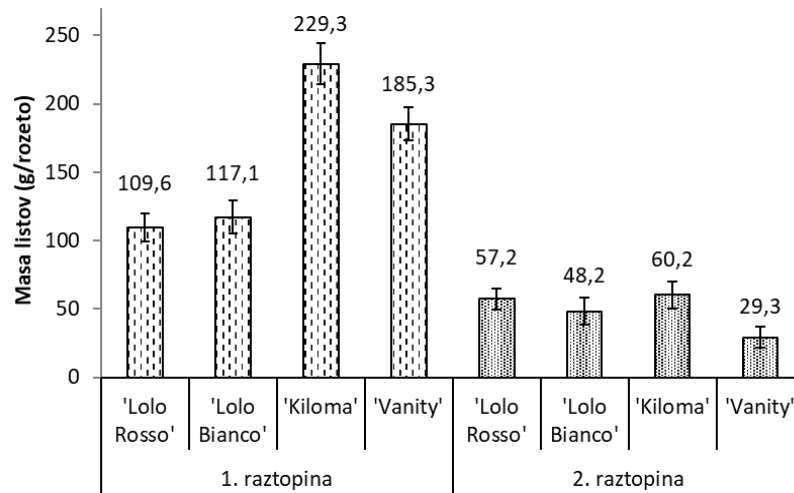


Slika 2: Povprečna širina rozet (cm)



Slika 3: Povprečno število listov v rozeti

Mase rozet oz. pridelok so se močno razlikovale med sortami in uporabljenimi hranilnimi raztopinami, pri čemer so bile vrednosti od 29,3 g/rozeto do 229,3 g/rozeto. Vse sorte solat iz 1. raztopine so imele značilno večje pridelke v primerjavi s sortami iz 2. raztopine. Največjo maso pridelka je med sortami imela 'Kiloma' v 1. raztopini (229,3 g/rozeto), ki ji sledi 'Vanity' v 1. raztopini (185,3 g/rozeto).



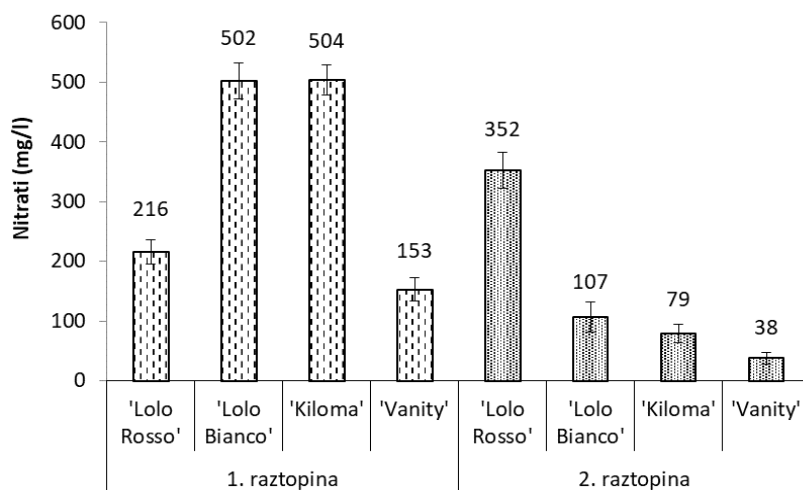
Slika 4: Povprečna masa listov (g) v rozeti

3.2 Biokemične lastnosti

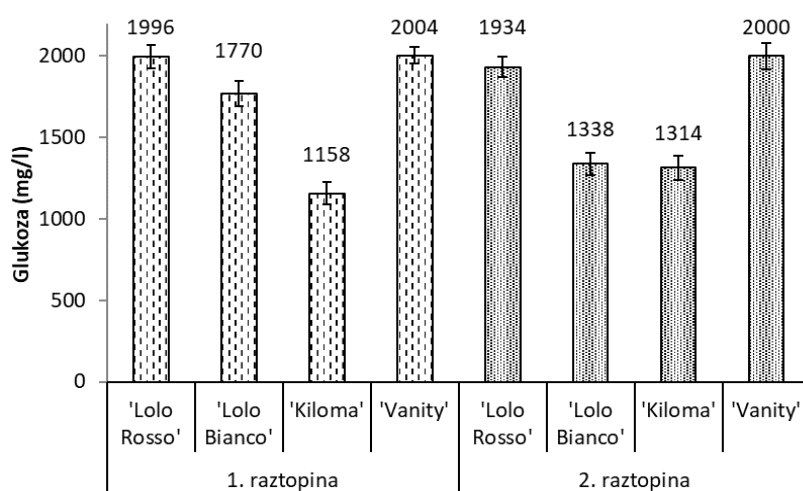
Povprečne vrednosti vsebnosti nitrata v listih solate se po obravnavanjih močno razlikujejo (slika 5). Največjo vsebnost nitrata sta vsebovali solati 'Lolo Bianco' (502 mg NO₃/l) in 'Kiloma' (504 mg NO₃/l), ki sta bili vzgojeni v 1. raztopini. Vse sorte iz 1. raztopine so v primerjavi z 2. raztopino vsebovale značilno več nitrata.

Vsebnost glukoze se v listih solate ni bistveno razlikovala med obema raztopinama (slika 6). Izjemo je predstavljal sorto 'Lolo Bianco', ki je imela v 1. raztopini značilno večje vrednosti (1770 mg glukoze/l) v primerjavi z 2. raztopino (1338 mg glukoze/l).

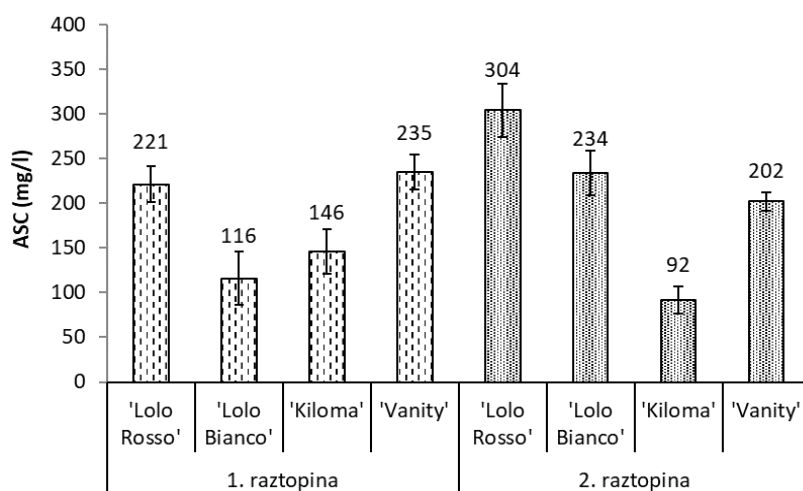
Minimalna vrednost vsebnosti askorbinske kisline v listih solate (slika 7) je bila 92 mg ASC/l ('Kiloma' v 2. raztopini), medtem ko je maksimalna vrednost znašala 304 mg ASC/l ('Lolo Rosso' v 2. raztopini). Po navedbah nekaterih avtorjev (Demšar, 2003) naj bi askorbinska kislina povečala aktivnost in sintezo encima nitrat reduktaze. S tem naj bi se zmanjšala vsebnost nitrata v rastlini. V naši raziskavi med vsebnostjo askorbinske kisline in vsebnostjo nitrata v posameznem vzorcu nismo našli statistično značilne povezave ($y = -0,254x + 26,13$; $R^2 = 0,4$). Tako da obstaja samo tendenca manjše vsebnosti askorbinske kisline pri vzorcih z večjo vsebnostjo nitrata v listih.



Slika 5: Povprečna vsebnost nitratov v listih (mg/l)



Slika 6: Povprečna vsebnost glukoze v listih (mg/l)



Slika 7: Povprečna vsebnost askorbinske kisline v listih (mg/l)

4 Zaključek

Gojenje solate lahko poteka na prostem ali v zavarovanem prostoru. Vendar na zanesljive in visoke pridelke lahko računamo le v zavarovanem prostoru, kjer nadzorujemo in uravnavamo različne dejavnike, ki vplivajo na rast in razvoj rastlin. Med pomembna orodja za rastlinsko pridelavo v zaprtih prostorih sodijo hidroponski sistemi, med temi pa je za pridelavo solatnic najbolj primerna tehnika hranilnega filma (NFT), kjer imamo popoln nadzor nad hranili od setve do spravila pridelka. Žal univerzalne sestave hranilne raztopine za to tehniko še ni na voljo. Zato smo v naš poskus vključili dve hranilni raztopini v različnih koncentracijah. Analiza rezultatov je pokazala, da so solate, ne glede na sorto, v raztopini z večjo koncentracijo K_2O (3-6-10) dosegale večje pridelke v primerjavi z raztopino, ki je vsebovala hranila NPK v razmerju 5-5-5. Sestava hranilne raztopine pa ni imela pomembnejšega učinka na vsebnost glukoze in askorbinske kisline.

Nadaljnje raziskave bomo usmerili predvsem v:

- gojenje solate v okolju prijaznejših biorazgradljivih oz. termorazgradljivih gojitvenih ploščah,
- preizkus obarvanih gojitvenih plošč, ki odbijajo določen spekter svetlobe, s čimer bi bilo mogoče spodbuditi boljše rast rastlin in zmanjšati težave z boleznimi in škodljivci.

Literatura in viri

Angleitner Sagadin T., Kralj D. Leading energy efficiency change. *International Journal of Environmental Science*, 2016, št. 1, str. 59-65.

Demšar J. Zmanjševanje vsebnosti nitrata v aeroponsko gojeni solati (*Lactuca sativa* 'Vanity') s prilagajanjem koncentracije hranilne raztopine svetlobnim razmeram. Doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 2003.

Godek F., Miran A., Frank M. Evolution of aquaponics. *Aquaponics Journal*, 2015, št.1, str. 14-17.

Germšek B. Nove tehnologije v kmetijstvu: kje so priložnosti? *Finance*, 2016, št. 25, str. 12-14.

Jensen M., Collins W. L. Hydroponic vegetable production. *Horticultural Reviews*, 1985, št. 7, str. 484-552.

Kopač A., Rangus A. Future challenges of demographic changes. *Teorija in praksa*, 2017, št. 37, str. 2-3.

Osvald J., Petrovič N. Hidroponika. *Sodobno kmetijstvo*, 2001, št. 34, str. 15-17.

Stajniko D. Ecological footprints and CO₂ emissions of tomato production in Slovenia. *Polish Journal of Environmental Studies*, 2016, št. 21, str. 1230-1245.

Resh H.M. *Hydroponic food production*. 5th ed. Woodbridge Press Publ. Co., Santa Barbara California, 1997 str.

Abecedno kazalo avtorjev / Alphabetical Index of Authors

1. Omar M. M.	Abudan	98
2. Andreja	Ahčin	417, 520
3. Šaza	Babić	62
4. Tanja	Balažic Peček	426
5. Eva	Bečan	323
6. Semen	Chirkov	82
7. Mojca	Čadež	220
8. Andreja	Čas	24
9. Greta	Črnilogar	1, 9
10. Ana	Čehić Marić	XVII
11. Tilen	Didič	206
12. Nataša	Dolejši	512
13. Tatjana	Geč	520
14. Manca	Grčar	533
15. Irena	Gril	417, 520
16. Dejan	Hudoletnjak	520
17. Tanja	Kokelj Jamnik	301
18. Martina	Jelovčan	487
19. Matjaž	Koman	381
20. Gašper	Kosec	228
21. Tina	Košir	184, 405
22. Rita	Kovač	439
23. Tjaša	Kreft	40
24. Klara	Kržišnik	323
25. Nataša	Kunstelj	505
26. Mojca	Logar	365
27. Milena	Maček Jerala	174, 184, 487
28. Melita Ana	Maček	174, 284
29. Petra	Markič	449
30. Maja	Milovanović	194
31. Alojzija	Murn	354
32. Maruša	Noč	259
33. Luka	Orehar	293
34. Drago	Papler	17, 32, 40, 50, 62, 72, 82, 98, 121, 136, 159, 206, 220, 259, 323, 335, 381, 460, 480, 520
35. Jani	Pavletič	72
36. Blanka	Pazman	343
37. Jožef	Perne	372
38. Marijan	Pogačnik	480, 520
39. Nina	Poklukar	274
40. Tomaž	Požrl	XII

41. Tadeja	Primožič	345
42. Iva	Ranković	50
43. Vida	Rezar	439
44. Lidija	Robnik	396
45. Urša	Rotar	136
46. Jerneja	Rozman	121
47. Sonja	Rozman	274
48. Metoda	Senica	439
49. Lev	Sosič	460
50. Klemen	Stanonik	487
51. Irena	Subotić	32
52. Štefan	Subotić	17
53. Sabina	Šegula	434
54. Robert	Šifrer	239, 249
55. Mihela	Špelko	293, 323
56. Tatjana	Šubič	309
57. Valentina	Vaš	505
58. Anže	Vidic	472
59. Franc	Vidic	472
60. Anja	Vodnik	335
61. Rok	Vrabič	XII
62. Dragan	Žnidarčič	495, 533
63. Štefan	Žun	150