

4. konferenca z mednarodno udeležbo  
Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, naravovarstva, hortikulture in floristike ter živilstva in prehrane  
»Z znanjem in izkušnjami v nove podjetniške priložnosti«  
20. in 21. april 2016, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

**4th Conference with International Participation**

*Conference VIVUS – on Agriculture, Environmentalism, Horticulture and Floristics, Food Production and Processing and Nutrition*

*»With Knowledge and Experience to New Entrepreneurial Opportunities«*

*20th and 21st April 2016, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia*

## **Okolju prijazne nizekopadne MHE in slovenska zakonodaja**

**Jurij Čadež**

Gorenjske elektrarne, d. o. o., Slovenija, jurij.cadez@gek.si

### **Izveček**

Klasične male hidroelektrarne (MHE) so v območju nizkih padcev (pod 4 m padca) slabo rentabilne, zaradi relativno drage investicije na kW instalirane moči.

V zadnjem času je prišlo do novega koncepta nizekopadne MHE, ki nima klasične strojnice, turbina in generator sta v celoti potopljeni pod vodo. Koncept nizekopadne MHE ponuja prihranke na investicijskih stroških in je obetajoča tehnologija, ki bi se lahko izrabila za proizvodnjo OVE na mnogih naših jezovih z nizkim padcem, kateri so danes še večinoma energetske neizkoriščeni.

Žal slovenska zakonodaja ne dovoljuje umestitve teh modernih kompaktnih naprav, čeprav gre za koncept MHE, ki je okoljsko najbolj prijazen. Nizekopadne MHE se v glavnem izvedejo kot točkovni odjemi, kjer se voda vrača v strugo neposredno pod jezom tako da MHE ne povzroči odseka struge z zmanjšanim pretokom vode v strugi.

**Ključne besede:** MHE, nizek padec, okoljsko, zakonodaja, izkoristek

## **Environmentally friendly Small Hydro Power Plants & Slovenian legislation**

### **Abstract**

Economic feasibility of classical Small Hydro Power plants in small head applications is rather poor, cause the specific investment cost per kW of installed power is high.

Recently, a development of new concept of Low Head Compact Hydro units were developed, which offer substantial investment cost reduction in comparison to classical hydro power plants, especially on the civil works costs. The power house building is not needed any more; the turbine and generator are completely submerged. This technology seems to be very promising for many Slovenian river dams with low head, where energy exploitation was not feasible till now.

Unfortunately, current Slovenian legislation does not allow installation of such units, even though such hydro power applications are the most environmentally friendly, since they do not produce a river segment with reduced water flow.

**Key words:** energy, small head hydro power plants, turbine, generator, environmental flow

## 1. Nizkopadne MHE

Male hidroelektrarne z nizkim padcem ali nizkopadne MHE uvrščamo pri padcih manjših od 4 metre.

MHE na tako majhnih padcih imajo težavo z zagotavljanjem donosnosti investicije, saj je specifična investicija na kilowatt izhodne električne moči take MHE relativno visoka. Glavni razlogi za to so naslednji:

- Dimenzijsko velika turbina za velik pretok pri majhnem padcu daje relativno majhno moč, zato je zelo draga
- Počasi vrteči generator z velikim številom magnetnih polov, je velik in težak, zato je zelo drag glede na svojo nazivno moč
- Ker imamo opraviti z velikimi pretoki, mora biti celotna vodno kondukcijska pot velikih dimenzij – široki in globoki vodni kanali, velika strojnica...
- Zaradi velikega instaliranega pretoka je vsa hidromehanska oprema tudi velikih dimenzij (čistilni stroj, zapornice,...)
- Na takih lokacijah je običajno nivo poplavne 100-letne vode zelo visok, posledično je za zagotavljanje poplavne varnosti zgradba strojnice zelo visoka, kar poveča dimenzije in ceno strojnične zgradbe

V zadnjih letih pa prihaja do razvoja namenskih hidro agregatov za namestitve na lokacijah z nizkim padcem, ki uspejo nekatere stroške pri gradnji MHE zmanjšati in s tem izboljšati razmerje med investicijskimi stroški in izhodno močjo MHE. Gre tudi za tehnologije, ki skušajo biti čim bolj naravi prijazne.

Novi koncept nizkopadne MHE je osnovan na agregatu, ki je v celoti potopljen pod vodo, klasične zgradbe strojnice ni. V bližini, na vrhu nabrežine rečne struge se namesti pomožni objekt z elektro in ostalo pomožno opremo MHE. Sama MHE je v okolju skoraj nevidna, saj je vsa oprema pod nivojem vode, zgradbe strojnice pa ni. Slika 1 prikazuje primer nizkopadne MHE.



Slika 1: Elektrarna 500 kW,  $h=3\text{m}$ ,  $Q=20\text{m}^3/\text{s}$ , VLH Montodine, Italija  
Vir: Jurij Čadež

Modern koncept niskopadne MHE zlasti eliminira stroške pri gradbenih delih, saj so gradbeni objekti minimalni, glede na instalirane pretoke in, kot rečeno, zgradbe strojnice ni. Zaradi majhnih dimenzij nameščenih objektov ter dejstva, da je večino opreme nameščeno pod nivojem vode, so tovrstni objekti prostorsko nemoteči. Visoke poplavne vode preplavijo celoten objekt, vendar so vsi sklopi konstruirani tako, da to ne predstavlja problema. Ker se voda iz MHE spušča neposredno pod jez, MHE ne povzroči odseka struge z zmanjšanim pretokom, zato tudi ni potrebe za spuščanje ekološko sprejemljivega pretoka Qes mimo elektrarne. MHE lahko porabi ves rečni pretok do instaliranega pretoka turbine, razen pretoka, ki se zahteva za dobro delovanje prehoda za ribe.

## **2. Možnosti za niskopadne MHE v Sloveniji**

Slovenija je imela v preteklosti ogromno število vodnih mlinov za pogon žag, fužin ali mlinov. Energijo je bilo v preteklosti mnogo težje zagotoviti, zato so se izkoriščale tudi lokacije kjer je bilo na reki malo padca. Kot primer lahko navedem plavajoče mlina na Muri, ki so obratovali skoraj brez padca. Večino takih lokacij, kjer se je nekoč vodna sila že izkoriščala je danes opuščeni, morebitne ohranjene zgradbe pa se v mnogih primerih uporabljajo za druge namene. Neizkoriščenih lokacij z majhnimi padci je v Sloveniji na stotine, pa vendar se skoraj nič ne naredi za izrabo te okolju prijazne obnovljive energije kljub dejstvu da moderna tehnologija ponuja ustrezne rešitve.

Za takšno stanje sta odgovorna dva poglavitna dejavnika:

1. Restriktivna zakonodaja in birokracija RS pri umeščanju MHE v prostor.
2. Relativno slaba ekonomika investicij.

## **3. Restriktivna zakonodaja**

Povprečni čas od prve vloge za pridobitev vodnega dovoljenja za rabo vode v MHE, do pravnomočnega gradbenega dovoljenja v RS še vedno traja cca 5 do 10 let. Za primerjavo – v večini zahodnoevropskih držav traja ta postopek največ dva do tri mesece. Glavna težava je napačno zasnovana procedura za pridobivanje mnenj, potrebnih pred izdajo vodnega dovoljenja.

Postopek je večstopenjski: Zavod za varstvo narave, zavod za ribištvo Slovenije in Direkcija za vode RS, najprej podajo mnenje pred izdajo vodnega dovoljenja. 3 pozitivna mnenja so predpogoj za izdajo vodnega dovoljenja. Iste institucije nato v fazi pridobitve Gradbenega dovoljenja podajo projektne pogoje in nato še soglasje za pridobitev gradbenega dovoljenja.

Izdaja vodnega dovoljenja pogosto ni usklajena s prostorskimi načrti in interesi občine, tako da se pogosto izkaže, da gradnja MHE pod pogoji, ki jih predpiše vodno dovoljenje sploh ni možna. V takih primerih se postopek zaključi, začne se lahko nov postopek z novo vlogo in novo pridobitvijo vseh potrebnih dokumentov. Zaradi nepotrebnih vračanj na začetek se postopek vleče povprečno 5 do 10 let.

Kot primer dobre prakse navajam koncept, ki ga uporablja sosednja Avstrija. Tam se pogoji umestitve MHE v prostor določijo na skupnem ogledu na sami lokaciji s prisotnostjo pooblaščenih predstavnikov naravovarstva, ribiške organizacije, občine, kulturne dediščine, investitorja ter morebitnih ostalih soglasjedajalcev in sosedov. Na skupnem ogledu se dogovorijo kako mora biti MHE umeščena v prostor, da bo zadoščeno vsem pogojem in naredijo zapisnik, na katerega se vsi podpišejo. Ta zapisnik je osnova za izdajo vodnega dovoljenja in krati velja kot projektni pogoj za načrtovanje nove MHE.

Poleg navedenih postopkovnih težav, je v RS sploh problematična umestitev niskopadne MHE v prostor. To vrstna MHE je lahko nameščena le na vodnem svetu ali na priobalnem pasu. Izgradnja 15 metrov dolgih dovodnih in odvodnih kanalov, za zahtevan umik MHE izven 15 metrskega priobalnega

pasu je popolnoma nesmiselna. Naš zakon o vodah pa ne dovoljuje gradnje MHE na vodnem svetu in na priobalnem pasu od spremembe zakona o vodah leta 2008 dalje.

#### **4. Slaba ekonomika nizekogradnih MHE**

Nižji ko je padec, večji pretok je potrebno izkoriščati za doseganje enake moči. Večji pretok turbine pa pomeni tudi večje dimenzije turbine, kar neposredno vpliva na stroške izdelave turbine. Novi koncept nizekogradne MHE uspešno optimira investicijske stroške na gradbenih delih, cena elektro-strojne opreme pa ostaja bistvena postavka v investicijskem projektu. Navkljub znižanju stroška gradbenih del je investicija na kilowat instalirane moči še vedno draga, še posebno to velja za današnje razmere, ko cene na borzi električne energije dosegajo rekordno nizke vrednosti. V trenutnih razmerah samo s tržno ceno ni možno izvesti investicije v katero koli elektrarno. Rekordno nizke cene so v glavnem posledica subvencioniranja obnovljivih virov električne energije, delno pa tudi zaradi ukrepov učinkovite rabe energije. Leta 2015 se je prvič v zgodovini Slovenije pripetilo da je bilo zabeleženo znižanje porabe električne energije sočasno z dvigom BDP, kar kaže na učinkovitost ukrepov za spodbujanje učinkovite rabe energije.

Proizvodnja električne energije iz OVE je v skladu z evropsko podnebno direktivo in skladno slovensko zakonodajo lahko subvencionirana s podporo. Podpora pripada novi MHE ali obnovljeni MHE največ 15 let od zagona oz. pridobitve uporabnega dovoljenja. S pridobitvijo podpore je možno doseči sprejemljivo rentabilnost investicije v nizekogradno MHE. Glavna težava je v tem, da RS trenutno ne podeljuje podpor v glavnem zaradi pomanjkanja denarja v podporni shemi, kar je posledica fotovoltaičnega buma preteklih let.

#### **5. Zaključek**

Slovenija je v preteklih letih investirala cca 2 MRD EUR v fotonapetostne elektrarne, pri katerih je šlo v največji meri za uvoz tehnologije. Slovenci plačujemo dražjo elektriko za to da podpiramo delavna mesta na Kitajskem in v Nemčiji, saj cca 80% investicijskega denarja fotovoltaike odteče v tujino. Pri izgradnji MHE je situacija obratna, tukaj gre za 90% slovensko dodano vrednost, saj vso tehnologijo dobavljajo slovenska podjetja. Posledično imajo investicije v MHE bistvo večji pozitiven vpliv na rast BDP kot investicije v kateri koli drug obnovljiv vir električne energije v Sloveniji.

Zato upamo, da bo naša država pričela s postopki urejanja zakonodaje na področju MHE ter da bodo s podporami omogočene investicije v izgradnjo novih MHE ter v rekonstrukcijo starih.

## **Literatura in viri**

Zakon o vodah, ZV-1, Ur.L.RS: 67/02.

Uredba o kriterijih za določitev ter načinu spremljanja in poročanja ekološko sprejemljivega pretoka, Ur.L.RS: 67/02,