UPORABA METODOLOGIJE CERTIFICIRANJA HIDROELEKTRARN NA REKI VIPAVI

doc.dr. Nataša Smolar-Žvanut[1], Sabina Blumauer[1], Tina Mazi[1], Iztok Kavčič[1], dr. Meta Povž[2], mag. Rok Fazarinc[3], mag. Alida Rejec[4]
[1]Inštitut za vode Republike Slovenije, Hajdrihova 28c, 1000 Ljubljana
[2]Zavod Umbra, Ulica Bratov Učakar 108, 1000 Ljubljana
[3]Inženiring za vode d.o.o., Pot za Brdom 102, 1000 Ljubljana
[4]Soške elektrarne Nova Gorica, Erjavčeva 20, 5000 Nova Gorica
natasa.smolar@izvrs.si, meta.povz@guest.arnes.si, rok.fazarinc@izvo.si, alida.rejec@seng.si

Povzetek

V okviru evropskega projekta CH2OICE smo razvili tehnično in ekonomsko izvedljiv postopek certificiranja hidroelektrarn po visokih okoljskih standardih. V članku je prikazana uporaba metodologije certificiranja hidroelektrarn na primeru MHE Gradišče na reki Vipavi. Ocena stanja vodnega in obvodnega ekosistema na vodotoku je bila izvedena na osnovi obstoječih podatkov, terenskega ogleda, meritev, vzorčevanj ter strokovne presoje. Na osnovi matrike vplivov smo obravnavali obremenitve, ki jih povzroča obratovanje in upravljanje s hidroelektrarno na okolje. Vpliv hidroelektrarne na okolje je bil ovrednoten na treh nivojih: raven povodja, vodnega telesa in lokalni ravni. Rezultati okoljske študije so pokazali, da bi MHE Gradišče lahko prejela certifikat CH2OICE, vendar bi bilo v tem primeru potrebno urediti ribji obhod, zagotavljati premeščanje sedimentov in spremljanje ekološko sprejemljivega pretoka.

Ključne besede: *hidroelektrarna, certifikat, reka Vipava.*

Abstract

During the European project CH2OICE, a technically and economically feasible hydropower certification procedure of high environmental standards was developed. This article presents the methodology used on the case of small hydropowerplant (sHPP) Gradišče on the river Vipava. Assessment of state of the aquatic and riparian ecosystems in the river was made on the basis of existing data, field examination, measurements, sampling and professional judgment. Based on the potential impacts matrix, the impact of pressure factors on environment was evaluated, caused by the presence of structures/infrastructures and management variables of HPP production. The environmental impact of HPPs was evaluated at three different levels: at the water body scale, at river basin scale and at the local scale. The results of environmental study have shown that sHPP Gradišče can receive CH2OICE certificate, but only in the case of fish pass construction, transferring sediments downstream and ensured monitoring of ecologically acceptable flow.

Keywords: *hydropower plant, certificate, Vipava river*

1 UVOD

Na Inštitutu za vode Republike Slovenije smo v obdobju 2008–2011 skupaj s 13 organizacijami iz EU in dvema iz Švice, izvajali projekt izdelave metodologije za certificiranje hidroelektrarn. Projekt se je financiral v okviru Intelligent Energy Europe, ki deluje v okviru Direktorata Evropske unije za energijo in transport. Namen predlaganega projekta je bil prispevati k zmanjšanju nesoglasij pri izvajanju Direktive 2001/77/ES o spodbujanju proizvodnje električne energije (OVE) iz obnovljivih virov in Vodne Direktive (2000/60/EC). Prva od vseh držav članic zahteva, da določijo nacionalne okvirne cilje za proizvodnjo elektrike iz obnovljivih virov energije, zato mora večina držav, poleg drugih virov, povečati tudi proizvodnjo hidroenergije. Na drugi strani pa Vodna Direktiva od držav članic zahteva, da izboljšajo ekološko stanje vodnih teles, da bi do leta 2015 dosegle "dobro stanje", kar med drugim vključuje tudi zmanjšanje hidromorfoloških vplivov povezanih s proizvodnjo hidroenergije.

Hidroelektrarne pogosto vplivajo na stanje vodnega in obvodnega ekosistema: spreminjajo hidrološke značilnosti vodotoka, prekinjajo ekološko kontinuiteto, spreminjajo strukturo in transport sedimentov, povzročajo izgubo naravnih habitatov, vplivajo na spremembe v fizikalno-kemijskih značilnostih vodotoka ter negativno vplivajo na vodne in obvodne organizme. Ponudba na trgu zelene energije raste, vendar potrošniku nihče ne more zagotoviti, da je "zelena" elektrika resnično trajnostna za okolje. Končni uporabniki se izgubljajo v množici zelenih oznak. Običajno je sestavni del jamstva RECS sistem, ki potrjuje, da je energija pridobljena iz obnovljivih virov, vendar to nič ne pove o možnih vplivih energetskih objektov na okolje. Proizvod (certificirana energija) mora biti zaupanja vreden, potrošniki morajo razumeti in podpirati dodano okoljsko vrednost certificiranih hidroelektrarn. CH2OICE certificiranje naj bi kot prostovoljni postopek deloval predvsem na tržni osnovi in kot odgovor na zahteve zavednih potrošnikov na energetskem trgu.

V sklopu projekta smo razvili prostovoljni postopek certificiranja hidroelektrarn po visokih okoljskih standardih (Smolar-Žvanut s sod., 2011a). V članku je prikazana uporaba metodologije certificiranja hidroelektrarn na primeru MHE Gradišče na reki Vipavi.

2 POSTOPEK CERTIFICIRANJA HIDROELEKTRARN

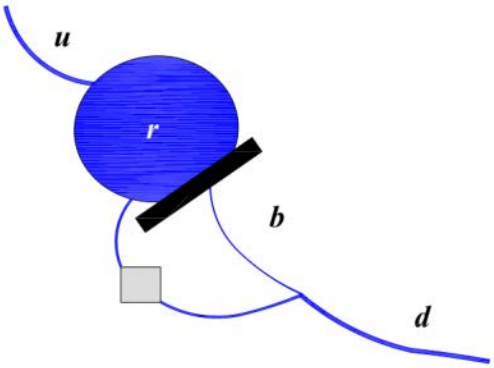
Če določena hidroelektrarna želi biti certificirana, se mora zavezati, da bo izvedla ustrezne ukrepe za omilitev specifičnih okoljskih vplivov z izpolnitvijo vnaprej določenih okoljskih ciljev in predpisov. Ukrepi morajo biti opisani v posebnem programu upravljanja na osnovi okoljske študije, podprte predvsem z obstoječimi podatki in dopolnjeni na osnovi monitoringa. Izvedba okoljske študije in programa upravljanja mora vključevati sodelovanje z javnostjo, oba dokumenta pa morata biti odobrena skozi revizijski postopek. CH2OICE certificirane hidroelektrarne lahko na osnovi kvantitativnih podatkov dokažejo, da so njihovi vplivi na rečne ekosisteme zelo omejeni (Smolar-Žvanut s sod., 2011a).

Ocena stanja vodnega in obvodnega ekosistema na reki Vipavi je bila izvedena na osnovi terenskega ogleda, meritev, vzorčevanj in ekspertne ocene. Osnova za oceno vplivov hidroelektrarne na okolje je matrika možnih vplivov, ki opisuje vpliv

obremenitev, ki jih povzroča obratovanje hidroelektrarne, na okoljske elemente. Obremenitve so razdeljene na tiste, ki jih povzročajo infrastrukturni objekti (jez, derivacijski objekti, elektrarna, daljnovodi, dostopne poti) in na obremenitve, ki jih povzroča upravljanje (upravljanje s pretokom vode, s sedimenti, z jezom, vtočnimi in iztočnimi strukturami, upravljanje z ribjimi stezami). Okoljski elementi pa so razdeljeni na elemente vodnega okolja (biološki, hidromorfološki in kemijski/fizikalno-kemijski elementi) elemente mokrišč, obrežne vegetacije in kopenskega okolja ter na prednostne habitatne tipe in prednostne vrste. Vpliv hidroelektrarne na okolje in doseganje ciljev je bilo ovrednoteno na treh nivojih: raven povodja, vodnega telesa in lokalna raven (Smolar-Žvanut s sod., 2011a).

Na MHE Gradišče (Smolar-Žvanut s sod., 2011b) so bili na lokalnem nivoju prepoznani in obravnavani sledeči rečni odseki (Slika 1):

- Rečni odsek od jezu gorvodno, če ni zajezitve (u);
- Območje zajezitve, ki služi za shranjevanje, regulacijo in nadzor vodnega vira (r);
- Rečni odsek dolvodno od zajezitve do vtoka odvzete vode nazaj v vodotok (b);
- Rečni odsek dolvodno od vtoka odvzete vode nazaj v vodotok (d).



Slika 1. Shema derivacijske hidroelektrarne z akumulacijo (Smolar-Žvanut s sod., 2011a)

3 REKA VIPAVA

3.1 Značilnosti reke Vipave in MHE Gradišče

Reka Vipava je del porečja Soče. Izvira izpod zahodnega pobočja Nanosa, na stiku flišnih tal, nad katera so se narinili kredni apnenci, ki gradijo Nanos. Reka Vipava teče po Vipavski dolini, ki je v celoti iz nepropustnih kamenin (VPG Soča Nova Gorica, 1991). Gladina Vipave zaradi kraških pritokov močno niha in reka je pred urejanji, ki so se odvijala v drugi polovici 70 let dvajsetega stoletja, večkrat poplavljala. Z gradbenimi posegi so njene meandre v zgornjem in srednjem toku izravnali in povečali njihovo pretočnost, tako se danes v njenem spodnjem toku pojavljajo poplave, ki jih prej ni bilo. Dolžino reke Vipave so skrajšali s 50 na 47,7 kilometra.

MHE Gradišče je pretočna hidroelektrarna, ki je nastala z zajezitvijo reke Vipave pri kraju Gradišče in obratuje že od leta 1922. MHE Gradišče obratuje s skupnim

inštaliranim pretokom 12 m^3/s in letno proizvodnjo 550 MWh. Sestavljajo jo jez (Slika 2), strojnica na levem bregu, ter odtočni kanal. Akumulacijski bazen ima prostornino 160 000 m^3. Za praznitev bazena služijo štiri tablaste zapornice (Smolar-Žvanut s sod., 2011b).

Slika 2. Jez za hidroelektrarno Gradišče na reki Vipavi (Foto: I. Kavčič)

Hidroelektrarna Gradišče na reki Vipavi se po Načrtu upravljanja voda (2011) nahaja na vodnem telesu (VT) Vipava Brje–Miren, katerega dolžina je 29,43 km. Prisoten točkovni vir onesnaženja na VT Vipava Brje–Miren je izpust prednostnih in prednostno nevarnih snovi (podatki 2007), ki nima vpliva oziroma je vpliv majhen. Prisoten razpršen vir onesnaževanja so hranila (fosfor in dušik) iz kmetijstva, ki imajo velik vpliv. Zmeren vpliv na stanje vodnega telesa imajo hidromorfološke obremenitev, kot so odvzem vode iz vodnega telesa, osuševanje zemljišč in raba obrežnega pasu ter regulacije in druge ureditve struge. Prisotna je tudi biološka obremenitev (ameriška postrv, beli amur, sončni ostriž, srebrni koreselj, srebrni ali beli tolstolobik) (pregledovalnik VTPV, IzVRS, 2011).

Po Načrtu upravljanja voda (IzVRS, 2011) je kemijsko stanje VT Vipava Brje–Miren dobro z visoko ravnijo zaupanja, ekološko stanje pa zmerno z nizko ravnijo zaupanja. Okoljski cilj glede na kemijsko in ekološko stanje je preprečitev poslabšanja stanja. Ostali okoljski cilji so postopno zmanjšanje onesnaževanja s prednostnimi snovmi glede na razpršene in glede na točkovne vire onesnaževanja, ustavitev ali postopna odprava emisij, odvajanja in uhajanja prednostnih nevarnih snovi glede na točkovne vire onesnaževanja in dodatni okoljski cilji za območja s posebnimi zahtevami (območja salmonidnih in ciprinidnih voda). Okoljski cilji za kemijsko stanje, organsko onesnaževanje in hidromorfološke elemente verjetno bodo doseženi. Ostali okoljski cilji na VT Vipava Brje–Miren do leta 2015 verjetno ne bodo doseženi (pregledovalnik VTPV, IzVRS, 2011).

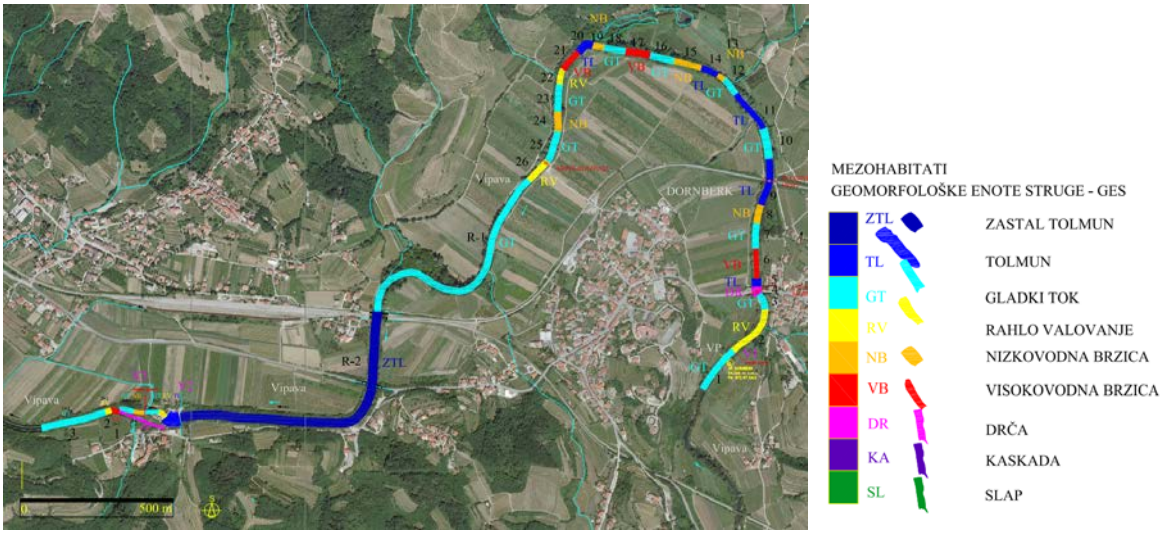
Območje, kjer se nahaja MHE Gradišče, je ekološko pomembno območje Vipava - reka in osrednji del Vipavske doline (id. 54700). Ravno tako je to območje Natura 2000 imenovano Dolina Vipave in sicer SCI (Sites of Community Interest) območje z

id. SI3000226. Okoli 1,5 km dolvodno od MHE Gradišče se na reki Vipavi nahaja hidrološka in zoološka naravna vrednota lokalnega pomena z imenom Vipava - območje pod Gradiščem nad Prvačino (evid.št 3887) (Atlas okolja, 2011).

Vpliv zajezitve MHE Gradišče na reki Vipavi je opaziti do 1800 m gorvodno od jezu. Na tem območju gorvodno od jezu sta bila popisana dva mezohabitata:

- Gladki tok v korenu zajezbe, kjer se vodna površina že počasi premika in
- Zastal tolmun, akumulacija, kjer voda miruje.

Na odseku, kjer prihaja do odvzema vode je bilo kartiranih 6 tipov mezohabitatov: drča, nizkovodna brzica, rahlo valovanje, gladki tok in tolmun (Slika 3) (Smolar Žvanut s sod., 2011b).



Slika 3. Mezohabitati na vplivnem odseku MHE Gradišče na reki Vipavi (Smolar-Žvanut s sod., 2011b)

Vipava je desni pritok Soče in varstvena voda ciprinidnega značaja. V Vipavi živi 8 evropsko pomembnih ciljnih vrst omenjenega Natura 2000 območja:

- primorska nežica (*Cobitis bilineata*)
- mazenica (*Rutilus aula*)
- primorska podust (*Protochondrostoma genei*)
- primorska belica (*Alburnus albidus*)
- pohra (*Barbus balcanicus*)
- kapelj (*Cottus gobio*)
- laški potočni piškur (*Lampetra zanandreai*)
- grba (*Barbus plebejus*)

V Vipavi pri Gradišču živi poleg križanca soške in potočne postrvi še 26 različnih vrst rib in ena vrsta piškurja. Skupaj s piškurjem je 16 vrst avtohtonih, 4 so naseljene in 7 je preseljenih iz donavskega vodnega območja. V Rdečem seznamu sladkovodnih rib (Pisces) in piškurjev (Cyclostomata) v Sloveniji je 16 vrst, med njimi sta dve (potočna postrv in podust), ki sta v donavskem povodju ogroženi (E), v jadranskem pa naseljeni in tujerodni. Na osnovi razpoložljivih podatkov in ekspertne ocene stanja ribjih populacij ocenjujemo, da se nad in pod HE pojavljajo iste vrste rib. Zaradi prekinjene migracije je prekinjen genski kontinuum med populacijami nad in pod pregrado.

Z zajezitvijo in s spremembo pretoka se spreminja struktura rečnega dna. Dolvodno od zajezitve se pojavlja obsežnejše prodišče na levi in desni strani rečne struge. Nastalo prodišče zmanjšuje pretočni profil struge ter deloma ovira odtok, zato je ob pojavu visokih voda lahko zmanjšana poplavna varnost na obravnavanem območju. Pri visokih vodah hidroelektrarna ne obratuje in nima vpliva na vodni režim (Smolar-Žvanut s sod., 2011b).

3.2 Bistvene obremenitve MHE Gradišče na vodni in obvodni ekosistem

Zajezitev za MHE ima vpliv na združbo fitobentosa v reki Vipavi. V času vzorčevanja združba fitoplanktona v zajezitvi ni bila razvita, saj smo v vzorcu fitoplanktona ugotovili le eno planktonsko vrsto (*Staurastrum sp.*), ostale vrste pa so bile značilne bentoške. V zajezitvi smo zabeležili višje število taksonov alg, kot na odseku reke, kjer se vrne voda v vodotok. Prisotne so bile številne vrste, ki se na ostalih treh vzorčnih mestih niso pojavljale (*Geitlerinema* sp., *Amphipleura pellucida, Amphora ovalis, Cymbella affinis, Cymbella cistula, Didymosphenia geminata, Diatoma moniliformis, Gomphonema parvulum, Navicula halophila, Neidium* sp., *Surirella birostrata*). Na spremembo vrstne sestave fitobentosa v zajezitvi lahko vplivajo tudi spremenjeni fizikalno-kemijski dejavniki zaradi zastajanja vode (Smolar-Žvanut s sod., 2011b).

Zaradi jezu je prekinjena ekološka povezanost naravnih sistemov. Jez za MHE Gradišče onemogoča gorvodno migracijo vodnim organizmom. Z driftom preko naravnega praga prehajajo ribe v predel pod jezom. Opaznega negativnega vpliva na ribe neposredno pod jezom ni. Na osnovi razpoložljivih podatkov in ekspertne ocene stanja ribjih populacij ocenjujemo, da MHE ne vpliva na raznolikost ribjih vrst in velikosti populacij posameznih vrst. Bistveno pa zmanjšuje vsem ribjim vrstam dostopnost na različne, za preživetje pomembne habitate. Vtočni objekt je zavarovan le z rešetko. Premočan vodni tok pri vtoku lahko posrka ribe v turbine. Najbolj sta lahko prizadeti primorska podust (*Protochondrostoma genei*) v času drsti in jegulja (*A. anguilla*) tako pri gor kot pri dolvodnih selitvi v morje v času spolne zrelosti. Prav tako iztok izpusta ni zavarovan, ribe lahko nemoteno plavajo vanj ali se zadržujejo v spodnjem delu.

Plavine se odlagajo predvsem v podslapju jezu. Zaradi hipne razširitve in recirkulacije vodnega toka v podslapju, se ustvarja prodišče visoko več kot 2 m. Nižji pretoki imajo namreč manjšo transportno zmogljivost. Premeščanje sedimentov je možno le v obdobjih višjih pretokov.

Ocena doseganja ciljev na vplivnem območju MHE Gradišče zaradi nezadostnega števila podatkov ni bila narejena le za 4 od skupno 22 elementov okolja. MHE Gradišče, ki se nahaja na VT Vipava Brje–Miren, s svojimi obremenitvami in objekti ne preprečuje doseganja dobrega ekološkega stanja na nivoju vodnega telesa in povodja. Cilji na lokalni ravni pa so lahko doseženi z omilitvenimi ukrepi (Smolar-Žvanut s sod., 2011b).

3.3 Omilitveni ukrepi, potrebni za prejem certifikata CH2OICE

V strugi Vipave je potrebno zagotavljati ustrezne količine vode (ekološko sprejemljiv pretok), da se prepreči izoliranost posameznih vodnih habitatov. Vodo je potrebno iz hidroelektrarne v vodotok vračati čim bolj enakomerno.

Zagotoviti je potrebno premeščanje sedimentov – periodično praznjenje akumulacije v skladu s pripravo načrta upravljanja s sedimenti. Proučiti je potrebno možnost izgradnje prodnega izpusta na jezu. Regulirano praznjenja zajezitve bi bilo potrebno izvajati izven drstnega časa rib in izven obdobja valjenja iker in razvoja zaroda ter mladic, po možnosti v pozno jesenskem času.

Za doseganje certifikata CH2OICE je potrebna izgradnja ribjega obhoda preko jezu – lahko preoblikovanega v drčo (ribja steza) za povezovanje gor in dol vodnih habitatov in ribjih populacij. Z ustrezno konstruiranimi usmerjevalnimi napravami se mora ribe usmeriti proč od za njih nevarnih odsekov proti mestom, kjer so naprave za varno prečkanje jezu (ribji obhod, ribja steza itd.). Selitev rib prek naprav za prečkanje je treba redno spremljati. Z občasnimi kontrolami je potrebno pregledati ali zahajajo ribe v izpustni kanal. Če se pojavljajo globoko v njem, je treba izpust zavarovati z odvračalnimi napravami. Hitrost pretoka v iztočnem objektu je treba prilagoditi plavalnim sposobnostim (vzdrževalno plavanje) rib, predvsem mladicam postrvjih vrst (Salmonidae), jegulji, štrkavcu, grbi in primorski podusti.

Prodišče v podslapju MHE Gradišče je posledica jezu oziroma hipne razširitve struge Vipave. Glede na zmernost dinamičnih procesov v strugi nastajanje in obnavljanje prodišča ni možno preprečiti. Pod pregrado je potrebno redno premeščanje proda dolvodno. S tem se preprečuje zaraščanje prodišča. Del proda bo Vipava odplavila, nato pa v padajoči veji visokovodnega vala ponovno odložila. Na tak način se bo ohranilo aktivno prodišče, hkrati pa dodatno ne bo prekinjen prodonosni tok po Vipavi.

Namesto košnje in čiščenja površin na nasipih (ki omogoča naseljevanje invazivnih rastlinskih vrst) bi bilo priporočljivo nasipe po potrebi zasajati z avtohtonimi obrečnimi rastlinami (Smolar-Žvanut s sod., 2011b).

4 ZAKLJUČEK

Certifikat bi lahko MHE Gradišče pridobila z začetkom izvajanja ukrepov za izboljšanje stanja voda. Monitoring Qes mora biti zagotovljen v skladu z 11., 12., 13. členom Uredbe o kriterijih za določitev ter načinu spremljanja in poročanja ekološko sprejemljivega pretoka (Ur. l. RS 97/2009), na dotoku na objekt, napravo oziroma sistem naprav za odvzem vode ali tik dolvodno od objekta, naprave ali sistema naprav za odvzem vode. Za hidroelektrarno na reki Vipavi je bil podan tudi predlog monitoringa okoljskih parametrov ter načrt spremljanja učinkovitosti ukrepov (Smolar-Žvanut s sod., 2011b).

Možnosti za pridobitev certifikata niso neposredno odvisne od tipa in velikosti hidroelektrarne, vendar je predvsem vplive starejših in večjih akumulacijskih hidroelektrarn pogosto težje ublažiti kot vplive novejših pretočnih in manjših

hidroelektrarn. To je zlasti posledica vplivov na transport sedimenta in nihanje pulznega pretoka, katerih ukrepi za zmanjšanje vplivov so pogosto finančno zahtevni. Zato predvidevamo, da bo zanimanje za certificiranje predvsem med majhnimi in srednje velikimi pretočnimi hidroelektrarnami.

Viri

Atlas okolja (2011): http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso
Direktiva 2001/77/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 27. septembra 2001 o spodbujanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov energije na notranjem trgu z električno energijo.
Energetska politika za Evropo (SEC(2007)12).
IZVRS (2011): Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja.
Pravilnik o monitoringu stanja površinskih voda, Ur. l. RS, št. 10/2009.
Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam, Ur. l. RS, št. 82/2002/, priloga 7: Rdeči seznam obloustk in rib (Cyclostomata & Pisces).
Pregledovalnik VTPV na http://www.izvrs.si/
Smolar-Žvanut, N., Mazi, T., Kavčič, I., Blumauer, S., Povž, M., Krivograd Klemenčič, A., Lovka, M., Mohorko, T., Fazarinc, R. (2011a): Task 4.3 – Deliverable 4.1 Slovene operational methodology as revised after the testing phase, Ljubljana.
Smolar-Žvanut, N., Mazi, T., Kavčič, I., Blumauer, S., Povž, M., Krivograd Klemenčič, A., Lovka, M., Mohorko, T., Fazarinc, R. (2011b): Delavni sklop 4.1 – Testiranje slovenske metodologije na pilotnih primerih: MHE Gradišče, Ljubljana.
Smolar-Žvanut, N. (2009): Certificiranje hidroelektrarn – priložnost za izboljšanje stanja vodotokov. Mišičev Vodarski dan 2009.
Uredba o kriterijih za določitev ter načinu spremljanja in poročanja ekološko sprejemljivega pretoka, Ur. l. RS, št. 97/2009.
Vodna direktiva 2000 /60/EC.
Vodnogospodarske značilnosti povodja Soče, 1991: Nova Gorica, RKVOUP–RVU, Izpostava Nova Gorica, 70 str.