

Oblikovanje specifičnih habitatov kot ukrepanje za zmanjšanje vplivov hidroelektrarn na okolje

Design of specific habitats as a measure to reduce the impacts of hydropower plants on the environment

Andraž Hribar

Služba za gradbeništvo in okolje
HESS, d. o. o., Brežice, Slovenija
andraz.hribar@he-ss.si

Povzetek

Zajezba na vodotoku je tisti del vsake hidroelektrarne, ki predstavlja največjo spremembo v prostoru in ima največji vpliv na okolje v času obratovanja HE. Sodobni pristopi k umeščanju akumulacij zahtevajo celovit in multidisciplinaren pristop ter vključitev različnih deležnikov. Vključevanje širokega kroga strokovnjakov iz različnih področij po eni strani odpre veliko vprašanj, po drugi strani pa omogoči takšno ukrepanje, ki zmanjša vpliv ob umestitvi objekta in tudi v času obratovanja. Primer iz prakse so pretočne akumulacije na spodnji Savi, kjer so se v času gradnje uredili nadomestni habitat, v času obratovanja pa se na podlagi monitoringov in sodelovanja s strokovnjaki s področja ekologije, biologije in drugih naravoslovnih ved zbirajo podatki in oblikujejo nova znanja o prostoru. To omogoča prilagajanje spremembam v naravi, ki so neizbežne: ravno narava je tista, ki daje prostoru dinamiko. Statični objekti, kakršne naj bi bile hidroelektrarne, se morajo prilagajati tej dinamiki z novimi ukrepi, ki ne nasprotujejo naravi temveč sprejemajo nove naravne danosti in gradijo na prednostih, ki jih pretočne akumulacije nudijo. Vzdrževanje hidroelektrarn naj bi bila načeloma rutinska aktivnost. Vendar nova spoznanja v migracijah organizmov (na primer ribe), prihod novih vrst v prostor (na primer bober), širjenje novih tujerodnih vrst (trikotna ladjica), spremembe v hidrološkem režimu reke (prehod Save iz snežno-dežnega režima v dežni režim) in klimatske spremembe zahtevajo razvoj in prilagajanje. Vsi novi ukrepi se dandanes morajo izpeljati po načelih krožnega gospodarstva, upoštevati pa je potrebno tudi spremljanje ogljičnega odtisa, kar je pri aktivnostih vezanih na sedimente vse pomembnejše vprašanje. V družbi HESS imamo postavljen dvojni sistem: spremljanje stanja pretočnih akumulacij v našem upravljanju na eni strani in oblikovanje nabora zaželenih ukrepov za povečanje okoljske in družbene vrednosti. Sistem omogoča primerjavo obeh sklopov in ukrepanje na način, da se ob vsaki sanaciji ali modifikaciji doseže dodana vrednost. Primerov tovrstnega ukrepanja na spodnji Savi je veliko, trenutno v fazi realizacije je projekt ureditve brežine Kompolje na pretočni akumulaciji HE Boštanj.

Ključne besede

Zmanjšanje vplivov energetskih objektov, večanje okoljske vrednosti, vzdrževanje z dodano vrednostjo, ekološka gradnja, sonaraven razvoj

Abstract

Basin of each Hydropower plant represents the biggest spatial change and has the biggest impact on the environment during the operation of the HPP. Modern approaches to the implementation of the basin require a comprehensive and multidisciplinary approach and the involvement of various stakeholders. The involvement of a wide range of experts from different fields opens up many questions. On the other hand it enables such action that minimizes the impact while building the HPP and also during operation. On the lower Sava several examples of good practice can be seen. During construction substitute habitats were arranged and during operation data is collected and new knowledge about ecosystem is developed based on monitoring and cooperation with experts in the field of ecology, biology and other natural sciences. This is the basis of adaptation to the changes in nature, which are imminent. Facilities, such as HPP are designed to be static but that is not how nature works. We must adapt to dynamic dictated by nature with new measures that do not oppose but accept new natural conditions and build on the advantages that HPP basins offer. Maintenance of hydroelectric power plants is supposed to be a routine activity in principle. However, new findings in the migration of organisms (for example different fish species), the arrival of new species in the area (for example beaver), the spread of new non-native species (triangle boat), changes in the hydrological regime of the river (the transition of the Sava from a snow-rain regime to a rain regime) and climate change requires development and adaptation. All new measures nowadays must be carried out according to the principles of the circular economy, also the carbon footprint must be taken into account, which is an increasingly important issue for activities related to sediments. At HESS, we have a dual system when designing modifications of the HPP basins: on the one hand, monitoring of the basins. On the other hand creating a set of desirable measures to increase environmental and social value. This enables the comparison of the two data sets and achieving added value with each renovation or modification. There are many examples of good practices on the lower Sava river developed by this principle. Currently the project to

improve the bank of Kompolje at the Boštanj HPP is in the phase of development.

Keywords

Reducing the impact of energy facilities, increasing the environmental value, maintenance with added value, eco-development, sustainable development

1 Uvod

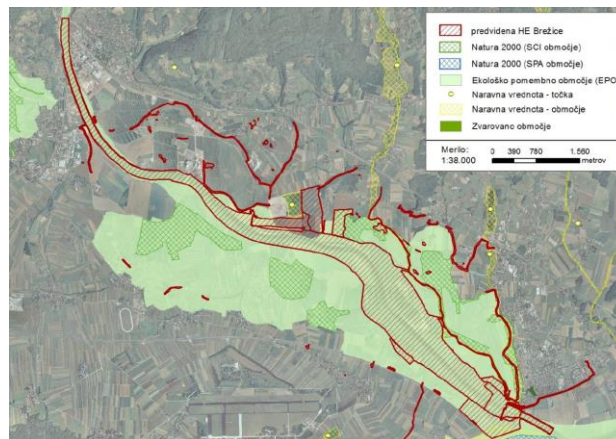
Razmišljanje o varovanju narave ob umeščanju novega objekta ali nove ureditve v prostor je dejansko primerjava med tistim, kar je, in tistim, kar bo. Zatakne se že pri prvem delu: tistim, kar je, oziroma povedano drugače, stanje, v katerem je narava v tem trenutku. Ali je stanje v tem trenutku res tisto, kar želimo ohranjati? Če govorimo o rekah, ravstveniki v Srednji Evropi pogosto štejejo, da je bilo »optimalno naravno« stanje rek v obdobju med 1800 in 1850, ko je bila »dosežena« največja vrstna pestrost v biološkem smislu [1], [2]. Če upoštevamo podatek, da je po ocenah v Srednji Evropi tako ali drugače degradiranih 95% vodotokov, se dandanes torej neizogibno že v štartu vedno pogovarjamo zgolj o tem, kako zelo je stanje degradirano. Ali pri spreminjanju (umeščanju novega objekta oz. ureditve) torej resnično želimo ohraniti to, kar je, se pravi degradirano stanje? Vsaj nekateri bodo rekli, da ne. Želimo si več, nekaj boljšega. Tudi ostali, bolj previdni, se bodo verjetno strinjali, da je nekaj boljšega vsekakor zaželeno.

Drugi del uvodnega stavka »kar bo« se nanaša na načrtovanje in predvidevanje, v kakšnem stanju bo narava po izgradnji oz. po ureditvi. Sodobni pristop je vključevanje širokega nabora strok in znanj, s ciljem nedvoumno zapisati kaj in kako mora biti. Nesporno danes vemo veliko. Znanstveni pristop je temelj današnjega razvoja, zato naj bi mu sledili vsi naravoslovni strokovnjaki (tako inženirji kot biologi). Vendar znanstveni pristop od nas zahteva tudi pogled na celotno sliko (ne spreglejmo gozda pri proučevanju listov). Zanimiv primer je širjenje pristanišča v Singapurju. Habitati in z njimi celoten ekosistem so seveda popolnoma drugačni kot v Sloveniji, posegi in posledice kot proces ter kvaliteta in strokovnost napovedi pa so poučne. Singapur s pristaniščem je eno najhitreje razvijajočih se območij na svetu in je v direktni koliziji s koralnim grebenom, ki je nekoč pokrival več kot 100 km². Niti nasprotniki uničevanja koralnega grebena niti strokovnjaki na investitorjevi strani pa niso pričakovali, da se bodo korale in z njimi celotni koralni ekosistem pojavil na podvodnih pilotih pomolov [3]. Ko so ugotovili razcvet narave na podvodne stebre, je bilo retrospektivno logično, da se bo to zgodilo: gre za ogromno novih površin, točno na globini z dobro osvetljenostjo in pod vplivom neurij, ter za zaščiteno območje, na katero plovba ne vpliva (pod pomoli). Nekaj, kar je iz retrospektivnega vidika samoumevno, ni znal (pred tem) nihče napovedati. Znanstveno se je vprašati: Česa vse še ne vemo?

2 Primeri »naravnih« habitatov

Preselimo se bližje nam, v Slovenijo, na spodnjo Savo. V trenutku umeščanja HE Brežice v prostor so strokovnjaki ustvarjali rešitve (prostorske ureditve), ki bi v naravi ustvarile

določene pogoje in prostor za življenje določenih organizmov. Pri tem so se strokovnjaki v veliki meri naslanjali na elemente, ki jih je ustvarila narava in so (bili) domovanje številnih organizmov: Poplavni gozd imenovan Vrbina pri Brežicah, gramozne jame, suhi travniki, mlake in jezera. Pa jih je res ustvarila narava?

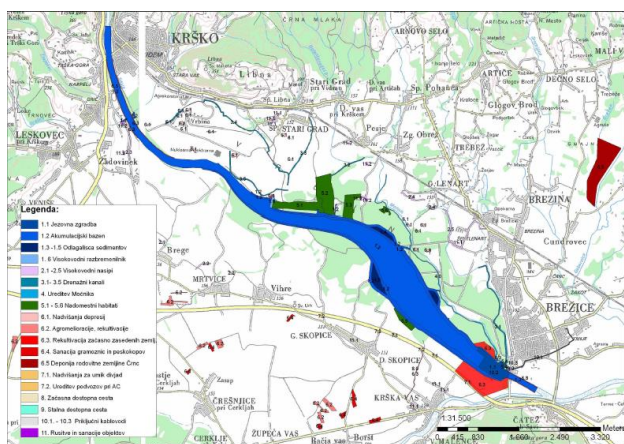


Slika 1: Varovana območja in prikaz infrastrukturnih ureditev HE Brežice [5]

V poplavnem gozdu Vrbina pri Brežicah rastejo v večini topoli, ki so jih zasejali od leta 1952 naprej za potrebe proizvodnje papirja v Tovarni papirja Krško. Gre za v vrste zasajene topole, celoten nasad, na začetku velik 17 ha, v letih največjega obsega pa je pokrival 555 ha. Razdeljen je bil v kvadrante in ločen s pravokotnimi gozdnimi cestami. Posamezne kvadrante so izsekavali z golosekom, ko je bila lesna masa zrela, in zasajevali s sadikami, ki so jih gojili v bližnji drevesnici. Da so ustvarili prostor za nasad topolov, so izkrcili dotedanji poplavni gozd, ki ga je pred tem sestavljal dob (vrsta hrasta). Dob je veličastno drevo, visoko do 40m in s premerom debla tudi več kot 2m. Topol je hitro rastoče drevo, ki hitro nabira lesno maso in je po 8-10 letih pri debelini debla 20 cm že primerno za posek [4]. Sprememba iz naravnega dobovega poplavnega gozda v topolov nasad je nedvomno pomenila izredno osiromašenje ekosistema. Šlo je za industrijski poseg brez okoljevarstvenega razmisleka. Zadnje zasaditve so se izvajale leta 2009, od takrat naprej pa nasad »propada«. Propada seveda le z vidika industrije in proizvodnje lesne mase, z vidika naravovarstva pa se je takrat pričelo uravnoveženje ekosistema z naravnim procesom naseljevanja drugih organizmov in upadanjem monokulture (topola), ki je z vidika narave nevzdržna. V teh razmerah so se na območju naselili nekateri organizmi, med drugimi tudi hrošč škrlatni kuku, ki je v odmirajočem lubju dreves našel zanj bogat življenjski prostor. Rezime: Pri gradnji HE Brežice smo varovali umetno ustvarjen habitat, za katerega se ob nastanku ni smatralo, da bo imel kakšno naravovarstveno vrednost (nasad monokulture), pri čemer se varuje takšno stanje habitata, ki je iz naravnega vidika nevzdržno (naravno nevzdržna prevlada enega tipa habitata, ki je na kratek rok povzročil ekspanzijo določenega tipa organizma).

Reka Sava je pred izgradnjo HE Brežice predstavljala cca 90m široko strugo v obliki trapeznega korita z utrjenimi brežinami in

poplavnim območjem okoli struge. Poplavno območje je bilo ponekod omejeno z varovalnimi nasipi, kjer ni bilo ogroženih objektov, pa se je prosto razlivala. Gramozne jame oz. gramoznice so jame, iz katerih se izkopava gramoz. Ker segajo pod gladino podtalnice, gre v naravi za jezera. Navadno se gramoznica širi v eno stran, tako da se fronta izkopa premika, preostale brežine pa se sčasoma zarastejo in postanejo domovanje za številne organizme. Umetna jama torej s časoma ustvari različne tipe habitatov; od strmih brežin do položnejših, od golih do zaraščenih, od čiste prodnate obale do korenin in mulja v plitvini. S poplavljanjem reke se v ta vodna telesa naselijo ribe, poplavno premeščanje sedimenta pa premesti tudi organizme iz dna vodotoka, ki predstavljajo hrano ribam in dvoživkam. Dvoživke s selitvijo najdejo nove vodne površine, ptiči in mrčes se naselijo še hitreje. Osredotočimo se na ptice, posebej ogrožene vrste lastovke breguljke in čebelarje. Te ptice vsako leto ob selitvi iz Afrike poiščejo sveže erodirano območje ob reki, kjer je voda ob zadnjih spomladanskih poplavih odnesla breg in ustvarila strmo prodnato brežino. V brežini izkopljejo rov v prod, strma brežina nad vodo pa jih varuje, da do gnezd ne pridejo kače in lisice. Reka Sava je prenehala odnašati brežine zaradi stoletja ukalupljanja v trapezoidno strugo z utrjenimi brežinami. Klimaks ukalupljanja se je odvil med leti 1850 in 1950 z gradnjo južne avstroogrške železnice (odsek Zidani Most – Sisak), z gradnjo cest (ob spodnji Savi je potekala že rimska cesta med Celeio (Celje) in Neviodunum (Drnovo pri Krškem, kjer je bilo pomembno пристanišče), s širitvijo mest in razvojem industrije (Radeče, Sevnica, Krško), ne gre pa zanemariti niti vpliva širjenja obdelovalnih površin. Tudi v času Jugoslavije se je ukalupljanje nadaljevalo, kar je lepo razvidno iz katastra vodnogospodarskih ureditev. Rezultat ukalupljanja pa je fiksirana brežina, ki je voda ne erodira in ne ustvarja novih golih strmih brežin, ki jih potrebujejo breguljke in čebelar. Zato so ptice našle nove lokacije vedno novih primernih brežin – v gramoznicah, točno na fronti odkopa, kjer je vsako leto sveža brežina.



Slika 2: Prostorski prikaz posegov ob gradnji HE Brežice [5]; opis nekaterih oznak, za pojasnilo opisov v članku: 5.1, 5.2 in 5.5 so Nadomestni Habitati (NH) 1, 2 in 5, ki predstavljajo nove vodne površine kot nadomestilo za nekdanje gramoznice. 5.3 je NH3, ki v južnem delu predstavlja nove gozdne površine, v severnem delu pa novi suhi travnik. 5.6 je NH6, kjer se nahaja jezero/mlaka za želvo sklednico.

Rezime: Gramoznica je škrbina v okolju (za vsako gramoznico se mora v sklopu pridobitve koncesije izdelati tudi projekt sanacije). Ob podeljevanju koncesij za izkop se gramoznice obravnavajo kot poseg v okolje brez kakršne koli ekološke vrednosti. V primeru gradnje pretočne akumulacije HE Brežice, s katero se je potopilo nekaj gramoznic, pa se je te “škrbine” moralo nadomestiti, tako da so se zgradile nove, nadomestne prodne stene nad vodno površino, s katerimi se je simuliralo habitate v gramoznicah.

3 Primeri »umetnih« habitatov

Je habitat lahko umeten? Habitat je življenjski prostor, torej nekaj naravnega. Če ga zgradi človek, je lahko to naravno? Bistvo narave so procesi, procesi ustvarjajo spremembe, ravno spremembe pa so tista dinamika, ki ustvarja pestrost habitatov, kot na primer različne globine vode, različne brežine gramoznic, različna kvaliteta prsti, različna granulacija sedimenta. Te razlike omogočajo različnim organizmom lokalne pogoje za življenje, zato je ta dinamika tako pomembna. Ko gradi človek, navadno gradi nekaj fiksne, nekaj, kar bo stalo čvrsto skozi celotno življenjsko dobo. Vsak objekt mora izpolnjevati bistvene lastnosti. Je to združljivo z naravo?

V prejšnjem poglavju opisano ukalupljanje reke je Savi onemogočilo premikanje struge. Kot že omenjeno, je bila reka Sava pred izgradnjo HE Brežice široka cca 90m. Kartografski arhivi avstro-ogrskih katastrof pa na območju Brežic prikazujejo reko, katere glavna struga je široka 500m, zraven nje pa več stranskih strug, rokavov, meandrov in drugih oblik (okljuki, zalivi, mrtvice, jezera...). Vse te oblike nastajajo, ko reka ob poplavih ustvarja novo glavno strugo, stara struga pa se postopoma zamulji, preide v rokav, nato jezero, nato mrtvico, mlako, močvirje in na koncu v suha (občasno poplavljen) tla. Takšne reke od 19. stoletja pri Brežicah ni več, še vedno pa so ostanki nekdanjih strug in drugih vodnih oblik. Tovrstne mlake in močvirja so (bila) pester habitat in zato se je ob gradnji HE Brežice zgradilo nove tovrstne oblike. V prostor se je torej želelo umestiti nekaj, kar je izgubil že več desetletij nazaj. Ni se zgolj ohranjalo stanje pred izgradnjo HE Brežice, temveč se je želelo »izboljšati« trenutno stanje narave. Primer takšnega ukrepa je habitat imenovan NH6, ki je bil prioritarno namenjen želvi sklednici. Habitat se je zaskoval kot napol jezero in napol mlaka, z dinamično brežino in globinami ter dovolj golega, prodnatega prostora ob vodi, kjer si lahko želve ustvarjajo gnezda in se sončijo. Vsi podatki po izgradnji so kazali na uspeh. Po nekaj letih »obratovanja« habitata pa so se zgodile določene spremembe: ker ni tekoče vode, ki bi občasno poplavlila prodišče, se slednje zarašča in želve izgubljajo prostor za sončenje. Iz bližnjega potoka je bober skopal kanal do mlake in si v mlaki zgradil gnezdo. Po kanalu dostopa do tekoče vode in preko nje do prostora za hranjenje. Narava gre svojo pot. Potekajo naravni procesi, s katerim pa izgubljam prvoten namen habitata. Ali je ta objekt uspešno zgrajen? Ali uspešno »obratuje«?



Slika 3: Nadomestni habitat 6 (NH6), namenjen želvi sklednici, cca 2 leti po izgradnji. Vidne so prvotno gole površine proda, ki se postopoma zaraščajo. Na desni je vidno porušeno drevje, kjer je aktiven bober [8].

Suhi travniki so nastajali na območjih, kjer je reka nasipala prod. Takšna neugodna rastišča so najprej naselile pionirske rastline, ki so ustvarile tanek sloj humusa, slednji pa je omogočal razrast nezahtevnih rastlin. Večje rastline je ob poplavi odneslo in s tem je nastal specifičen travniški habitat s peštrim ekosistemom rož, med katerimi je 25 ogroženih vrst [5]. Ob umeščanju HE Brežice v prostor se je rezerviral tudi prostor za tovrstne habitate, imenuje se NH3. Pred pripravo so se tla in simulirali pogoji, kakršni majdemo na naravnih suhih travnikih. Tako kot vsaka naravna oblika, tudi suhi travniki preidejo v naslednji stadij, saj večanje debeline humusa tudi večjim rastlinam omogoči, da ustvarijo dovolj bogat koreninski sistem, ki zdrži poplave. S časom tako travnik preide v gozd. Če se ta naravni proces odvije na zgrajenem habitatu, kateremu je dodeljen namen, ali je projekt uspešen? Ali habitat obratuje uspešno, ali se bo okrivilo tistega, ki je zadolžen za vzdrževanje, da ni ohranjal ustreznih pogojev (ni ohranjal tal dovolj siromašnih)?

4 Ima naravni habitat fazo obratovanja?

Na spodnji Savi trenutno obratuje 5 HE s pripadajočo vplivno površino. Ukrepi, izvedeni v času gradnje posamezne HE, so predani različnim upravljalcem. To še posebej velja za HE Brežice. Pri gradnji prejšnjih elektrarn se je malo ali delno dajala pozornost naravi, HE Brežice pa je pilotni projekt v Sloveniji, celo v svetu, glede pozornosti, ki se je namenila naravi. V prvi vrsti se je opredelilo vse naravne vrednosti, nato razmišljalo o možnih ukrepih, se ukrepe zasnovalo ali sprojektiralo in na koncu so se objekti in ureditve zgradili, aktivnosti in procesi pa pričeli, pri čemer se je določil tudi izvajalec teh aktivnosti. Na primer, obratovanje prehoda za vodne organizme za premostitev višinske razlike v gladinah vode nad in pod jezovno zgradbo, v katerem se mora ohranjati ustrezna vodnatost/pretočnost ne glede na hidrološko-hidravlične pogoje v reki Savi. Drug primer je že omenjena brežina za breguljke in čebelarje; ker ni vode, ki bi erodirala, niti ni izkopa gramoza, ki bi ustvarjal svež izkop, je

potrebno ohranjati strmo brežino na način, da se odkoplje tisti material, ki ga padavine erodirajo. Tam, kjer je predpisano navodilo za vzdrževanje, torej lahko govorimo o obratovanju, tudi če gre za naravovarstveno ureditev. Ribe namreč plavajo skozi prehod za vodne organizme, celo veliko jih je, in ptice tudi kopljejo vsako leto nova gnezda v umetno zgrajenih brežinah. Kjer je naravna oblika ustvarjena, pa je ocenjevanje uspešnosti nesmiselno. Narava je namreč vedno uspešna, vprašanje je samo, ali je ljudem njena rešitev všeč. Obratovanje torej ne obstaja, saj je obratovanje po definiciji ponavljajoč proces. Gonilo narave pa je sprememba.

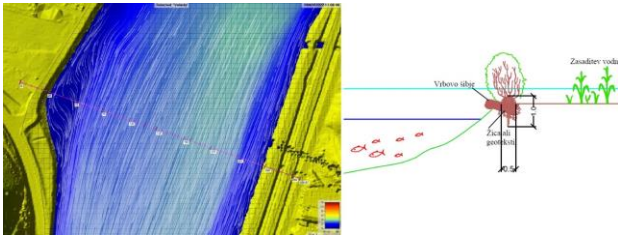
5 Pristop k izgradnji novega naravnega habitata

Sedaj znamo pristopati znanstveno in multidisciplinarno, zavedamo se, kako »deluje« narava, razumemo spremembe v naravi, poznamo pomen naravnih oblik in opremljeni smo z znanjem (tako tehničnim kot biološkim), kako oblikovati prostor na način, da bo primeren za izbrane organizme.



Slika 4: Otok nanosa (sedimenta) na pretočni akumulaciji HE Boštanj na reki Savi [6].

Na pretočni akumulaciji HE Boštanj se v bližini naselja Kampilje nahaja zožitev struge. Pred zožitvijo ob desnem bregu voda zaradi hidravličnih razmer zastaja in odlaga nanos (imenovan tudi sediment). Ker voda v pretočni akumulaciji dnevno niha zaradi proizvodnje električne energije in ker je odloženega že toliko nanosa, je tam pogosto viden otok. Ker je nanos, ki ga nosi reka Sava, v glavnem zelo drobnozrnat in z veliko organskimi primesmi, otok izgleda kot kup mulja. Fizikalne lastnosti tega materiala so takšne, da zadržuje vodo. Ker je lahek, se ne posede, ne konsolidira in zaradi tega tudi ne more ustvariti dovolj čvrste podlage, na kateri bi se lahko naselile rastline, čeprav je semen v vodi vse polno, kakor pričajo različna testiranja, ki smo jih opravili. Ideja je torej, da ne obnovimo brežine v osnovno obliko trapeznega korita, utrjenega s skalometom, temveč da uporabimo lokalne hidravlične razmere in omogočimo naravi njen razvoj. Po pogovorih z ZRSVN smo prišli do zaključka, da bi bilo na območju HE Boštanj koristno ustvariti boljše pogoje za vidro. Zato je ideja, da to lokacijo, ki trenutno nima bistvene ekološke vrednosti, preuredimo na način, da bo vsaj sprva tu našla svoj življenjski prostor vidra, kasnejši naravni razvoj pa bo pokazal, kakšne načrte ima narava.



Slika 5: Rezultati študije ureditve brežine [7]. Levo: Prikaz rezultatov hidravličnih izračunov. Desno: Prikaz idejne rešitve ureditve brežine.

Hidravlična analiza je pokazala, da ni ovire za ureditev brežine, ki bo ustvarila kombinacijo čvrste površine in vodnih lagun, saj tudi ob najvišjih pretokih reka Sava na tem mestu ne bi odnašala materiala. Izdelali smo idejno zasnovo brežine in sedaj pristopamo k izdelavi projekta za izvedbo nove brežine. Ustvarili bomo lepšo brežino, ki ne bo kazila podobo reke Save, na in ob kateri poteka rekreacija in turizem. Vpliv na proizvodnjo je zanemarljivo majhen, saj že sedaj otok zmanjšuje prostornino vode, ki se uporablja za proizvodnjo električne energije. Stroški vzdrževanja bodo manjši, saj ne bo potrebno čiščenje in ohranjanje osnovne utrjene brežine. Narava pa bo dobila nov prostor.

6 Prihodnost sodelovanja z naravo

Je z naravo možno sodelovati? Je narava pripravljena sodelovati? Vse, kar lahko naredimo, je, da se zavedamo naravnih procesov, jih poskušamo čim bolj razumeti in spoznati njihovo kompleksnost ter povezanost. Elektro energetske objekti se ne umeščajo, ker bi bili sami sebi namen, umeščajo se z razlogom. Ker jih potrebujemo. Hkrati je smiselna določena doza samokritičnosti pri »predpisovanju« naravnih procesov in pri napovedovanju, kaj bo narava naredila ali kaj glede okolja lahko pričakujemo v prihodnosti. Dejstvo je, da ne vemo vsega, kompleksnost narave pa je osupljiva, zato je smiselna določena doza ponižnosti. Človek potrebuje svoj prostor za življenje, ravno tako ga narava. Razmišljanje o naravi je še kako ključno, če želimo ljudje preživeti na tem planetu. Izgradnja HE Brežice je primer dobre prakse glede pozornosti, ki se je namenilo naravi, glede truda in znanja, ki se ga je vložilo, in tudi glede na novo pridobljenega znanja. Predvsem pa je dobra praksa v tem, da se je ob gradnji HE zagotovilo in uredilo prostor tudi za naravo. S tem se omogoča naravna dinamika in dogajanje sprememb v okolju, kajti to je naravno. Tudi če kakšen ukrep sedaj ni popolnoma takšen, kot se je sprva zastavil, gre še vedno lahko za primer dobre prakse. V najslabšem primeru kot pokazatelj, kaj lahko naredimo še boljše.

7 Zaključki

Ker je celoten članek napisan v poljudnem stilu, naj zaključim s tehničnim komentarjem. Tehniki smo navajeni ravnati s številkami, vrednotiti po kriterijih in razvrščati v razrede. Naravo je težko razvrščati na tovrsten matematičen način iz več razlogov. V prvi vrsti so naravni sistemi preveč kompleksni, da bi jih enoznačno vrednotili, pogosto pa jih niti ne razumemo v celoti. Pomen naravnih oblik in njihovo vrednost vedno

vrednotimo z antropološkega vidika, ki je avtomatsko subjektiven. Objektivna ocena vrednosti ni možna, še manj z vidika narave. Vrednosti posameznega organizma ali lokalnega habitata za celoten ekosistem ni mogoče ovrednotiti.



Slika 6: Primer tipičnega vodnega telesa s habitatno diverzitetjo, kakršna se je umeščala na potokih v bližini HE Brežice [8]. Proces erodiranja na levi strani slike ustvarja strmo brežino, v kakršni lastovnice breguljke in čebelarji gradijo gnezda. Na desni strani poteka odlaganje in ustvarjanje prodišča, kjer pričenjajo z rastjo pionirske rastline, na kamnih pa se sončijo želve. Plitvine in tolmeni ustvarjajo različne pogoje za različne velikosti rib, različno obvodno rastlinje pa hrano za različne organizme. "Izgradnja" tovrstne ureditve neizbežno vodi v spremembo, saj bo narava že ob prvem dežju takšen "objekt" spremenila. Faza obratovanja takšnega "objekta" v smislu ponavljanja procesov zato ne obstaja. Vse, kar lahko ljudje naredimo, je, da zagotovimo prostor in pustimo naravnim procesom naravno pot.

Za konec upoštevajmo še človeški faktor in različne razloge za ravnanje posameznikov, tudi inženirjev in znanstvenikov, ki pogosto upoštevajo zgolj tisto, kar se je dogodilo v njihovi karieri, preteklost in prihodnost pa presegata okvir njihovega zanimanja. Narava ni tako ozkogleda, zato si je treba priznati, da vsega pač ne vemo. Ukrepe, za katere so bili strokovnjaki čvrsto prepričani, da bodo delovali, je narava »odpeljala po svoje«. Degradiranost okolja je narava pogosto preoblikovala v nekaj nepričakovanega, kar čez desetletja cenimo in želimo ohraniti. Zato posegi v prostor, kakršne so tudi gradnje elektro energetske objekti, niso nujno takšna degradacija okolja, kakršna izgleda na prvi pogled. Zaradi našega lastnega obstoja na planetu je brez dvoma potrebno pri umeščanju v prostor vložiti trud, čas in denar tudi v ohranjanje narave. Pri tem ni smiselno, da ohranjanje narave temelji strogo na načrtovanju in predvidevanju naravnih procesov in naravnega stanja, temveč je preudarno vsaj deloma dovoliti, da naravni procesi oblikujejo prostor tudi po lastni poti. Sodobni pristopi k umeščanju zahtevajo tovrstno širokoglednost, potrebna pa je tudi multidisciplinarnost, da se naslovi vse ekološke vidike. Tudi v 3. fazi projektov, fazi obratovanja, je pri vsaki spremembi prostor, da se razmisli o možnosti sonaravnega ukrepanja, pri čemer je sonaravno ukrepanje že to, da se da naravi prostor.

References / Literatura

- [1] Plachter, H. 1995. A Central European Approach for the Protection of Biodiversity. V: Ogrin, D. (et al.) 1996.
- [2] Ogrin, D. 1995. Dileme v načrtovanju za varstvo narave: primer reke Mure.
- [3] Lin Sien, C (et al.) 1988. The Coastal Environmental Profile of Singapore.
- [4] Lubi, J. 2011. Gospodarjenje s topolovimi nasadi na krško-brežiškem polju.
- [5] Geateh, d.o.o. 2014. Poročilo o vplivih na okolje za HE Brežice.
- [6] Hribar A. 2015-2022. Osebni arhiv fotografij in tehničnega gradiva (gradivo z avtorskimi pravicami je uporabljeno s privolitvijo lastnika, HESS, d.o.o. in Infra, d.o.o.).
- [7] Kryžanowski, A. 2022. Študija možnosti ureditve brežine reke Save pri naselju Kompolje.
- [8] Splet