

ZAVOD ZA RIBIŠTVO SLOVENIJE

Spodnje Gameljne 61 A, 1211 Ljubljana-Šmartno



IHTIOLOŠKI MONITORING DRSTIŠČ NA HE BOŠTANJ V LETU 2018

poročilo o projektni nalogi



Spodnje Gameljne, december 2018

Ihtiološki monitoring drstič na HE Boštanj v letu 2018

poročilo o projektni nalogi

Naročnik: **HIDROELEKTRARNE NA SPODNJI SAVI, d.o.o.**
Cesta bratov Cerjakov 33a
8250 Brežice

Št pogodbe: HESS 227/2017

Izvajalec:



Zavod za ribištvo Slovenije
Sp. Gameljne 61 a
SI-1211 Ljubljana-Šmartno

Nosilec naloge: mag. Aljaž Jenič, univ. dipl. biol.

Strokovna sodelavka: dr. Daša Zabric, univ. dipl. biol.

Ekipa na terenu: mag. Maša Čarf, univ. dipl. biol.
Herman Kerin
dr. Daša Zabric, univ. dipl. biol.
mag. Aljaž Jenič, univ. dipl. biol.

Številka: 410-5/2017/14

Datum: 21.12. 2018

Direktor:

Dejan Pehar, spec.



Kazalo vsebine

1	UVOD	10
1.1	Namen in obseg del.....	11
2	OBMOČJE RAZISKAVE IN METODE DE LA	12
2.1	Območje raziskave.....	12
2.2	Metode dela.....	12
3	REZULTATI IN DISKUSIJA.....	15
	Dostopnost drstič v pritokih.....	22
4	ZAKLJUČKI.....	24
5	LITERATURA.....	26

Kazalo slik

Slika 1: Območje raziskave	12
Slika 2: Iskanje iker na koreninskih laskih vrbe (<i>Salix sp.</i>).....	14
Slika 3: Lokacije obstoječih in uničenih drstišč v Savi in pritokih na območju bazena HE Boštanj. ...	17
Slika 4: Trije tipi habitata, primerni za drst fitofilnih drstnic: rmanec, v sredini koreninski prepleti vrb in spodaj druge višje rastline, ki se z brežin povešajo v vodo.....	19
Slika 5: Zarod se pogosto zadržuje blizu mesta izvalitve. Na sliki zarod ob drstišču na rmancu.	21
Slika 6: Plitvine in zatoni nudijo zatočišče mladim različnih vrst rib.....	21
Slika 7: Ribe, vzrejene iz zaroda, zajetega v akumulaciji HE Boštanj. Zgoraj levo, v smeri urinega kazalca: podust, klen, srebrni koreselj.....	22
Slika 8: Prodna pregrada na Črnem potoku onemogoča migracije rib.....	23

Kazalo tabel

Tabela 1: Fizikalno kemijski parametri v Savi v akumulaciji HE Boštanj v času vzorčenja drstišč.....	15
Tabela 2: Seznam drstišč z oznako tipa drstišče in vrstami, ki se na drstišču drstijo.....	16

1 UVOD

Ribe so se v zelo dolgem obdobju skozi evolucijo zelo dobro prilagodile okolju, v katerem živijo. Posamezne vrste rib so razvile različne prilagoditve in vedenja, s katerimi kar najbolj povečajo svojo uspešnost pri razmnoževanju in s tem omogočijo preživetje čim večjega dela potomstva.

Z gradnjo verige hidroelektrarn se je življenjsko okolje rib v reki Savi povsem spremenilo. Jezovi hidroelektrarn so Savo spremenili iz hitrotekoče reke v niz zaporednih akumulacijskih bazenov. Obenem so bili pritoki Save na tem območju v okviru izgradnje hidroelektrarn vodnogospodarsko regulirani s ciljem zmanjšanja erozije ter uravnavanja prodonosnosti vodotokov. Izlivni odseki večine pritokov imajo po izvedenih vodarskih posegih izravnano in utrjeno dno in brežine (kamen v betonu) ter prodne zadrževalnike, ki so za ribe neprehodni. Z regulacijo strug so bila prvotna drstišča uničena, s spremembo življenjskega okolja rib pa je nastanek novih drstič izredno težaven ali celo onemogočen.

Drstišča so eden od ključnih habitatov, ki jih ribe potrebujejo za svoj obstoj, zato so tudi zakonsko zaščitena. Leta 1999 je Slovenija ratificirala (Ur. L. RS 55/99, Mednarodne pogodbe, št. 17) Bernsko konvencijo (Konvencija o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njunih naravnih življenjskih prostorov) (Bern, 1979), ki je bila sprejeta na evropski ravni. Po 4. členu konvencije se pogodbenice zavezujejo, da bodo posvečale posebno pozornost zavarovanju območij, pomembnih za selilske vrste in ki so na selitvenih poteh namenjena za prezimovanje, počivanje, prehranjevanje, razmnoževanje ali goljenje. Drstišča so ustrezno zakonsko zaščitena tudi z nacionalno zakonodajo, saj Zakon o sladkovodnem ribištvu (Uradni list RS, št. 61/06) prepoveduje poseganje na drstišča oziroma vznemirjanje rib na drstičih rib, med drstenjem in v varstvenih revirjih.

Na območju akumulacije HE Boštanj omilitveni ukrepi, ki naj bi omogočali drst (umetna drstišča) ali dostopnost do drstič (ribja steza na jezu HE Boštanj), niso bili izvedeni. V Presoji vplivov na okolje za HE Boštanj (Savaprojekt Krško, oktober

2003) je odločitev o tem, da se umetna drstiča ne zgradijo, utemeljena s tem, da za izgradnjo številnejših drstič ni razpoložljivega prostora ob brežinah reke Save. Izgradnja umetnih drstič naj bi bila smiselna samo v primeru, če bi populacije rib v akumulaciji HE Boštanj ostale popolnoma izolirane, oziroma ne bi bile zgrajene ribje steze na HE Vrhovo in HE Boštanj. Do danes ribji stezi na jezovih HE Vrhovo in HE Boštanj nista bili zgrajeni.

1.1 Namen in obseg del

Namen in obseg del, ki jih je bilo treba izvesti v okviru ihtiološkega monitoringa drstič, je določen s projektno nalogo, ki je sestavni del pogodbe št. HESS 227/2017.

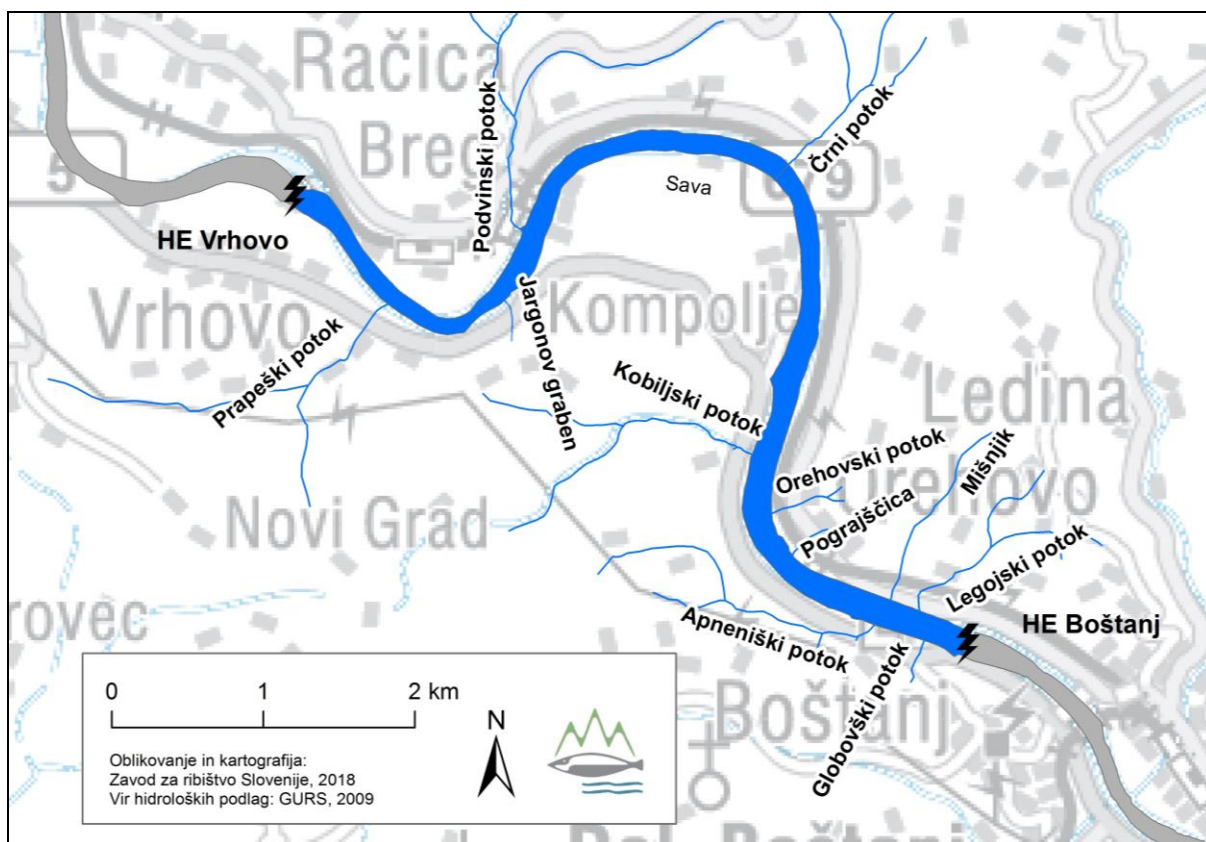
Ihtiološki monitoring drstič na vplivnem območju HE Boštanj mora obsegati:

- popis in pregled fitofilnih in litofilnih drstič v akumulaciji in pritokih akumulacije,
- spremljanje razvoja fitofilnih drstič v akumulaciji,
- oceno možnosti prehajanja rib iz akumulacije v potoke in njihovo vračanje nazaj v akumulacijo (povezanost habitatov),
- izdelavo seznama drstič v akumulaciji ter v pritokih, v katerem bodo navedene najdene vrste, prikazane lokacije drstič in opisani tipi drstič.

2 OBMOČJE RAZISKAVE IN METODE DE LA

2.1 Območje raziskave

Pregled drstič smo izvedli na vplivnem območju akumulacije HE Boštanj na Savi, ki sega od pregrade HE Vrhovo do pregrade HE Boštanj (Slika 1). Prisotnost drstič rib v pritokih akumulacije HE Boštanj smo ocenjevali v vseh večjih stalno vodnatih potokih na tem območju.



Slika 1: Območje raziskave

2.2 Metode dela

Pregled drstič na območju akumulacije HE Boštanj se je v različnem obsegu izvajal že večkrat. V času izvajanja prvega ihtiološkega monitoringa leta 2007 (Podgornik in sod., 2007) se opazovanja drsti zaradi časovnega neskladja ni izvajalo. Na podlagi predhodnih rednih opazovanj ribiškočuvajske službe, ribičev, terenskih opazovanj ZZRS in predhodnih ihtioloških raziskav je bilo ugotovljeno močno zmanjšanje števila litofilnih in fitofilnih

drstišč. Opazovanja umetnega litofilnega drstišča pod jezom HE Vrhovo so potrdila njegovo funkcionalnost, saj so na drstišče v času drsti zahajale podusti, kleni in tudi nekatere druge litofilne vrste rib. Podgornik in sodelavci (2007) navajajo, da je glavna pomanjkljivost tega drstišča premajhna površina. Isti avtorji tudi navajajo, da so se litofilne drstnice lahko omejeno drstile tudi v pritokih, in sicer v Črnem potoku, kjer se je drstila potočna postrv, v Podvinskem, kjer so se drstili klen, pisanka, globoček, podust, pohra, mrena blistavec in babica ter v Kobiljskem potoku, kjer so se drstili klen, blistavec, mrena, pohra, globoček, podust, pisanka in babica.

V okviru Ihtiološkega pregleda na HE Boštanj in HE Blanca v letu 2009 (Zabrc in sod., 2009) so bila pregledana drstišča v pritokih Save na odseku HE Boštanj s poudarkom na drstiščih potočne postrvi. Dodatno so bila določena nekatera drstišča na podlagi analize rezultatov ihtiološkega monitoringa 2007 (Podgornik in sod., 2007). Drstišče posamezne ribje vrste v potoku je bilo določeno, če so bili v njem prisotni osebki vrste starostne kategorije 0 + (Zabrc in sod., 2009), s čemer je bilo mogoče sklepati na drst v isti sezoni/istem letu.

V letu 2010 je bilo z opazovanji ocenjeno, da umetno drstišče pod jezom HE Vrhovo ni več funkcionalno. Z izvedbo izpusta iz male hidroelektrarne neposredno na umetno drstišče je drstišče postalo nefunkcionalno predvsem zaradi prevelikega pretoka in prevelikih globin vode. Zaradi obratovanja HE Boštanj in s tem povezanega nihanja vodne gladine v akumulaciji (obratovalna denivelacija) je bilo tudi ocenjeno, da litofilna drstišča tik pod pregrado HE Vrhovo niso več funkcionalna (Zabrc in sod., 2010).

Pri zadnjem pregledu drstišč v letu 2012 je bilo na območju akumulacije HE Boštanj in pritokov evidentiranih 55 drstišč. Od tega je bilo 24 drstišč v Savi in izlivnih delih pritokov uničenih zaradi zaplavitve HE Boštanj in posegov obsegu izgradnje. V Savi v akumulaciji je bilo leta 2012 evidentiranih 25 aktivnih fitofilnih drstišč, v pritokih pa šest aktivnih drstišč potočne postrvi. V letu 2012 je bila znova potrjena nefunkcionalnost umetnega drstišča pod HE Vrhovo, tokrat na območju drstišča sploh ni bilo vode.

V letošnjem letu smo na akumulaciji HE Boštanj pregled in popis drstišč izvedli v dveh terenskih dneh. Metoda dela je bila podobna kot pri predhodno izvedenih monitoringih drstišč v spodnjesavskih akumulacijah v letih 2012, 2013, 2014, 2015 in 2016 (Zabrc in sod., 2012a; Zabrc in sod., 2013, Zabrc in Jenič, 2014, Jenič in Zabrc, 2015, Jenič in Zabrc, 2016). S čolnom smo pluli po akumulaciji in se na primernih mestih za drst ustavili ter podrobno

pregledali potopljen rastlinski material (Slika 2). Na podlagi izkušenj pri prejšnjih pregledih drstič smo bili pozorni predvsem na potopljene rastline rmanca (*Myriophyllum sp.*), delno potopljene vrbe (*Salix sp.*), trstičje (*Phragmites sp.*) in šaše (*Carex sp.*), ki se povešajo v vodo. Pregledali smo tudi drug živ rastlinski material, medtem ko se na odmrlo vejevje nismo osredotočali. Podrobneje smo pregledali tudi izlivne odseke nekaterih pritokov. Ker podroben pregled vseh potencialnih drstič v dveh terenskih dneh ni možen, smo med plovbo po celotni akumulaciji večino za drst primernih mest popisali, podrobneje pa smo pregledali le posamezne odseke. Del najdenih iker smo na več mestih odvzeli in jih v akvarijih valili do izvalitve ter jih nato gojili do velikosti, pri kateri smo lahko določili vrsto. Na nekaterih mestih smo zajeli tudi ribji zarod. Ribe smo sprva hranili s planktonom iz bližnjega ribnika in s suspenzijo praživali, pripravljeno iz sena. Kasneje smo jih hranili z industrijsko pripravljeno ribjo hrano. V jeseni 2018, ko so ribe dovolj zrasle, smo jih določili do vrste in nato domorodne vrste spustili nazaj v naravo.



Slika 2: Iskanje iker na koreninskih laskih vrbe (*Salix sp.*)

3 REZULTATI IN DISKUSIJA

Skupaj smo v dveh dneh vzorčenja pregledali 22 lokacij, kjer so bile po našem mnenju razmere primerne za drst fitofilnih vrst rib. Na dveh mestih smo ikre tudi našli in na ta način potrdili naše ocene. Obe aktivni drstiči smo našli pri prvem vzorčenju 5.6. 2018; v obeh primerih so bile ikre prilepljene na rmanec (*Myrophillum* sp.). V enem primeru smo ikre našli na drstiču, ki smo ga evidentirali že leta 2012, in sicer na območju obsežnega pasu rmanca v bližini izliva Podvinskega potoka. V drugem primeru najdene ikre predstavljajo novo drstiče, ki se nahaja v bližini izliva potoka Mišnjak. Vzorčenje konec junija smo izvedli po obilnih padavinah, ki so vodo reke Save ohladile in verjetno za nekaj časa tudi zamaknile ponovno drst. Temperatura vode je bila konec junija kar 4 stopinje nižja kot v začetku junija, zaradi česar so ribe verjetno začasno prekinile drstenje (Tabela 1).

Tabela 1: Fizikalno kemijski parametri v Savi v akumulaciji HE Boštanj v času vzorčenja drstič.

Parameter	Enota	Rezultati 5.6. 2018	Rezultati 29.6. 2018
nasičenost O ₂	(%)	124,1	89,4
vsebnost O ₂	(mg/l)	10,75	8,47
prevodnost	μS/cm	362	401
pH		7,48	7,41
T vode	°C	21,0	16,9

Trenutno je v na območju akumulacije HE Boštanj zabeleženih 32 aktivnih drstič, od tega je šest litofilnih, kjer se drsti potočna postrv. Vsa litofilna drstiča se nahajajo na pritokih Save, večinoma na Podvinskem potoku ali njegovem pritoku, eno drstiče potočne postrvi pa je dokumentirano tudi v Kobiljskem potoku. Petindvajset fitofilnih drstič smo zabeležili na območju akumulacije. Štiriindvajsetih drstič, ki so bila funkcionalna pred izgradnjo HE Boštanj, med njimi tudi fitofilna drstiča, sedaj ni več in smo jih označili kot uničena (Tabela 2). Prav tako je nefunkcionalno litofilno umetno drstiče, ki je bilo zgrajeno v sklopu izgradnje HE Vrhovo.

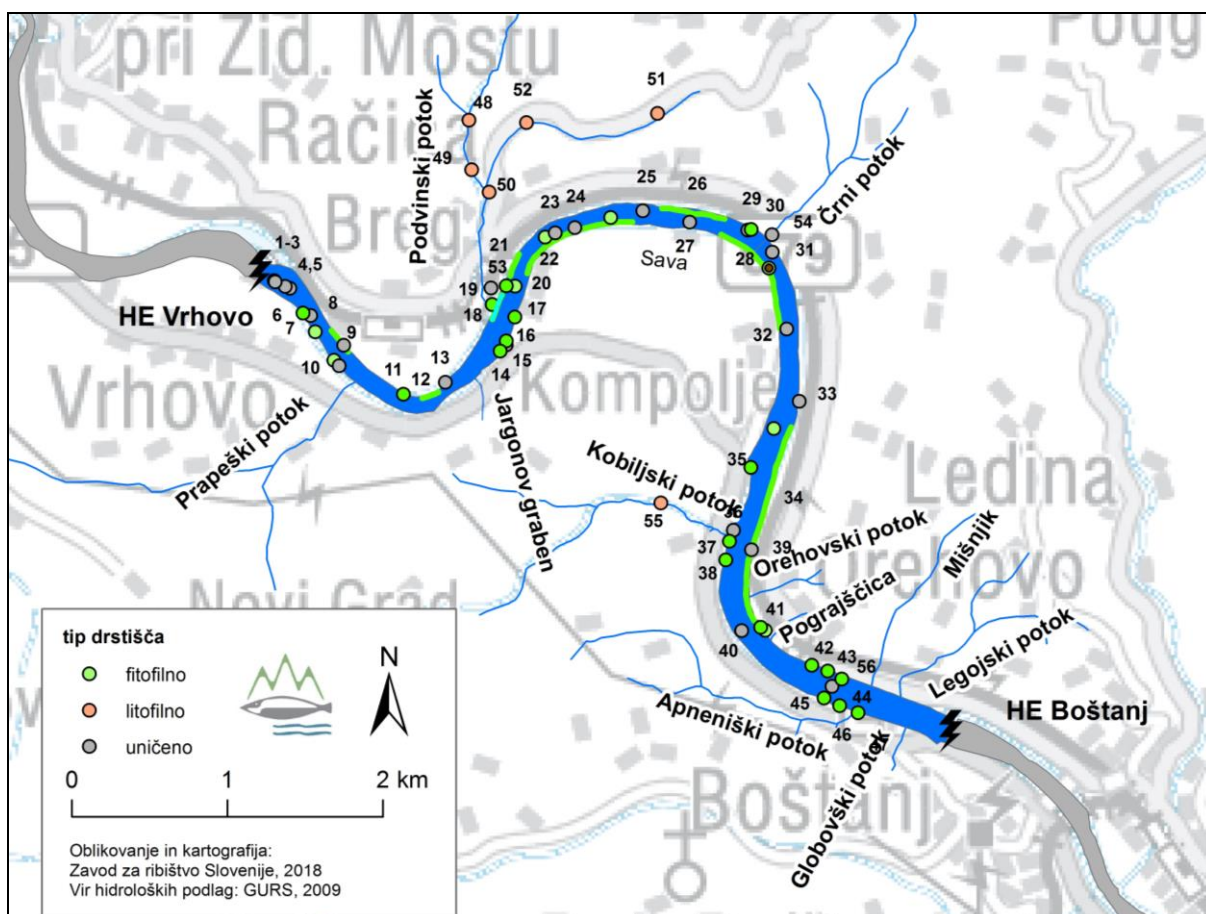
Tabela 2: Seznam drstič z oznako tipa drstiče in vrstami, ki se na drstiču drstijo.

Št. drstiča	Drstnice
1	<i>podust, klen, mrena, platnica, postrv</i>
2	<i>ploščič, ščuka, krap</i>
3	<i>klen, podust, platnica, mrena</i>
4	<i>podust</i>
5	<i>sončni ostriž, navadni ostriž, ščuka, smuč</i>
6	<i>fitofilne drstnice</i>
7	<i>podust</i>
8	<i>fitofilne drstnice</i>
9	<i>klen platnica, podust</i>
10	<i>podust, klen, mrena, platnica</i>
11	<i>fitofilne drstnice</i>
12	<i>fitofilne drstnice</i>
13	<i>klen</i>
14	<i>fitofilne drstnice</i>
15	<i>klen</i>
16	<i>fitofilne drstnice</i>
17	<i>fitofilne drstnice</i>
18	<i>fitofilne drstnice</i>
19	<i>fitofilne drstnice</i>
20	<i>fitofilne drstnice</i>
21	<i>fitofilne drstnice</i>
22	<i>fitofilne drstnice</i>
23	<i>platnica</i>
24	<i>sulec</i>
25	<i>platnica</i>
26	<i>fitofilne drstnice</i>
27	<i>šarenka, ogrica, mrena, podust, smuč</i>
28	<i>fitofilne drstnice</i>
29	<i>sulec</i>
30	<i>fitofilne drstnice</i>
31	<i>sulec</i>
32	<i>podust</i>
33	<i>sulec</i>
34	<i>fitofilne drstnice</i>
35	<i>fitofilne drstnice</i>
36	<i>litofilne drstnice</i>
37	<i>fitofilne drstnice</i>
38	<i>fitofilne drstnice</i>
39	<i>litofilne drstnice</i>
40	<i>podust</i>
41	<i>fitofilne drstnice</i>
42	<i>fitofilne drstnice</i>
43	<i>fitofilne drstnice</i>
44	<i>podust, platnica, mrena, klen</i>
45	<i>fitofilne drstnice</i>
46	<i>fitofilne drstnice</i>
47	<i>fitofilne drstnice</i>
48	<i>potočna postrv</i>
49	<i>potočna postrv</i>

Št. drstiča	Drstnice
50	<i>potočna postrv</i>
51	<i>potočna postrv</i>
52	<i>potočna postrv</i>
53	<i>podust, klen, mrena, platnica, potočna postrv</i>
54	<i>litofilne drstnice</i>
55	<i>potočna postrv</i>
56	<i>fitofilne drstnice</i>

Legenda:

	uničeno drstiče
	litofilno drstiče
	fitofilno drstiče



Slika 3: Lokacije obstoječih in uničenih drstič v Savi in pritokih na območju bazena HE Boštanj.

Zaradi nefunkcionalnosti umetnega drstiča pod HE Vrhovo in drstič tik pod pregrado so vsa litofilna drstiča na območju akumulacijskega bazena HE Boštanj danes omejena le na pritoke

Save. Na teh drstičih se drstijo predvsem vrste, ki se v akumulaciji ne pojavljajo oziroma se pojavljajo zelo redko, in sicer potočna postrv, pohra, blistavec, babica. Litofilne drstnice, ki živijo v Savi (npr. podust, mrena), nimajo na voljo primerne prostora za drst in drstnega substrata niti v akumulaciji HE Boštanj niti v pritokih. Zaradi pregrad HE Boštanj in HE Vrhovo, ki nimata ribjih stez, vrste prav tako nimajo dostopa do bolj oddaljenih drstič.

Ocenjujemo, da fitofilna drstiča v akumulaciji zavzemajo relativno veliko površino in so sedaj edini tip drstič v akumulaciji. Podobno kot pri že izvedenih monitoringih ocenjujemo, da v akumulaciji ni več litofilnih drstič, obenem pa je v akumulaciji velika biomasa makrofitov, ki predstavljajo potencialna fitofilna drstiča.

V akumulaciji HE Boštanj se, podobno kot v drugih spodnjiesavskih akumulacijah, pojavljajo opisani trije tipi potencialnih fitofilnih drstič:

1. Rmanec je višja rastlina, ki raste popolnoma potopljena in lahko doseže tudi preko 2 m v dolžino in tolerira tudi hladno vodo, vendar pozimi izgubi skoraj vse liste (Rataj in Horeman, 1977). Rmanec pogosto raste v skupinah, kjer lahko tvori zelo veliko površino v celotnem vodnem stolpcu, na katero se lahko prilepijo iker fitofilne vrst rib. Ker gre za popolnoma potopljeno rastlino, so drstiča na rmancu manj občutljiva na nihanja vode zaradi delovanja elektrarn (Slika 4). Zaradi rasti v celotnem vodnem stolpcu so te rastline močno podvržene zamuljenju, ki onemogoča pritrditev iker ali povzroči njihovo zadušitev. Rmanec je najbolj pogosto izbran substrat za odlaganje iker fitofilnih drstnic, kot smo ugotovili znašimi raziskavami spodnjiesavskih akumulacij.
2. Iz potopljenih dreves ali posameznih vej vrb na posameznih mestih izraščajo gosti prepleti koreninic (Slika 4, v sredini). Prepleti koreninic sicer nudijo veliko površino za odlaganje iker, vendar so ti prepleti bolj točkovni in ne segajo preko celotnega stolpca, saj korenine rastejo tik pod vodno površino. Opažamo tudi, da so prepleti korenin manj podvrženi zamuljenju kot rmanec. Ta tip drstiča je občutljiv na nihanje vodne gladine, saj ob večjih padcih vodostaja korenine pogosto ostanejo na suhem.
3. Druge višje rastline, ki rastejo na brežinah in se povešajo nad in v vodo, so tretji tip fitofilnega drstiča (Slika 4). Običajno so to razne grmovnice, zadostno površino pa lahko predstavljajo tudi šopi trav in šašev. Ta drstiča so v času visokega vodostaja zelo primerna kot drstni habitat, saj so lahko pasovi povešenih rastlin zelo dolgi in gosti. Kljub

temu je primernost takšnega habitata le navidezna, saj v času denivelacije rastline v celoti ostajajo na suhem, ikre na teh rastlinah pa propadejo.



Slika 4: Trije tipi habitata, primerni za drst fitofilnih drstnic: rmanec, v sredini koreninski prepleti vrb in spodaj druge višje rastline, ki se z brežin povešajo v vodo.

Velika številčnost pezdirka (*Rhodeus amarus*) v akumulacijah spodnje Save, tudi v akumulaciji HE Boštanj (Zabrc 2018), kaže na to, da se pezdirk uspešno drsti v akumulaciji. Razmnoževanje pezdirka je precej specifično, saj ikre odlaga v školjke. Pezdirk praviloma odlaga ikre v školjke iz družine Unionidae, te školjke pa za svoj razvoj potrebujejo tudi ribe, saj se njihove ličinke (glohidiji) prilepljajo na škrge rib. Odnos pezdirka in školjk je še vedno predmet številnih raziskav, saj ni jasno, ali gre za mutualizem, komenzalizem ali parazitizem (Smith in sod., 2004). V akumulacijah spodnjosavskih elektrarn se pezdirk morda razmnožuje s pomočjo tujerodne školjke potujoče trikotničarke (*Dreissena polymorpha*). Razmnoževanje pezdirka v potujočih trikotničarkah sicer še ni bilo potrjeno (Smith in sod., 2004). Prisotnost potujoče trikotničarke je že od leta 1993 potrjena v Dravi, leta 2010 je bila najdena v Blejskem jezeru (Govedič 2017), v letu 2018 pa je bila potrjena tudi v Savi na območju HE Brežice in HE Krško. Potujoča trikotničarka lahko zaradi hitrega razmnoževanja in rasti povzroča okoljsko in gospodarsko škodo.

Za uspešno preživetje posameznih vrst rib so poleg drstič zelo pomembni tudi habitati, kjer se zadržujejo zarod in mladice (zatočišča). Po naših opažanjih se zarod litofilnih vrst rib sprva zadržuje večinoma ob drstičih med posameznimi rastlinami rmanca (Slika 5) in ob vrbovih prepletih, kasneje pa tudi ob brežinah. Mladice se v toplejšem delu leta rade zadržujejo v plitvinah, kjer so varne pred večjimi ribjimi plenilci (Slika 6).





Slika 5: Zarod se pogosto zadržuje blizu mesta izvalitve. Na sliki zarod ob drstiču na rmancu.



Slika 6: Plitvine in zatoni nudijo zatočišče mladim različnih vrst rib.

Iz vzorca iker, ki smo ga prinesli v akvarije, nismo uspeli vzrediti rib, saj je večina iker odmrla že v fazi prenosa v akvarije. Iz zajetega zaroda, ki smo ga zajeli na več mestih v akumulaciji, smo uspeli vzrediti klene, podusti in srebrne koreslje (Slika 7).



Slika 7: Ribe, vzrejene iz zaroda, zajetega v akumulaciji HE Boštanj. Zgoraj levo, v smeri urinega kazalca: podust, klen, srebrni koreselj.

Dostopnost drstišč v pritokih

Vse pritoke na območju akumulacijskega bazena HE Boštanj zaznamujejo neustrezne tehnične ureditve (regulacije) izlivnih delov, na večjih pritokih (Podvinski potok, Črni potok, Prapreški potok, Apneniški potok) pa tudi za ribe neprehodne prodne pregrade. Litofilne drstnice, ki še živijo v akumulaciji HE Boštanj, in iščejo drstišča v pritokih, imajo zaradi majhnih in manj vodnatih potokov zelo malo možnosti za drst, dodatno pa jim je zaradi neprehodnih prodnih pregrad onemogočen dostop tudi do teh redkih primernih mest.



Slika 8: Prodna pregrada na Črnem potoku onemogoča migracije rib.

4 ZAKLJUČKI

1. V letu 2018 smo v dveh terenskih dneh pregledali 22 potencialno primernih drstič in na dveh mestih potrdili prisotnost iker. Trenutno imamo na območju bazena HE Boštanj evidentiranih 32 aktivnih drstič; od tega smo petindvajset fitofilnih drstič zabeležili na območju akumulacije, ostale pa v pritokih reke Save. Med litofilnimi drstiči so zabeležena le drstiča potočne postrvi v pritokih. Ocenjujemo, da se druge litofilne drstnice, npr. podust in mrena, na območju akumulacije HE Boštanj ne drstijo več. Umetno drstiče, zgrajeno v sklopu izvedbe HE Vrhovo, že več let ne deluje.
2. Ocenjujemo, da je primernih mest za drst fitofilnih drstnic v akumulaciji dovolj. Predvsem zaradi razrasti rmanca fitofilna drstiča v akumulaciji zavzemajo relativno veliko površino. Problematična so lahko drstiča tik ob brežinah, ki predstavljajo nekakšno past, saj na obrežno rastlinje odložene ikre zaradi dnevnih denivelacij ostanejo na suhem, kjer se hitro posušijo. Tudi uspešnost drsti v naravi niha iz leta v leto, saj je odvisna od pogojev, ki takrat vladajo v naravi. Z upoštevanjem tako razmer v naravi, potreb po električni energiji, načina delovanja hidroelektrarn ter na drugi strani ribiške stroke in potreb ribiških družin je mogoče pripraviti usklajen režim delovanja hidroelektrarn v času drsti, ki se lahko izvede vsakih nekaj let ter se tako zagotovi rekrutacijo oziroma porast številčnosti izleženega zaroda vrst, ki jih nihanje gladine vode v akumulaciji najbolj prizadene. Optimizacija vodostaja v akumulaciji v času drsti ni potrebna vsako leto. FAO smernice (Leandro, 2001) priporočajo, da se tako optimizacijo vodostaja v akumulaciji izvede vsake 2- 4 leta. Da bi povečali površino, primeno za drst fitofilnih drstnic, se včasih postavljajo tudi plavajoča drstiča, vendar le-ta ne zmanjšajo propadanja iker ob brežinah, ki so posledica denivelacij.
3. Litofilne drstnice imajo v akumulaciji Boštanj najslabše razmere na celotnem območju spodnje Save. Vsi pritoki na tem območju so majhni, drstiča v njih so redka, pot do vseh litofilnih drstič v pritokih pa ribam preprečujejo neprehodni prodni zadrževalniki. Selitve do drugih drstič gorvodno in dolvodno od tega območja ribam preprečujeta jezova HE Vrhovo in HE Boštanj, ki nimata zgrajene ribje steze. Litofilne drstnice iz Save se v akumulaciji HE Boštanj že od začetka izgradnje pregrade ne morejo uspešno drstiti.

-
4. Najpomembnejši ukrep, s katerim bi lahko izboljšali razmere za litofilne drstnice, je vzpostavitev dolvodne in gorvodne prehodnosti reke Save in povezanosti (prehodnost) med pritoki in Savo. Predlagamo, da pristojne službe pristopijo k ureditvi prehodnosti Save in k odstranitvi prodnih zadrževalnikov na Črnem potoku, Podvinskem potoku in Kobiljskem potoku. Hkrati bo na ta način sediment ustrezne zrnivosti lahko prispel do izlivnega dela pritokov tik pred akumulacijo in na ta način omogočal vzpostavitev novih litofilnih drstič.

5 LITERATURA

- Govedič M. 2017. Velike školjke celinskih voda Slovenije; razširjenost, ekologija, varstvo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 32 s.
- Jenič A., Zabric D. 2016. Ihtiološki pregled drstič na območju akumulacijskega bazena HE Krško v letu 2015, Poročilo o projektni nalogi. Zavod za ribištvo Slovenije. Spodnje Gameljne. 22 s.
- Leandro E.M. 2001. A review of guidance and criteria for managing reservoirs and associated riverine environments to benefit fish and fisheries, V: Dams, fish and fisheries Opportunities, challenges and conflict resolution, FAO fisheries technical paper 419. Rome, 91 – 138.
- Podgornik S., Bertok M., Jenič A. 2007. Ihtiološki pregled z oceno vrstnega sestava in velikosti ribje populacije na HE Boštanj. Končno poročilo. Zavod za ribištvo Slovenije. Župančičeva 9, Ljubljana. 78 s.
- Smith C., Reichard M., Jurajda P., Przybylski, M. 2004. The reproductive ecology of the European bitterling (*Rhodeus sericeus*). Journal of Zoology, 262(2), 107-124.
- Zabric D., Pliberšek K., Jenič A., Bertok M. 2009. Ihtiološki pregled na HE Boštanj in HE Blanca. Končno poročilo. Zavod za ribištvo Slovenije. Župančičeva 9, Ljubljana. 100 s.
- Zabric D., Ramšak L., Podgornik S., Pliberšek K., Jenič A., Tavčar T. 2010. Ihtiološki pregled na HE Boštanj v letu 2010. Končno poročilo. Zavod za ribištvo Slovenije. Spodnje Gameljne, Ljubljana. 74 s.
- Zabric D., Jenič A., Videmšek U. 2012: Ihtiološki pregled na HE Boštanj in HE Blanca v letu 2012. Poročilo o projektni nalogi. Zavod za ribištvo Slovenije. Spodnje Gameljne. 105 s.
- Zabric D., Jenič A., Ramšak L., Pliberšek K., Podgornik S. 2013. Ihtiološki pregled na HE Arto - Blanca v letu 2013. Poročilo o projektni nalogi. Zavod za ribištvo Slovenije. Spodnje Gameljne. 137 s.

Zabrc D., Jenič A., 2014. Ihtiološki pregled drstič na območju akumulacijskega bazena HE Arto - Blanca in HE Krško v letu 2014. Poročilo o projektni nalogi. Zavod za ribištvo Slovenije. Spodnje Gameljne. 20 s.

Zabrc D., Jenič A., Puklavec D., Čarf M., Videmšek U. 2014. Monitoring rib v akumulaciji HE Krško in njenih pritokih v letu 2014. Poročilo o projektni nalogi. Zavod za ribištvo Slovenije. Spodnje Gameljne. 88 s.