Univerza v Ljubljani
Biotehniška fakulteta

Projekt LIFE STRŽEN (LIFE 16 NAT/SI/000708) - akcija D3:

ANALIZA BENTOŠKIH NEVRETENČARJEV Z ANALIZAMI FIZIKALNO-KEMIJSKIH LASTNOSTI VODNEGA TELESA (vodotok Stržen, Cerkniško jezero).

Poročilo za leto 2020

Pripravili:
dr. Igor Zelnik, Petra Pavšič, Maja Sever, dr. Mateja Germ

Prodekan odd. za biologijo:
Prof.dr. Marko Kreft

Ljubljana, maj 2021

KAZALO

1 UVOD 3
2 METODE DELA ... 3
2.1 PESTROST ZDRUŽBE BENTOŠKIH NEVRETENČARJEV ... 5
2.2. ŠTEVILO IN DELEŽI INDIKATORSKIH TAKSONOV ... 6
3. REZULTATI 7
3.1 OSNOVNI FIZIKALNI IN KEMIJSKI PARAMETRI ... 7
3.2 SUBSTRAT ... 8
3.3 ZDRUŽBA BENTOŠKIH NEVRETENČARJEV ... 9
3.1.1 Taksonomska sestava in številčnost bentoških nevretenčarjev na vzorčnih mestih ... 9
3.1.2 Struktura in pestrost združbe bentoških nevretenčarjev ... 10
4. RAZPRAVA 11
5. SKLEPI 12
6. VIRI 14

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1. Seznam vzorčnih mest ... 5
Preglednica 2. Osnovni fizikalni in kemijski parametri na treh vzorčnih mestih v reki Stržen ... 7
Preglednica 3. Popis substrata na vzorčnih mestih ... 8
Preglednica 4. Taksonomska sestava in številčnost bentoških nevretenčarjev v vzorcih ... 9
Preglednica 5. Številčnost in deleži indikatorskih taksonov ter pestrost združbe bentoških nevretenčarjev ... 10

1. UVOD

Združbe bentoških nevretenčarjev so sestavni del vodnih ekosistemov. Imajo ključno vlogo pri kroženju snovi v vodnih ekosistemih in so nepogrešljivi v samočistilnih procesih v vodnih ekosistemih. Bentoški nevretenčarji (BN) so tudi pomembna skupina bioindikatorjev, saj lahko na podlagi strukture združb BN ocenimo kakovost vodnega ekosistema, oziroma ekološko stanje površinskih voda. Zato smo v sklopu projekta vzorčili BN in izmerili osnovne fizikalne ter kemijske parametre na treh različnih odsekih vodotoka Stržen. Za dobro ekološko stanje vodotoka je pomembna tudi ohranjenost naravne struge. Hidromorfološko spremenjenost vodotoka, lahko ovrednotimo s pomočjo združbe BN, saj se ta skupina organizmov izrazito odziva na tovrstne človekove posege v strugo.

V sklopu projekta LIFE STRŽEN (LIFE 16 NAT/SI/000708), akcije D3 (ugotavljanje stanja PO POSEGIH), smo v letu 2020, ki je prvo leto po izvedenih posegih v sklopu renaturacije vodotoka Stržen, izvedli drugo vzorčenje in meritve v skladu s projektno nalogo z naslovom: Analiza bentoških nevretenčarjev z analizami fizikalno-kemijskih lastnosti vodnega telesa (vodotok Stržen, Cerkniško jezero). Glavni namen vzorčenja v letu 2020 je bil pridobiti informacije o stanju v prvem obdobju po renaturacijskih posegih. Izvedli smo vzorčenje BN ter na podlagi strukture združbe BN določenih do nivoja družin, ugotavljali diverziteto združbe in prisotnost indikatorskih taksonov. Na ta način smo ovrednotili hidromorfološko spremenjenost vodotoka, oziroma splošno degradiranost rečnega habitata. Glavni namen naloge je pridobitev podatkov o razmerah in strukturi združbi bentoških nevretenčarjev po renaturacijskih posegih v okviru projekta LIFE Stržen.

2. METODE DELA

Vzorčenje BN smo opravili na štirih vzorčnih mestih vodotoka Stržen. Prvo vzorčno mesto je na naravnem odseku struge pod regulacijskim kanalom (S), drugo vzorčno mesto je v obnovljenem meandru, ki je bil v sklopu tega projekta ponovno spremenjen v glavno strugo Stržena (V), pred tem pa je bil ta del več desetletij mrtvica, tretje pa na naravni strugi nad reguliranim delom (Z) (Preglednica 1, Slika 1). Poleg omenjenih vzorčnih mest, določenih v pogodbi, smo izvedli tudi vzorčenje v regulacijskem kanalu (K), da bi dobili vpogled v razmere po posegih tudi na odseku v regulacijskem kanalu. Četrto vzorčno mesto je bilo na

srednjem delu kanala (K), ki je po preusmeritvi Stržena v renaturirani del (V), po tem posegu na zgornjem koncu zaprt z nasipom, ki sedaj vodni tok preusmerja. BN smo vzorčili v skladu z Metodologijo vrednotenja ekološkega stanja vodotokov na podlagi BN (Ministrstvo za okolje in prostor, 2016), in sicer po metodi za srednje velike vodotoke. Na vsakem od štirih vzorčnih mest z dolžino 50 m smo ocenili deleže posameznih vrst substrata in glede na njihove deleže določili število posameznih vzorčnih ploskev, na katerih smo z ročno mrežo (25 x 25 cm) povzorčili BN. Na vseh štirih vzorčnih mestih, smo izmerili tudi splošne fizikalne in kemijske parametre. Vzorčili smo lahko le v obdobju stabilnih, oziroma primernih hidroloških razmer, torej v obdobju, ko jezero presahne.

Zaradi ukrepov za preprečevanje širjenja okužb s koronavirusom (SARS-CoV2) v pomladnem obdobju, nismo mogli izvesti vzorčenja. Vzorčenje je fizično zahtevno in terja prisotnost vsaj treh usposobljenih vzorčevalcev, oz. oseb na terenu. Delu v skupinah je v tem obdobju nasprotovalo tudi vodstvo BF. Po koncu epidemije 31.5.2020, pa je že 4.6. prišlo do ojezeritve Cerkniškega jezera in poplavljenosti odsekov, kjer so vzorčna mesta. Zaradi dolgotrajnega visokega vodostaja v poletnem obdobju, smo izvedli samo eno vzorčenje konec avgusta, v obdobju najnižjega vodostaja. Po tem obdobju vodostaj ni več toliko upadel, da bi bilo vzorčenje izvedljivo. Za nameček smo v letu 2021 doživeli ponovno oviro za izvedbo vzorčenja na terenu. Konec marca, ko se je vodostaj že toliko znižal, da smo začeli z načrtovanjem vzorčenja v začetku aprila, je vlada RS izdala ukrep popolnega »*lock-downa*« 1.-11.4.2021. Že v zadnjih dneh zaprtja se je gladina jezera močno dvignila, kar je onemogočilo vzorčenje še za naslednja dva meseca. V letu 2021 načrtujemo tri vzorčenja, če bo to zaradi omenjenih razlogov izvedljivo. Tudi v času edinega vzorčenja v letu 2020 je bil vodostaj previsok, da bi z ročno mrežo lahko vzorčili po vsej širini struge, kot smo to lahko izvedli v letu 2018.

Nabran vzorec smo že na terenu razdelili na enake četrtine, od katerih smo le eno četrtino shranili v PVC vrečko in vzorec fiksirali v 70% etanolu. Vzorec smo hranili v laboratoriju, in bentoške nevretenčarje določili do nivoja družin. Pri določanju BN smo uporabili določevalne ključe, ki se uporabljajo v skladu z Metodologijo vrednotenja ekološkega stanja vodotokov na podlagi BN (MOP, 2016). Sortirane taksone smo shranili v fiole v 70% etanolu.

Osebke iz posameznih družin smo prešteli in izračunali njihove deleže v posameznem vzorcu. Tako smo dobili podatke o sestavi združbe bentoških nevretenčarjev na štirih odsekih Stržena pred izvedeno renaturacijo, na osnovi katere smo lahko določili oz. izračunali različne metrike, ki odražajo taksonomsko sestavo in biotsko pestrost na naravnem in reguliranem delu struge.

Preglednica 1. Seznam vzorčnih mest z oznako vzorcev, lokacijo, nadmorsko višino, dolvodne meje odseka in datumom vzorčenja:

Vzorčno mesto	**G-K X koordinata**	**G-K Y koordinata**	**Nadm. višina (m)**	**Datum**	**Oznaka vzorca**
Naravni odsek pod mestom renaturacije (S)	67400	451810	547,2	28.8.'20	**S**
Renaturiran odsek (V)	67309	452596	547,5	28.8.'20	**V**
Naravni odsek nad mestom renaturacije (Z)	66820	452740	547,9	28.8.'20	**Z**
Reguliran odsek (K)	67260	452340	547,5	28.8.'20	**K**



Slika : Lokacije vzorčnih mest Z, V, K in S na reki Stržen.

2.1. PESTROST ZDRUŽBE BENTOŠKIH NEVRETENČARJEV

Na podlagi biotske pestrosti združbe BN, smo ovrednotili stanje ohranjenosti različnih habitatov v reki Stržen.

Število družin bentoških nevretenčarjev

Število taksonov je najpreprostejši indeks za ugotavljanje pestrosti združb. Za primerjavo vrednosti med različnimi vzorčnimi mesti, je potrebno v vseh primerih poznati površino. Na vseh vzorčnih mestih smo vzorec nabrali z enake površine in sicer na 10 ploskvah velikosti 0,25 x 0,25 cm, kar skupaj znaša 0,625 m^2, tako da je število družin na različnih vzorčnih mestih neposredno primerljivo.

Shannon-Wienerjev diverzitetni indeks

Shannon-Wienerjev diverzitetni indeks (H') je med najpogosteje uporabljenimi kazalniki biodiverzitete. Shannon-Wienerjev indeks na osnovi družin smo izračunali tako, da smo delež zastopanosti posamezne družine (P_i) pomnožili z logaritmom (z osnovo 2) tega deleža taksona in sešteli deleže vseh družin. H' narašča s številom prisotnih družin in prav tako z vedno večjo enakostjo relativne zastopanosti vsakega taksona. Izračunamo ga po enačbi:

$$H'=\sum_{i=1}^{n} Pi * log_2 Pi$$

P_i – delež družine "i"
n – število družin

Margalefov diverzitetni indeks

Margalefov indeks (d) je razmerje med številom taksonov in velikostjo vzorca, oziroma abundanco BN. Margalefov indeks izračunamo tako, da od števila taksonov odštejemo 1 in nato vse delimo z naravnim logaritmom vseh osebkov v vzorcu. Ta indeks izračunamo po enačbi:

$$d = \frac{(S-1)}{lnN}$$

S - število taksonov
N - število vseh osebkov v vzorcu

2.2. ŠTEVILO IN DELEŽI INDIKATORSKIH TAKSONOV

Merilo za stanje vodnega okolja je število družin iz taksonov Ephemeroptera (enodnevnice), Plecoptera (vrbnice) in Trichoptera (mladoletnice) v združbi bentoških nevretenčarjev (EPT). Ofenböck in sod. (2004) so na podlagi raziskav združbe bentoških nevretenčarjev v avstrijskih rekah ugotovili, da indeksi, kot je delež EPT taksonov ali osebkov v vzorcu,

število vseh taksonov in diverzitetni indeksi, kažejo na enosmeren odziv na vse stresorje, med katerimi je tudi spremenjenost rečne struge. Pinto in sod. (2004) so k tem trem taksonom dodali še Odonata (kačji pastirji), ki v ravninskih odsekih vodotokov nadomestijo Plecoptera (vrbnice), saj so slednje v nižinskih delih vodotokov manj pogoste, oziroma številčne. Večje število teh taksonov (EPTO), oziroma večji delež le-teh v združbi bentoških nevretenčarjev, nakazuje na manjšo degradiranost, oziroma manjšo obremenjenost vodnega habitata.

Pinto in sod. (2004) so v raziskavah združb nevretenčarjev v portugalskih rekah za metriko GOLD kot tudi za metriko EPT ter EPTO, ugotovili linearni trend vzdolž gradienta obremenjevanja. V naši raziskavi smo uporabili tudi indeks GOLD (vsota deležev osebkov iz taksonov Gastropoda - polži), Oligochaeta - maloščetinci in Diptera - dvokrilci, ki jih označujemo s kratico GOLD. Obratno kot EPTO, pa velika vrednost teh taksonov v združbi bentoških nevretenčarjev, kaže na obremenjeno vodno okolje, oziroma degradiran vodni habitat. Podoben parameter kot delež taksonov/osebkov EPT, je tudi razmerje med deležem osebkov EPT in deležem trzač (fam. Chironomidae) v vzorcu, ki ga izračunamo kot razmerje med deležema EPT in vsoto deležev EPT in trzač (= EPT / (EPT + Chironomidae)).

3. REZULTATI

3.1. OSNOVNI FIZIKALNI IN KEMIJSKI PARAMETRI

V preglednici 2 so zbrane vrednosti izmerjenih osnovnih fizikalnih in kemijskih parametrov, ki so bile izmerjene hkrati z vzorčenjem bentoških nevretenčarjev.

Preglednica 2. Osnovni fizikalni in kemijski parametri na štirih vzorčnih mestih dne 28.8.'20

Vzorčno mesto	S	V	Z	K
pH	6,1	7,5	7,1	6,7
Temp. [°C]	18,0	18,2	18,0	20,6
El. prevodnost [µS/cm]	451	448	440	458
TDS [mg/L]	290	289	285	330
Nasičenost s O_2 [%]	115	137	135	120
Konc. O_2 [mg/L]	10,5	12,8	12,6	10,9
ura	12:30	16:30	18:00	19:20
Globina (razpon)	20-110	20-110	20-110	20-110
Globina (maks.)*	110	110	110	110
Globina (povprečje)	60	60	60	60

tok	ni	drsenje	drsenje	ni
Hitrost (m/s)	0	<0,1	<0,1	0

*globina, do katere je bilo izvedeno vzorčenje

3.2. SUBSTRAT

Preglednica 3: Popis deležev anorganskega in organskega substrata na izbranih vzorčnih mestih.

	28.8.'20			
Vzorčno mesto	**S**	**K**	**Z**	**V**
Tip substrata, oz. makrofitov	+ prisotnost nižja od 5 %, sicer označeno št. Vzorčnih ploskev v posamezni združbi makrofitov			
Potopljeni /plavajoči makrofiti	*Nuphar luteum* + *Polygonum amphibium* (4 pl.)	*Nuphar luteum* +	*Nuphar luteum* + *Potamogeton lucens* +	*Polygonum amphibium* + *Chara* spp. (3 pl.) *Myiophyllum spicatum* +
Emergentni makrofiti	*Rorripa amphibia* (2 pl.) *Phalaris arundinacea* (1 pl.) *Schoenoplectus lacustris* (3 pl.)	*Phragmites australis* (5 pl.) *Caltha palustris* + *Sium latifolium* + *Myosostis scorpioides* + *Mentha aquatica* + *Lythrum salicaria* + *Schoenoplectus lacustris* + *Rorripa* amphibia + *Phalaris arundinacea* +	*Schoenoplectus lacustris* (4 pl.) *Phragmites australis* (6 pl.) *Sparganium* spp??+ *Rorripa amphibia* + Senecio paludosusu + *Caltha palustris* + *Lythrum salicaria* +	*Butomus umbellatus* + Schoenoplectus lacustris (5 pl.) *Mentha aquatica* + *Phragmites australis* (2 pl.) *Rorripa amphibia* + *Ranunculus trichophyllus* + *Alisma lanceolatum* + *Sium latifolium* + *Carex elata* + *Myosostis scorpioides* +

3.3. ZDRUŽBA BENTOŠKIH NEVRETENČARJEV

3.1.1. Taksonomska sestava in številčnost bentoških nevretenčarjev na vzorčnih mestih

Preglednica 4. Taksonomska sestava in številčnost bentoških nevretenčarjev v vzorcih

		vzorčno mesto			
višji takson	**nižji takson**	**S**	**V**	**Z**	**K**
Bivalvia	Sphaeriidae			1	
Gastropoda	Viviparidae			1	
	Bithyniidae	2	5		7
	Planorbidae	1		12	10
	Lymnaeidae	1	1	5	6
	Physidae			4	
Oligochaeta	Tubificidae	3		32	34
	Lumbriculidae	3	18	7	5
	Lumbricidae	4	2	2	10
	Enchytraedidae	1	1	5	7
	Haplotaxidae		1		
Hirudinea	Erpobdellidae	51	6	24	12
	Glossiphoniidae	7	1	2	26
Maxillopoda	Branchiura	1		2	
Decapoda	Astacidae			1	
Amphipoda	Gammaridae			2	
Isopoda	Asellidae	78	182	272	86
Acarina	Hydracarina	8	9	37	27
Collembola		1			
Ephemeroptera	Baetidae	34	21	10	156
	Siphlonuridae		9	1	8
	Ephemerellidae		1		
Trichoptera	Polycentropodidae		1		8
	Leptoceridae	12			
	Phryganeidae	3	1		1
	Hydroptillidae		1		
Odonata	Lestidae			1	
Heteroptera	Corixidae L				5
	Corixidae A			1	3
	Mesoveliidae L			2	
	Notonectidae L				1
Megaloptera	Sialidae		1		
Lepidoptera	Pyralidae	1			
Coleoptera	Dytiscidae L				1
	Dytiscidae A			1	1
	Haliplidae L	26	15		2
	Haliplidae A	1		1	1
	Curculinoidae A			1	
	Chrysomelidae L	1			
	Hydrophilidae L		1		
	Hydraenidae A		3	1	3
	Elmidae L	2	1	1	2
	Elmidae A		1	1	
Diptera	Chironomidae	173	529	73	384
	Simulidae			2	
	Muscidae	1			1
	Ceratopogonidae	2	4	1	
	Dixidae			1	
	Tabanidae		1	2	

	Chaoboridae	1			
	Tipulidae			1	
	št.družin	**24**	**24**	**32**	**23**
	št. vseh osebkov	**418**	**816**	**510**	**807**

3.1.2. Struktura in pestrost združbe bentoških nevretenčarjev

Preglednica 5. Številčnost in deleži indikatorskih taksonov ter pestrost združbe bentoških nevretenčarjev.

	vzorčno mesto	**S**	**V**	**Z**	**K**
višji takson	družina	št.	št.	št.	št.
Ephemeroptera	Baetidae	34	21	10	156
	Siphlonuridae	0	9	1	8
	Ephemerellidae	0	1	0	0
Trichoptera	Polycentropodidae	0	1	0	8
	Leptoceridae	12	0	0	0
	Phryganeidae	3	1	0	1
	Hydroptillidae	0	1	0	0
Odonata	Lestidae	0	0	1	0
št.družin EPTO		3	6	3	4
% družin EPTO		13	25	9	17
% osebkov EPTO		12	4	2	21
% EPT/(% EPT+Chironomidae)		22	6	13	31
% osebkov GOLD		**46**	**69**	**29**	**57**
Gastropoda		1,0	0,7	4,3	2,9
Oligochaeta		2,6	2,7	9,0	6,9
Diptera		42,3	65,4	15,7	47,7
	Chironomidae	41,4	64,8	14,3	47,6
	vzorčno mesto	**S**	**V**	**Z**	**K**
	število družin	**24**	**24**	**32**	**23**
	Shannon-Wienerjev d. indeks	**2,78**	**1,73**	**2,61**	**2,64**
	Margalefov d. indeks	3,81	3,43	4,97	3,29

4. RAZPRAVA

V okviru naloge "Analiza bentoških nevretenčarjev z analizami fizikalno-kemijskih lastnosti vodnega telesa (vodotok Stržen, Cerkniško jezero)", smo v letu 2020 vzorčili bentoške nevretenčarje na štirih vzorčnih mestih (Z, V, S in K) v reki Stržen. Na vseh mestih smo popisali tudi izbrane okoljske parametre ter izmerili fizikalne in kemijske parametre v vodi.

Največ družin BN smo našli v vzorcu Z, kar je enako kot v vzorcu Z2, v septembru '18 (Poročilo z leta 2018), ko smo izvedli jesensko vzorčenje v času višjega vodostaja Stržena (Preglednica 4). V letu 2020 smo na Z našli **32 družin,** kar je celo več kot najvišji rezultat v letu 2018, ko smo v dveh vzorcih (Z2 in S1) določili po 30 družin.

Na podlagi pregleda strukture združbe bentoških nevretenčarjev v vzorcih (Preglednica 4) in biotskih ter diverzitetnih indeksov (Preglednica 5) ugotavljamo, da je največje število družin v vzorcu Z, vendar je S-WI tam nižji kot v vzorcu S in celo K zaradi velike prevlade osebkov iz družine Asellidae, oz. taksona *Asellus aquaticus* agg.. V nasprotju s pričakovanji je v K največje število družin iz taksonov EPTO, kot tudi delež družin in osebkov EPTO, ki je bil bistveno večji kot v odsekih naravne struge Z in S. Podobno velja za renaturiran del struge V, kjer je bilo št. družin EPTO in % družin EPTO celo največji. Vendar pa je istočasno delež osebkov EPTO v vzorcu V najmanjši, delež osebkov GOLD pa največji. To kaže na še zelo nestabilne razmere v V, saj je renaturiran odsek še v fazi naseljevanje različnih taksonov BN in se zrela združba šele vzpostavlja. V omenjenem vzorcu V je bil največji tudi indeks GOLD, predvsem na račun visokega deleža družin trzač (Chironomidae; – generalisti), ki je tam znašal 65%, kar kaže na razmeroma kratek čas po motnjah, oziroma izredno močne motnje, kot dejansko sami posegi poglabljanja nekdanje mrtvice tudi so.

Če primerjamo prisotnosti na motnje bolj občutljivih taksonov, npr. % osebkov EPTO, lahko ugotovimo, da jih v največjem številu najdemo prav v K, predvsem na račun taksona Ephemeroptera. V času vzorčenja (28.8.'20) v kanalu vodni tok ni bil opazen, enako velja za mesto S, saj je zaradi nižje lege tega mesta tam voda že zastajala zaradi visokega vodostaja (86 cm na merilni postaji ARSO Stržen – Gorenje Jezero), kar je najverjetnejši razlog za odsotnost taksona Plecoptera.

V letu 2018 smo na odseku regulacijski kanal (K) opazili precej veliko število, oziroma gostoto rovov, ki so bivališča raka jelševca (*Astacus astacus*), ki je zavarovana vrsta z Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (UL 46/04). Jelševca sicer v vzorcih na vseh treh mestih, razen enega mladega osebka, nismo zajeli, saj je jelševec nočna žival, ki se podnevi umakne v rove. Regulacijski kanal z večjo globino vode, kot jo ima ohranjena naravna struga, postane pomemben habitat v času najnižjih vodostajev v poletnem obdobju. Za jelševca Govedič (2006) navaja, da ga običajno najdemo v nekoliko globljih vodah, na zasenčenih odsekih vodotokov s peščenim dnom in ilovnatimi bregovi, v katerega koplje luknje. Vkopani kanal je na levem bregu močno zasenčen z navadnim trstom (*Phragmites australis*), v neporaslem ilovnatem bregu pa lahko opazimo veliko število lukenj, ki jih je izkopal jelševec. Očitno je, da je regulacijski kanal postal pomemben sekundarni habitat jelševca, saj ga najpogosteje najdemo na podobnih, sicer naravnih ilovnatih obrežjih potokov in manjših rek v panonskem svetu (Govedič 2006). V renaturiranem odseku teh rovov nismo opazili. V vzorcih pa smo 1 osebek zajeli le na mestu Z, kjer je bil tok vode še zaznaven.

5. SKLEPI

Na podlagi rezultatov vzorčenja v letu 2020 ocenjujemo, da je v obnovljenem meandru – nekdanji mrtvici že v enem letu od renaturacije prišlo do naselitve številnih taksonov BN. Predvidevamo, da bo v nadaljevanju kompleksnost združbe še naraščala, kar se bo pokazalo v večji pestrosti, oz. večjih vrednostih diverzitetnih indeksov ter deležu občutljivejših taksonov, ki so značilni za naravno ohranjene vodotoke (EPTO).

Na podlagi ugotovitev iz leta 2018 in 2020 projektni ekipi ponovno predlagamo, **da se regulacijskega kanala ne zasuje, kot je bilo sprva načrtovano**. S tem bi namreč uničili pomembne habitate nekaterih zavarovanih vrst, kot je jelševec (*Astacus astacus*), kar pa ni ustrezno z vidika naravovarstvenih ciljev, oziroma v skladu z omenjeno zakonodajo (ZV-1, ZDLov-1). Glavni cilj tega projekta je »Izboljšanje stanja območij Natura 2000«, česar z zasipavanjem enega od habitatov, četudi antropogenega, ne bi dosegli. Tudi z vidika stanja voda zasipavanje strug ni ustrezno, kvečjemu je možno preusmeriti del vode (z upoštevanjem ekološko sprejemljivega pretoka) z obstoječe struge v renaturirane, novo vzpostavljene meandre preko vtoka (npr. prepust), ki bi omogočal dotok vode tudi na gorvodnem koncu

regulacijskega kanala. To v praksi sicer ni bilo izvedeno, najpomembnejše pri tem pa je, da je kanal skoraj v celoti ostal kot vodni habitat.

Možnosti izvedbe bi bilo treba natančno preučiti in izbrati najbolj primeren način izvedbe z upoštevanjem ciljev stanja voda in ohranjanja narave.

Iz preglednice 1 je razvidno, da odseki Stržena na mestih S, K in V, ležijo pod koto 547.7 m, kar pomeni, da je zadrževalni čas vode prevelik, da bi na teh rastiščih lahko uspevale lesnate vrste, z izjemo vrste *Salix cinerea*. Gaberščik in sod. (2018) so ugotovili, da je na Cerkniškem jezeru do kote 547.5 m zadrževalni čas vode tako velik, da na tovrstnih rastiščih lahko uspeva le še vodna vegetacija, in sicer emergentni makrofiti in amfibijske vrste. Na obrežnem delu obnovljenega meandra se z največjo pokrovnostjo pojavljajo močvirske vrste npr. *Schoenoplectus lacustris, Phragmites australis, Phalaris arundinacea*. V predelu globlje vode, pa dno meandra prekrivajo parožnice (Characeae), kar je posledica motenj in inicialnosti tega rastišča, saj imajo parožnice med makrofiti pionirski značaj.

MNENJE

Glavni namen naloge v letu 2020 je bil pridobitev podatkov o razmerah in združbi bentoških nevretenčarjev po načrtovanih renaturacijskih posegih, vendar na tem mestu navajamo ugotovitve, ki so nastale kot rezultat primerjave rezultatov našega preteklega (npr. Gaberščik in sod. 2018), in sedanjega raziskovanja (vzorčenje v sklopu tega projekta v letu 2018 in 2020) na Cerkniškem jezeru.

Obstoječe stanje na terenu – poglobljena in z glavnim tokom Stržena povezana meandra ter hkrati tudi nekdanji regulacijski kanal - se nam zdi primerna rešitev, saj je celotni nekdanji kanal ostal morfološko nespremenjen, je pa zaradi zaprtosti na gorvodnem koncu to sedaj pretežno lentični habitat (stoječa voda).

Glede načrtovanega zasajanja obnovljenih okljukov z lesno vegetacijo menimo, da to ni primerno. Iz preglednice 1 je razvidno, da odseki Stržena na mestih S, K in V, ležijo pod koto 547.7 m, kar pomeni, daj e zadrževalni čas vode prevelik, da bi na teh rastiščih lahko uspevale

lesnate vrste, z izjemo vrste *Salix cinerea*. Gaberščik in sod. (2018) so ugotovili, da je na Cerkniškem jezeru do kote 547.5 m zadrževalni čas vode tako velik, da na tovrstnih rastiščih lahko uspeva le še vodna vegetacija, in sicer emergentni makrofiti in amfibijske vrste, kot so na primer vrste *Schoenoplectus lacustris, Phalaris arundinacea, Phragmites australis*. Sestoji navedenih vrst, ki uspevajo v Strženu, so bili evidentirani tudi v sklopu raziskave vegetacije vodotokov, katere rezultati so bili objavljeni aprila 2021 (Zelnik in sod., 2021).

6. VIRI

Gaberščik A., Krek J.L., Zelnik I., 2018. Habitat diversity along a hydrological gradient in a complex wetland results in high plant species diversity. Ecological Engineering 118: 84-92.

Govedič M., 2006. Potočni raki Slovenije: razširjenost, ekologija, varstvo. Center za kartografijo favne in flore. Miklavž na Dravskem polju. ISBN 961-90512-2-X

Ministrstvo za okolje in prostor, 2016. Metodologija vrednotenja ekološkega stanja vodotokov z bentoškimi nevretenčarji.

Ofenböck T., Moog O., Gerritsen J., Barbour M., 2004. A stressor specific multimetric approach for monitoring running waters in Austria using benthic macroinvertebrates. Hydrobiologia 516: 251–268.

Pinto P., Rosado J., Morais M., Antunes I., 2004. Assessment methodology for southern siliceous basins in Portugal. Hydrobiologia 516: 191–214.

Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04; št. 64/16)

Zakon o divjadi in lovstvu (ZDLov-1). Uradni list RS, št. 16/2004.

Zakon o vodah (ZV-1). Uradni List RS, št. 67-3237/2002

Zelnik I., Kuhar, U., Holcar, M., Germ, M., Gaberščik, A. 2021. Distribution of vascular plant communities in Slovenian watercourses. Water 13: 1-26, DOI: 10.3390/w13081071.