

Poročilo o delu Inštituta za vode Republike Slovenije za leto 2013

PROGRAMSKI SKLOP: I. SKUPNA EU POLITIKA DO
VODA

PROJEKT: **I/1/2 PRIPRAVA IN ZAGOTOVITEV
STROKOVNIH PODLAG NA PODROČJU
EKOLOŠKEGA STANJA**

NALOGA: I/1/2/5.1 Vrednotenje hidromorfološke
spremenjenosti umetnih in močno preoblikovanih vodnih
teles – zadrževalnikov Panonske nižine s podpornimi
hidromorfološkimi elementi

Nosilec naloge:

dr. Gorazd Urbanič, univ. dipl. biol.

Ljubljana, december 2013



PROGRAM: Program dela IzVRS za leto 2013

Poročilo o delu za leto 2013

NASLOV NALOGE: Vrednotenje hidromorfološke spremenjenosti umetnih in močno preoblikovanih vodnih teles – zadrževalnikov Panonske nižine s podpornimi hidromorfološki elementi

ŠIFRA NALOGE: I/1/2/5.1

NAROČNIK: REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE

IZVAJALEC: INŠTITUT ZA VODE REPUBLIKE SLOVENIJE
Hajdrihova 28c
1000, Ljubljana

NOSILEC NALOGE: doc. dr. Gorazd Urbanič, univ. dipl. biol.

AVTOR(JI): dr. Monika Peterlin, univ. dipl. ing. grad.
doc. dr. Gorazd Urbanič, univ. dipl. biolMarko Kramar, dipl. inž.
gradb.Boris Bruderman, univ. dipl. inž. vki
Blaž Velkavrh, univ. dipl. inž. gradb.

DIREKTOR IZVRS Igor Plestenjak, univ. dipl. inž. prav.

(žig)

KRAJ IN DATUM: LJUBLJANA, december 2013



KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	METODOLOGIJA.....	2
2.1	Izbor umetnih jezer in akumulacij.....	2
2.2	Pridobivanje javno dostopnih podatkov	5
2.2.1	GEODETSKA UPRAVA RS (GURS).....	5
2.2.2	AGENCIJA RS ZA OKOLJE (ARSO).....	5
2.2.3	PREMOGOVNIK VELENJE.....	6
2.2.4	INTERNET	6
2.2.5	MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE (MKO)	6
2.3	Določitev poteka obalne črte.....	6
2.4	Določitev prispevne površine.....	7
2.5	Opredelitev območij popisa značilnosti.....	7
2.6	Evidentiranje posegov v območju popisa značilnosti.....	9
2.7	Ocenjevanje posegov v obalno območje	10
2.7.1	OBRASLO DNO	11
2.7.2	OBMOČJE SPREMENLJIVEGA VODOSTAJA.....	14
2.7.3	ZALEDNI PAS	15
2.7.4	ZALEDJE	16
2.8	Indeks spremenjenosti obale jezer (ISO-J)	17
2.8.1	VREDNOTENJE SPREMENJENOSTI ODSEKA.....	17
2.8.2	NORMALIZACIJA IN OCENA ZA POSAMEZNI ODSEK	19
2.8.3	SKUPNA OCENA SPREMENJENOSTI OBALE JEZERA (ISO-J).....	20
2.8.4	KLASIFIKACIJA SPREMENJENOSTI OBALE JEZERA.....	20
2.9	Prednosti in pomanjkljivosti dela na osnovi javno dostopnih podatkov ..	21
3	REZULTATI	23
4	RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI.....	25
5	VIRI	26
6	PRILOGE.....	27



KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Osnovni podatki o akumulacijah (jezerih) obravnavanih v obdobju 2012-2013	3
Preglednica 2: Ocenjevanje spremenjenosti naravnih lastnosti območij vrednotenja	10
Preglednica 3: Globina vode ob objektu	12
Preglednica 4: Najmanjše ($C_j \min$) in največje ($C_j \max$) možne vrednosti spremenljivk v območjih vrednotenja in uteži (AW_j)	19
Preglednica 5: Kriteriji za oceno spremenjenosti	20
Preglednica 6: Seznam obravnavanih jezer v obdobju od 2012 do konca 2013 z ocenami in HM razredi	24



KAZALO SLIK

Slika 1: Opredelitev območij vrednotenja strukture in stanja obrežnega pasu jezera	8
Slika 2: Lega posameznih objektov ali linijskih konstrukcij glede na definirana območja (1 – v zalednem pasu, oz. nad vodno gladino, 2- v območju spremenljivega vodostaja, 3 – v območju obraslega dna, 4 – v območju neobraslega dna)	11
Slika 3: Delež odsekov v posameznem HM razredu obravnavanih jezer	24



KAZALO PRILOG

PRILOGA I Popisni list in kriteriji za izračun indeksa spremenjenosti obale jezer– ISO - J

PRILOGA II

PRILOGA III Tabelarni prikaz lastnosti in ocene spremenjenosti strukture in stanja obale
izbranih močno preoblikovanih in umetnih vodnih teles z značilnostmi jezera
po sistemu ISO-J (na priloženem CD-ju)



POVZETEK

Opravili smo popis spremenjenosti obal zadrževalnikov in oceno spremenjenosti obale jezer na podlagi Indeksa spremenjenosti obale jezer (ISO-J). Za zadrževalnike Klivnik, Mola in Slivniško jezero smo uvrstili v hidromorfološki razred 1 (zelo dobro hidromorfološko stanje), medtem ko ostala jezera v hidromorfološki razred 2 (dobro hidromorfološko stanje). Pripravili smo podatkovna bazo s popisom lastnosti in ocenami spremenjenosti strukture in stanja obale obravnavanih zadrževalnikov. Podatki in rezultati bodo lahko uporabljeni pri pripravi načrta upravljanja voda in bodo lahko osnova za analizo obremenitve in vplivov.



1 UVOD

Hidromorfološki elementi kakovosti za vrednotenje ekološkega potenciala močno preoblikovanih vodnih teles (MPVT) oz. umetnih vodnih teles (UVT) so elementi, ki jih uporabljamo za tisto kategorijo naravnih površinskih voda (reke, jezera, somornice, obalne vode), kateri je ta MPVT ali UVT najbolj podoben. UVT umetna jezera in MPVT zadrževalniki imajo značilnosti jezer, zato za ta vodna telesa uporabljamo hidromorfološke elemente kakovosti za vrednotenje ekološkega stanja jezer. V skladu z Vodno direktivo se hidromorfološki elementi za vrednotenje ekološkega stanja jezer delijo na hidrološke in morfološke. Hidrološki elementi kakovosti so:

- količina in dinamika toka,
- nivo gladine,
- zadrževalni čas,
- povezava s podzemno vodo.

Elementi za opis morfoloških razmer so:

- spreminjanje globine jezera,
- količina in struktura substrata,
- struktura in stanje obrežnega pasu jezera.

Namen naloge je bil pripraviti opis in oceno spremenjenosti **strukture in obrežnega pasu** izbranih umetnih jezer in zadrževalnikov za element. Popis smo pripravili na osnovi podatkov iz javno dostopnih virov: Geodetska uprava RS, Agencija za okolje RS, upravljavci jezer, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. Za oceno morfološke spremenjenosti izbranih umetnih jezer in zadrževalnikov smo uporabili metodo, ki je bila razvita za oceno morfološke spremenjenosti obale naravnih jezer - indeks spremenjenosti obale-jezera (ISO-J) (angl. Lakeshore Modification Index) (Urbanič in Peterlin 2010, Peterlin in Urbanič 2013).



2 METODOLOGIJA

Ovrednotenje morfološke spremenjenosti obale umetnih jezer oz. zadrževalnikov po sistemu ISO-J obsega naslednje korake:

- izbor umetnih jezer in akumulacij;
- pridobivanje javno dostopnih podatkov
- opredelitev obalne črte
- opredelitev območja popisa značilnosti
- evidentiranje posegov v območju popisa značilnosti;
- ocena spremenjenosti zaradi posegov v obalno območje po posameznih odsekih in enotah popisa značilnosti
- ocena spremenjenosti jezera po sistemu ISO-J

2.1 Izbor umetnih jezer in akumulacij

Skladno z Vodno direktivo (Direktiva 2000/60/ES) se ocenjuje umetna jezera in zadrževalnike katerih površina je večja ali enaka 0,5 km². V preglednici 1 je zbranih nekaj osnovnih informacij o akumulacijah, ki smo jih obravnavali v letih 2012 in 2013.



Preglednica 1: Osnovni podatki o akumulacijah (jezerih) obravnavanih v obdobju 2012-2013

VODNO TELO (VODNI ZADRŽEVALNIK)	NAMEN / NASTANEK	UPRAVLJALEC	LETO NASTANKA	POVRŠINA [km ²]	GLOBINA [m]	VOLUMEN MAX. [mio. m ³]	MIN. VIŠINA VODE [m]	MAX. VIŠINA VODE [m]	KOTA DNA [m.n.v]	VIŠINA PREGRADE [m]	VIR PODATKA
MPVT Ščavnica zadrževalnik Gajševsko jezero	mokri zadrževalnik, osnovno namenjen poplavni varnosti, dejansko pa se rabi tudi še za ribištvo	RS MKO / VGP MURA	1973	0,73	4,00	2,55	184,00 m.n.v (obratovalna kota)	186,10 m.n.v	\	186,60 m.n.v.	ARSO - Oddelek porečja reke Mure (Anton Kustec 051-391-134, anton.kustec@gov.si)
MPVT Klivnik zadrževalnik Klivnik	mokri zadrževalnik, zadrževanje visokega vala in bogatenje voda v sušnih mesecih (osnovni namen), vendar projektirana in primarna raba obsega še rekreacijo, turizem in ribištvo	RS MKO / VGP DRAVA	1987	0,31 (pri koti 468 m.n.v)	28,00	4,3	8 (pri 453 m.n.v)	26,50 (pri 471 m.n.v)	444,60	26,50	ARSO - Oddelek za povodja Jadranskih rek z morjem (Boris Peroša: boris.perosa@gov.si)
MPVT Ledava zadrževalnik Ledavsko jezero	mokri zadrževalnik, osnovno namenjen za poplavno varnost, dejansko se rabi tudi za ribištvo	RS MKO / VGP MURA	1976	2,18	4,30	5,64	218,30 m.n.v	220,90 m.n.v	\	10,00	ARSO - Oddelek porečja reke Mure (Anton Kustec 051-391-134, anton.kustec@gov.si)
kMPVT Devina zadrževalnik Medvedce	mokri zadrževalnik, osnovno namenjen za poplavno varnost, projektirana raba obsega tudi še ribištvo in namakanje, dejanska raba pa je ribištvo	nerešeno upravljanje in lastništvo (delno fizična oseba delno RS, MKO / VGP Drava d.d.)	\	1,55	3,50	3,8	1,5 (pri 242 m.n.v)	3,50 (pri 244 m.n.v)	240,50	5,00	VGP DRAVA (Blaž Ivanuša: 041-395-393, 02-787-50-19, blaz.ivanusa@vgp-drava.si)
MPVT Molja zadrževalnik Mola	mokri zadrževalnik, poplavna varnost in bogatenje voda v sušnih mesecih (osnovni namen), vendar projektirana in primarna raba obsega še rekreacijo, turizem in ribištvo	RS MKO / VGP DRAVA	1979	0,48 (pri koti 432 m.n.v)	19,00	3,3	6,5 (pri 424 m.n.v)	16,60 (pri 434 m.n.v)	417,50	16,60	ARSO - Oddelek za povodja Jadranskih rek z morjem (Boris Peroša: boris.perosa@gov.si)
MPVT Pesnica zadrževalnik Perniško jezero 1	mokri zadrževalnik, osnovno namenjen za poplavno varnost, projektiran je tudi še za ribištvo in namakanje, dejansko pa se ga rabi za poplavno varnost in ribištvo	Fizična oseba/ v bodoče bo RS, MKO / VGP Drava	\	0,64	4,50	2,18	246,40 m.n.v (obratovalna kota)	4,5	245,50	\	VGP DRAVA (Blaž Ivanuša: 041-395-393, 02-787-50-19, blaz.ivanusa@vgp-drava.si)
MPVT Pesnica zadrževalnik Perniško jezero 2	mokri zadrževalnik, osnovno namenjen za poplavno varnost, projektiran je bil tudi še za ribištvo, za kar se ga tudi dejansko uporablja	RS MKO / VGP DRAVA	\	0,68	4,50	1,42	0,4	4,5	245,50	\	VGP DRAVA (Blaž Ivanuša: 041-395-393, 02-787-50-19, blaz.ivanusa@vgp-drava.si)



Preglednica 1: Osnovni podatki o akumulacijah (jezerih) obravnavanih v obdobju 2012-2013 – Nadaljevanje

VODNO TELO (VODNI ZADRŽEVALNIK)	NAMEN / NASTANEK	UPRAVLJALEC	LETO NASTANKA	POVRŠINA [km ²]	GLOBINA [m]	VOLUMEN MAX. [mio. m ³]	MIN. VIŠINA VODE [m]	MAX. VIŠINA VODE [m]	KOTA DNA [m.n.v]	VIŠINA PREGRADE [m]	VIR PODATKA
kMPVT Pesnica zadrževalnik Pristava	mokri zadrževalnik, osnovno namenjen za poplavno varnost, projektirana raba predvideva še ribištvo in namakanje, dejanska raba pa poleg tega obsega še rekreacijo, turizem in hidroelektrarno	RS MKO / VGP DRAVA	\	0,34	3,34	0,95	0,9 (240,90 m.n.v)	3,34 (pri 243,34 m.n.v)	240,00	4,30	VGP DRAVA (Blaž Ivanuša: 041-395-393, 02-787-50-19, blaz.ivanusa@vgp-drava.si)
MPVT Koprivnica zadrževalnik Šmartinsko jezero	mokri zadrževalnik, osnovno namenjen za poplavno varnost in tehnološke vode, dejanska raba pa obsega tudi ribištvo, rekreacijo in turizem	RS, MKO / NIVO d.d.	\	1,13	15,00	6,5	266,50 m.n.v	251,50 m.n.v	\	16,45	NIVO d.d. (Andrej Pajk 031-633-371)
MPVT Vogršček zadrževalnik Vogršček 1	mokri zadrževalnik, osnovno namenjen za namakanje vendar projektirana in dejanska raba obsega še poplavno varnost, rekreacija, turizem in ribištvo	RS, MKO / Hidrotehnik d.d.	1988	0,08	8,00	0,5	99,30 m.n.v	102 m.n.v	\	10,00	Hidrotehnik d.d. (Nina Humar 051674443)
MPVT Vogršček zadrževalnik Vogršček 2	mokri zadrževalnik, osnovno namenjen za namakanje vendar projektirana in dejanska raba obsega še poplavno varnost, rekreacija, turizem in ribištvo	RS, MKO / Hidrotehnik d.d.	1988	0,82 (pri koti 96,60 m.n.v)	20,50	8,05	3,9 (pri 80 m.n.v)	20,5 (pri 96,60 m.n.v)	70,00	34,00	Hidrotehnik d.d. (Nina Humar 051674443)
MPVT Voglajna zadrževalnik Slivniško jezero	mokri zadrževalnik, projektiran in osnovno namenjen za poplavno varnost in tehnološke vode, dejansko se ga pa rabi za poplavno varnost, ribištvo in malo hidroelektrarno dolvodno	RS, MKO / NIVO d.d.	1976	0,84	14,50	4	285,00 m.n.v	295,00 m.n.v	280,50	#NUM!	NIVO d.d. (Andrej Pajk 031-633-371)
kMPVT Lepena Velenjsko jezero	nastanek zaradi ugrezanja tal kot posledica izkopavanja premoga v premogovniku Velenje	Premogovnik Velenje	po 2. svetovni vojni	1,43	55,90	32,8	\	\	\	\	Premogovnik Velenje (Dopis "Podatki za stanje jezer" z dne 24.4.2012 in 24.5.2012)
kMPVT Velunja Družmirsko jezero	nastanek zaradi ugrezanja tal kot posledica izkopavanja premoga v premogovniku Velenje	Premogovnik Velenje	po 2. svetovni vojni	0,74	87,60	20,7	\	\	\	\	Premogovnik Velenje (Dopis "Podatki za stanje jezer" z dne 24.4.2012 in 24.5.2012)



2.2 Pridobivanje javno dostopnih podatkov

Ker je upravljanje z vodnimi akumulacijami in zadrževalniki precej nekontrolirano, so bili za potrebe določitve ocene o strukturi in stanju obrežnega pasu uporabljeni podatki iz petih javno dostopnih virov podatkov: Geodetska uprava RS, Agencija za okolje RS, upravljalci jezer, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje.

2.2.1 GEODETSKA UPRAVA RS (GURS)

Uporabili smo digitalne orto-foto posnetke (DOF) na podlagi katerih smo določili potek obalne linije (razen v primeru Slivniškega jezera, ko je bila le-ta izmerjena v okviru projekta za določanje vodnih zemljišč). Iz posnetkov je razvidna tudi raba zemljišč.

Poleg DOF-ov smo s strani GURS-a pridobili digitalni model višin (DMV5 – letnik podatka 2008). Iz DMV5 smo za območja obravnavanih akumulacij izdelali plastnice (izohipse) na podlagi katerih smo določili natančnejši potek prispevnih površin akumulacij.

2.2.2 AGENCIJA RS ZA OKOLJE (ARSO)

Oddelki območij v sestavu Agencije za okolje RS posedujejo informacije o stanju in posegih na pregradah vodnih akumulacij in zadrževalnikov ter podatke o posegih in objektih za katere morajo investitorji pridobiti s strani Agencije za okolje mnenja in soglasja (vodno soglasje ali vodno dovoljenje). Podatki ARSO (Sektor za porečje reke Save – Oddelek območja Savinje, Celje) smo uporabili tudi za oceno strukture in stanja obrežnega pasu. Poleg podatkov o stanju pregrade Tratna (Slivniško jezero) smo na Oddelku območja Savinje (ARSO) pridobili tudi podatek o izgradnji 250 m dolge ribiške poti v obrežnem pasu Slivniškega jezera.



2.2.3 PREMOGOVNIK VELENJE

Z Velenjskim in Družmirskim jezerom upravlja Premogovnik Velenje d.d. (Slivniško jezero kot celota nima urejenega upravljanja). Njihovi podatki niso služili za določitev ocene o strukturi in stanju obrežnega pasu obeh jezer, so bili pa dobri za predvidevanja o velikosti in smeri nadaljnjega povečevanja obeh jezer.

2.2.4 INTERNET

Pri določitvi ocene je bil s tega vira uporabljen podatek o velikosti avtokampa ob Velenjskem jezeru. Iz tega podatka je bilo mogoče sklepati na katerih odsekih ob Velenjskem jezeru ima ta dejavnost vpliv.

Na spletni strani občine Šentjur smo iz PROGRAMA RAZVOJA TURIZMA OBČINE ŠENTJUR (2009-2013) pridobili podatek o predvidenih ukrepih za doseganje ciljev na področju turizma. En izmed teh ciljev je Izdelava prostorsko ureditvenih zasnov, ki bodo omogočale izgradnjo športno turističnega centra Slivniško jezero. Podatek sicer trenutno ne vpliva na oceno, je pa iz podatka moč razbrati namere v investicije, ki bi lahko trenutno zelo dobro stanje poslabšale.

2.2.5 MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE (MKO)

V zaključni fazi ocenjevanja smo pridobili podatek (sloj) DEJANSKA RABA ZEMLJIŠČ (letnik 2012) s katerim bomo preverjali ustreznost določitve rabe zemljišč na podlagi digitalnega ortofoto posnetka (DOF). Prav tako bo preverjena možnost in smiselnost uskladitve opisov popisnih listov (Priloga 1), ki služijo pri določitvi ocene, s kategorijami rabe zemljišč iz podatka DEJANSKA RABA ZEMLJIŠČ.

2.3 Določitev poteka obalne črte

Obalna črta posameznega umetnega jezera je določena na podlagi trenutnega vodostaja razvidnega iz digitalnega ortofoto posnetka (DOF). Metoda je uporabna pri umetnih jezerih z majhnim nihanjem vodostaja. Pri umetnih jezerih z večjim nihanjem vodostaja bo določitev poteka obalne črte temeljila na podatku o koti stalne ojezeritve.

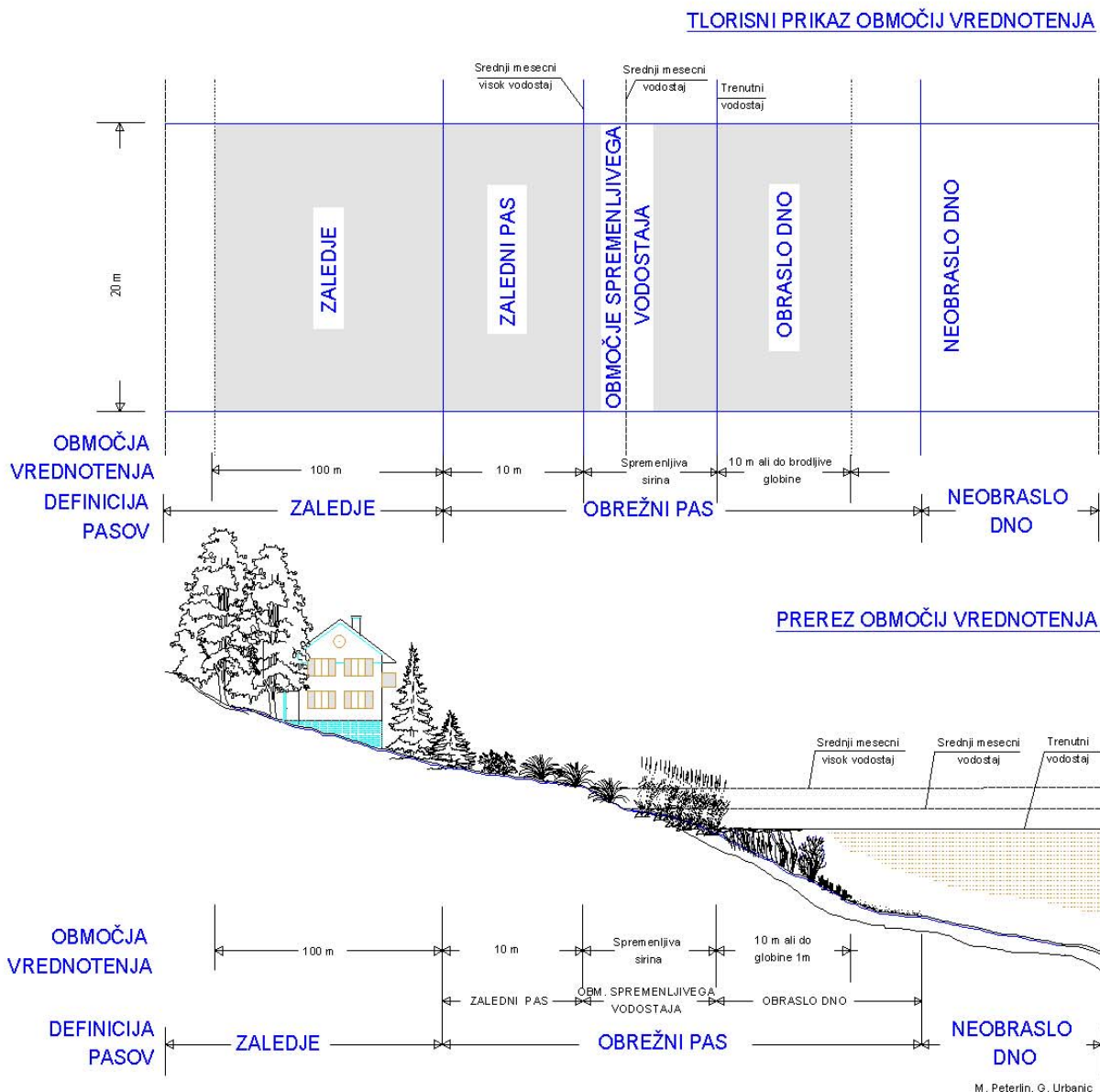


2.4 Določitev prispevne površine

Prispevne površine umetnih jezer in zadrževalnikov smo določili na digitalnem ortofoto posnetku (DOF) s pomočjo poteka plasnic (izohips), katerih potek je določen na podlagi digitalnega modela višin (DMV5).

2.5 Opredelitev območij popisa značilnosti

Območje popisa značilnosti obale jezera je razdeljeno na neobraslo dno, obrežni pas, obraslo dno, območje spremenljivega vodostaja, zaledni pas in zaledje (slika 1). Popis značilnosti opravimo ločeno za posamezni odsek obale jezera in ga imenujemo enota oz. odsek popisa značilnosti. Posamezna enota popisa značilnosti obsega pas v širini 20 m in sega od obraslega dna preko območja spremenljivega vodostaja v zaledni pas in zaledje, kot je prikazano na sliki 1.



Slika 1: Opredelitev območij vrednotenja strukture in stanja obrežnega pasu jezera

Območje vrednotenja obsega:

- **Neobraslo dno**, ki je območje globoke vode – profundala, kjer v globini pod kompenzacijsko točko ne rastejo zelene rastline.
- **Obrežni pas**, ki sestoji iz območja obraslega dna, območja spremenljivega vodostaja in zalednega pasu več pasov, ki se nahajajo na prehodu med neobraslim dnom in kopnim. V tem območju se izvaja vrednotenje stanja ekosistema.



- **Obraslo dno**, ki je območje, ki je ves čas potopljeno in sega od meje trenutnega vodostaja do globine kompenzacijske točke. Območje vrednotenja obraslega dna sega 10 m od linije trenutnega vodostaja ali do brodljive globine (1 m).
- **Območje spremenljivega vodostaja**, ki se nahaja med trenutnim vodostajem ter nivojem srednjega mesečnega visokega vodostaja. Organizmi v tem pasu potrebujejo visoko vlago in so občasno potopljeni.
- **Zaledni pas**, ki je območje nad vodno gladino, kjer ob naravnih pogojih raste obrežna vegetacija. Vzorčenje se izvaja do razdalje 10 m od linije srednjega mesečnega visokega vodostaja.
- **Zaledje**, je območje, ki nima stika z vodo in je ob naravnih razmerah poraščeno z gozdovi. Vrednotenje obremenitev iz zaledja na terenu se izvaja v pasu širine 100 m. Ocena spremenjenosti območja se poleg terenskega ogleda izvaja tudi na podlagi kartografskega materiala.

2.6 Evidentiranje posegov v območju popisa značilnosti

Za vsako izmed območij popisa značilnosti se evidentira vse posege v skladu s popisnim listom v prilogi 1. V prilogi 1 so preglednice z merili za vrednotenje spremenjenosti strukture obale jezera. Merila za vrednotenje so bila razvita z uporabo Matrix Methodology (IMM, Canter 1996), kjer so pritiski zapisani na osi 'x', vplivi pritiskov na ekosistem jezera pa na osi 'y'. Velikost vpliva je ocenjena na osnovi opisov vplivov iz literature. (Ostendorp et al., 2004a; Ostendorp, 2004b; Hansom and McGlashan, 2000; Schmieder, 2004; Wetzal, 2001; Jennings et al., 2003; Brauns et al., 2007; Elias and Meyer, 2003; Radomski and Goeman, 2001; Woodford, 2003; Christensen et al., 1996; Garrisson et al., 2005; Strang and Dienst, 2004; Maynard and Wilcox, 1997; Shulz, 2004; Pickering, 2000).

Priloga 1 je razdeljena po območjih popisa značilnosti, ki se ocenjujejo ločeno:

- obraslo dno;
- območje spremenljivega vodostaja;
- zaledni pas;
- zaledje.

Ocena vsakega območja sestoji iz ocene spremenjenosti le-teh glede na naslednje lastnosti:

- globina vode ob objektu,



- prisotnost lesenih struktur v obrežnem pasu,
- spremenjenosti dna (območje obraslega dna in spremenljivega vodostaja) oziroma tal (območje zalednega pasu in zaledja), kjer se obravnavajo spremembe kot so tlakovanje, nasipavanje ali izkopi,
- grajene objekte v obravnavanem območju (varovanje brežin, pomoli, dostopi),
- oceno sprememb zaradi intenzivnosti rabe območij.

Merila se nanašajo na obseg fizičnih sprememb zaradi objektov ali ureditev obalnega območja.

2.7 Ocenjevanje posegov v obalno območje

Vrednotenje spremenjenosti se označuje v skladu z ocenami v Preglednici 1 s petstopenjsko lestvico. Območje, ki je naravno – brez antropogenih posegov in sprememb, se oceni z oceno (1).

Preglednica 2: Ocenjevanje spremenjenosti naravnih lastnosti območij vrednotenja

Ni spremembe	Majhna sprememba	Zmerna sprememba	Velika sprememba	Zelo velika sprememba
1	2	3	4	5

Ocena intenzivnosti rabe območij se nanaša na čas in periodiko, v katerem se raba območja izvaja. Aktivnosti so lahko intenzivne sezonske ali celoletne. Primer kopališč – veliko število kopalcev je prisotnih v poletnih mesecih, v ostalih letnih obdobjih ta območja niso množično obiskana.

Merila za oceno so podana v preglednicah priloge 1. Merila so razčlenjena za oceno spremenjenosti obraslega dna, območja spreminjanja vodne gladine, zalednega pasu in zaledja kjer so posegi ocenjeni različno, glede na pojavnost v posameznih pasovih (Slika 2).

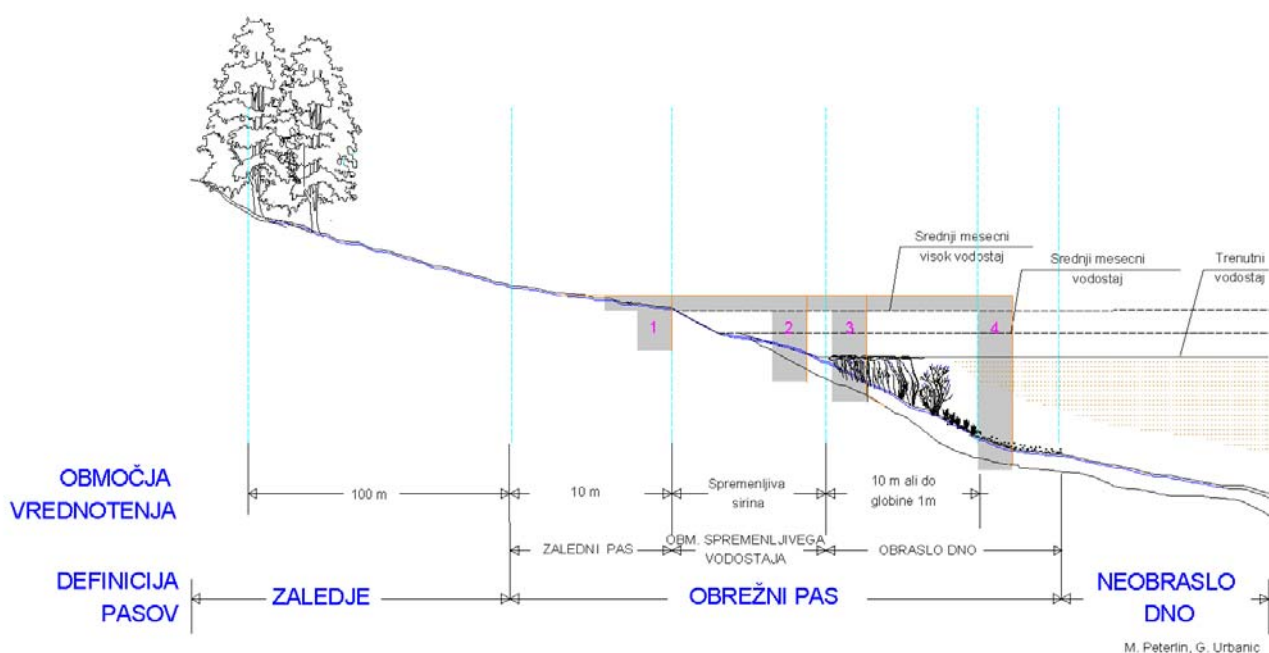
Na terenu se vsako lastnost v območju ovrednotenja oceni tako, da se določi odstotni delež spremenjenega območja v primerjavi s celotno površino tega območja. Dobljeno razmerje se primerja s kriteriji v preglednicah v Prilogi 1 in oceni na skali 1-5.



2.7.1 OBRASLO DNO

Posege v območju obraslega dna se ocenjuje glede na odstotni delež spremenjenega območja v skladu z merili v prilogi 1.

Vpliv, ki ga ima jo antropogeni posegi na ekosistem obrežnega pasu je odvisen predvsem od lokacije posega (objekta), ki je lahko postavljen nad vodno gladino (v območje zalednega pasu), v območje spremenljivega vodostaja, obraslega dna ali v območje neobraslega dna (slika 2). Manjši objekti so lahko v celoti postavljeni v enega izmed pasov (kot npr. stopnice, ki so običajno postavljene v območje spreminjanja vodne gladine), večji objekti pa segajo v več območij. Objekte ocenjujemo le v območju obraslega dna, v ostalih območjih ocenjujemo le spremenjenost dna/tal.



Slika 2: Lega posameznih objektov ali linijskih konstrukcij glede na definirana območja (1 – v zalednem pasu, oz. nad vodno gladino, 2- v območju spremenljivega vodostaja, 3 – v območju obraslega dna, 4 – v območju neobraslega dna)

Globina vode ob objektu

Vpliv lege objekta se ocenjuje glede na globino vode ob objektu, kot je prikazano v spodnji preglednici in prikazano na sliki 2. Na terenu se označi prevladujoča globina vode



ob objektu v vsakem odseku. V primeru, da je globina spremenjena zaradi antropogenih posegov, se uporabi ocene v Preglednici 2. V primeru, da ni antropogenih posegov, ki bi vplivali na globino vode, se območje oceni z oceno 1 (ni vpliva).

Preglednica 3: Globina vode ob objektu

	Ni vpliva	Majhen vpliv	Zmeren vpliv	Velik vpliv	Zelo velik vpliv
	1	2	3	4	5
Globina [m]	$\leq 0,25$	$> 0,25 - 0,75$	$> 0,75 - 1,0$	$1,0 - 5,0$ *	$> 5,0$ *

* -meja zgornjega litorala (obraslega dna)

V primeru, da ni antropogenih posegov, ki bi vplivali na globino vode, se višino vode oceni z oceno $C_{\text{globina}} = 1$ (ni vpliva), ne glede na globino vode ob obalni liniji.

V primeru, kadar so v obrežnem pasu postavljeni objekti (Slika 2), se vpliv lege objekta glede na spremembo globine vode ob objektu ocenjuje v skladu s kriteriji iz Preglednice 2. Na terenu se označi in oceni prevladujoča globina vode vsakem odseku.

Lesene strukture

Posebej se oceni tudi prisotnost lesenih struktur v vodi, saj prisotnost dreves (debel in vej) ali celo grajenih lesenih konstrukcij v vodi zelo ugodno vpliva na vodni ekosistem (C_{les}) (priloga 1; preglednica A).

Spremenjenost tal

Ocena obsega naslednje spremembe dna:

- kratkotrajne spremenjenosti - sezonsko premikanje substrata povzroča motnje v območju obrežnega pasu, kot je npr. premikanje substrata, ki jih povzročajo ljudje ali živali s svojimi aktivnostmi v vodi – hoja, kopanje, čolnarjenje, napajanje živali;
- odstranjevanje kamenja;
- nasuta območja, kjer je zaradi rabe območja spremenjen naravni substrat in prekrit s peščenim ali kamnitim nasutjem; ali tlakovana območja, kot sonaravna ureditev s kamnitimi ploščami;
- tlakovana območja, obložena z betonskimi ploščami, betonirana ali asfaltirana, kjer je povsem spremenjena struktura tal;
- enkratni odvzem materiala – pomeni lokalno spremembo morfologije tal, kjer se ob odsotnosti drugih motenj ponovno vzpostavi naravni ekosistem; prav tako pomeni



enkratno izkop kanalov - lokalno spremembo morfologije tal, kjer se ob odsotnosti drugih motenj ponovno vzpostavi naravni ekosistem;

- izkop z vzdrževanjem kanalov – lokalna spremenjenost morfologije, ki se ocenjuje glede na obseg izkopanine ali območja, ki se redno pogloblja v okviru rednih vzdrževalnih del, kar pomeni stalno motnjo ekosistema.

Objekti – linijske konstrukcije, pomoli in drugi objekti

V oceni se obravnavajo tudi objekti, ki so lahko postavljeni v različnih pasovih, kot kaže slika 2. Spremembe se klasificirajo glede na odstotek velikosti površine pozidanega ali pokritega (pod pomoli) območja v posameznem območju vrednotenja. Ker so objekti relevantni za ekosistem jezera le v primeru, ko segajo v vodno območje, se jih ocenjuje le pri oceni obraslega dna.

Objekti so:

- gradnja začasnih kamnitih zložb (na naravnih kopališčih), se ocenjuje glede na površino spremenjenega območja (v odstotkih);
- gradnja začasnih kamnitih zložb;
- lesena zagatna stena, leseni piloti z leseno zagatno steno, AB greda;
- betonski zid, lesena konstrukcija;
- pomol - skalomet ali kamnita zložba se ocenjuje glede na površino zasutega območja (v odstotkih);
- pomoli na lesenih pilotih ali na kamnitih zložbah z leseno zg. ploščo, manjši masivni pomoli – betonski se ocenjujejo glede na obseg območja, ki je pokrito s pomolom;
- pomoli na peščenih ali jeklenih pilotih z betonsko ali asfaltirano zgornjo ploščo se ocenjujejo glede na obseg območja, ki ga pokriva masivna plošča
- posamezni dostopi (ocenjujejo se le posamezni objekti, ki niso v sklopu sklenjenih urbanih območij) - kamnite ali betonske stopnice, kopališčne ureditve, lesene stopnice, kovinske lestve, kopališčne ureditve se ocenjujejo glede na delež površine spremenjenega območja;
- dostopi in dovozi na industrijskih območjih – betonirani, asfaltirani se ocenjujejo glede na delež površine spremenjenega območja. Ta območja so povezana z motnjami in premikanjem substrata v večjem merilu, ki jih povzročajo ljudje s pretovarjanjem ali drugimi aktivnostmi;
- objekti visokih gradenj - nesklenjena urbana območja se ocenjuje glede na površino pozidanega območja;
- objekti visokih gradenj - sklenjena urbana območja se ocenjuje glede na površino pozidanega ali zasutega območja.



Intenzivnost rabe območja

Obseg in intenzivnost aktivnosti zaradi rabe grajenih objektov ali ureditev na obravnavanem območju se ocenjuje glede na trajanje in periodično ponavljanje aktivnosti v posameznem območju.

Pomen ocen v preglednicah Priloge je naslednje:

- ni dodatnih aktivnosti (1) – ni povečanja števila ljudi ali prometa zaradi ureditve območja;
- občasne aktivnosti (2) – število obiskovalcev ali povečanje prometa je zmerno, občasno in kratkotrajno (občasno kopanje, ribolov, lov, sprehajalci, čolnarjenje);
- intenzivne sezonske aktivnosti (3) – sezonsko se na območju pojavlja večje število obiskovalcev ali povečanje prometa (kopanje na urejenih kopališčih in drugih območjih, privlačnih za turiste, čolnarjenje)
- zmerne celoletne aktivnosti (4) – na območju se stalno izvajajo aktivnosti (npr. na območju privezov za čolne ali pletne, sprehajalci v območju zalednega pasu),
- intenzivne celoletne aktivnosti (5) – pristanišča v urbanih in industrijskih območjih, marine.

Ocene veljajo tudi za območje SPREMENLJIVEGA VODOSTAJA.

2.7.2 OBMOČJE SPREMENLJIVEGA VODOSTAJA

Spremenjenost dna

Ocena obsega naslednje spremembe dna:

- kratkotrajne spremenjenosti - sezonsko premikanje substrata povzroča motnje v območju obrežnega pasu, kot je npr. premikanje substrata, ki jih povzročajo ljudje ali živali s svojimi aktivnostmi v vodi – hoja, kopanje, čolnarjenje, napajanje živali;
- odstranjevanje kamenja;
- odstranjevanje lesa;
- nasuta območja, kjer je zaradi rabe območja spremenjen naravni substrat in prekrit s peščenim ali kamnitim nasutjem; ali tlakovana območja, kot sonaravna ureditev s kamnitimi ploščami;
- tlakovana območja, obložena z betonskimi ploščami, betonirana ali asfaltirana, kjer je povsem spremenjena struktura tal;
- enkratni odvzem materiala – pomeni lokalno spremembo morfologije tal, kjer se ob odsotnosti drugih motenj ponovno vzpostavi naravni ekosistem; prav tako pomeni



- enkratni izkop kanalov - lokalno spremembo morfologije tal, kjer se ob odsotnosti drugih motenj ponovno vzpostavi naravni ekosistem;
- izkop z vzdrževanjem kanalov – lokalna spremenjenost morfologije, ki se ocenjuje glede na obseg izkopenine ali območja, ki se redno pogloblja v okviru rednih vzdrževalnih del, kar pomeni stalno motnjo ekosistema.
 - gradnja začasnih kamnitih zložb (na naravnih kopališčih), ki se ocenjuje glede na površino spremenjenega območja (v odstotkih);
 - lesena zagatna stena;
 - betonski zid, jeklena konstrukcija, leseni piloti z leseno zagatno steno, AB greda;
 - posamezni dostopi – kamnite ali betonske stopnice, lesene brvi, kopališčne ureditve, lesene stopnice, kovinske lestve, kopališčne ureditve;
 - dostopi in dovozi na industrijskih območjih – nesklenjena urbana območja;
 - objekti visokih gradenj – sklenjena urbana območja.

Intenzivnost rabe območja

Intenzivnost rabe območja se ocenjuje enako kot za območja obraslega dna.

2.7.3 ZALEDNI PAS

Spremenjenost tal in/ali objekt

Merila za oceno območij zalednega pasu in zaledja so v preglednicah priloge (PRILOGA 1 Preglednici C in D). Ocena spremenjenosti tal obsega naslednje posege:

- steze ali poti za pešce, manjši objekti v naravnem območju (gozd, naravni travnik, močvirje);
- peščene poti za pešce ali kolesarje ali s peščenimi povoznimi cestami, manjši objekti v naravnem območju (gozd, naravni travnik, močvirje);
- asfaltirane ceste za avtomobilski promet, manjši objekti v naravnem območju (gozd, naravni travnik, močvirje);
- steze ali poti za pešce, manjši objekti v območju, poraščenem z grmovjem (v zaraščanju),
- peščene poti za pešce ali kolesarje ali peščene povozne ceste, manjši objekti v območju, poraščenem z grmovjem (v zaraščanju),



- asfaltiranimi cestami za avtomobilski promet, manjši objekti v območju, poraščenem z grmovjem (v zaraščanju);
- steze ali poti za pešce, manjši objekti ali peščene poti za pešce, kolesarje ali peščene povozne ceste v območju košenih travnikov ali pašnikov;
- asfaltirane ceste za avtomobilski promet, manjši objekti v območju košenih travnikov ali pašnikov;
- steze ali poti za pešce, manjši objekti, s peščenimi potmi za kolesarje ali avtomobilski promet v območju obdelanih njiv;
- asfaltirane ceste za avtomobilski promet, manjši objekti v območju obdelanih njiv;
- gradnja začasnih kamnitih zložb;
- nasuto z naravnim (peščenim ali kamnitim) materialom;
- nasuto z drugimi materiali (pepel iz TE);
- naravno, kopališčne ureditve;
- nasuto, kopališčne ureditve; Betonirano, kopališčne ureditve;
- ozelenjene površine, zgrajeni objekti, del turističnih območij;
- v celoti betonirano ali asfaltirano, del urbanih ali industrijskih območij;
- degradirana območja, povečevanje območja jezera.

Intenzivnost rabe območja

Intenzivnost rabe območja zalednega pasu se ocenjuje enako kot za območja obraslega dna.

2.7.4 ZALEDJE

Spremenjenost tal in/ali objekt

Merila za oceno zalednega območja so v preglednici priloge, in PRILOGA 1 Preglednica D. Ocena spremenjenost tal obsega enake posege, kot opisano v poglavju za območja zalednega pasu.

Prevladujoča raba območja

Prevladujoča raba ocenjevanega območja zaledja v celoti odraža dejavnosti v prispevnem območju jezera, ki so lahko drugačne kot so aktivnosti in raba objektov v obrežnem pasu. Območje ocenjujemo glede na pokrovnost tal razvidno iz digitalnih ortofoto posnetkov:



- urbane površine, turistični objekti;
- industrija, trgovina, transport,
- rudniki, odlagališča, gradbišča;
- umetno ozelenjene nekmetijske površine;
- njivske površine;
- trajni kmetijski nasadi;
- mešane kmetijske površine;
- parkovne ureditve;
- pašniki;
- gozd in deloma ohranjene naravne površine.

2.8 Indeks spremenjenosti obale jezer (ISO-J)

2.8.1 VREDNOTENJE SPREMENJENOSTI ODSEKA

Vrednotenje spremenjenosti območja vzorčenja (v nadaljevanje odsek), sestoji iz skupne ocene spremenjenosti območja obraslega dna, območja spremenljivega vodostaja, zalednega pasu in zaledja. Ocena spremenjenosti območja obraslega dna in območja spremenljivega vodostaja sestoji iz ocene globine vode ob objektu, ocene lesenih struktur, spremenjenosti tal, ocene obsega in lege grajenih objektov v posameznih območjih in intenzivnosti rabe območja.

Objekte v območju obraslega dna in območju spremenljivega vodostaja ocenjujemo predvsem glede na njihovo lego oz. globino vode ob objektu ter glede na to, kako vplivajo na naravno nihanje vodne gladine.

Ocena spremenjenosti območja obraslega dna in območja spremenljivega vodostaja sestoji iz ocene globine vode ob objektu, ocene lesenih struktur, spremenjenosti tal, ocene obsega in lege grajenih objektov v posameznih območjih in intenzivnosti rabe območja.

Objekte v območju obraslega dna in območju spremenljivega vodostaja ocenjujemo predvsem glede na njihovo lego oz. globino vode ob objektu ter glede na to, kako vplivajo na naravno nihanje vodne gladine.



Ocena spremenjenosti zalednega pasu in zaledja sestoji iz ocene spremenjenosti tal zaradi različne rabe in ocene intenzivnosti rabe, oz. ocene prevladujoče rabe območij.

V zalednem pasu in zaledju se združujejo aktivnosti, ki so vezane na vodno okolje z dejavnostmi v zaledju, zato se raba območij ocenjuje posebej.

Ocena vplivov, ki jih imajo posegi v posameznem območju odseka se izračuna kot vsota vplivov, relevantnih za posamezno območje, kot je prikazano tudi na Sliki 3.

i. Ocena spremenjenosti za obraslo dno ($j=1$):

$$C_{i1} = C_{i1-globina} + C_{i1-les} + C_{i1-sub} + C_{i1-objekt} + C_{i1-raba}$$

(1)

$C_{i1-globina}$ - sprememba globina v odseku 'i'

C_{i1-les} – prisotnost lesenih struktur v odseku 'i'

C_{i1-sub} - spremenjenost substrata v odseku 'i'

$C_{i1-objekt}$ – prisotnost in velikost objektov v odseku 'i'

$C_{i1-inten}$ - intenzivnost rabe v odseku 'i'

ii. Ocena spremenjenosti za območje spremenljivega vodostaja ($j=2$):

$$C_{i2} = C_{i2-sub} + C_{i2-raba}$$

(2)

C_{i2-sub} - spremenjenost substrata in odstotek območja, kjer so pozidani objekti v odseku 'i'

$C_{i2-inten}$ - intenzivnost rabe v odseku 'i'

iii. Ocena spremenjenosti za zaledni pas ($j=3$):

$$C_{i3} = C_{i3-sub} + C_{i3-raba}$$

(3)

C_{i3-sub} - spremenjenost substrata in odstotek območja, kjer so pozidani objekti v odseku 'i'

$C_{i3-inten}$ - intenzivnost rabe v odseku 'i'

iv. Ocena spremenjenosti za zaledje ($j=4$):

$$C_{i4} = C_{i4-raba} + C_{i4-inten}$$

(4)

kjer:

$C_{i4-raba}$ - prevladujoča raba območja v odseku 'i'

$C_{i4-inten}$ - intenzivnost rabe v odseku 'i'



2.8.2 NORMALIZACIJA IN OCENA ZA POSAMEZNI ODSEK

Pred izračunavanjem ocene za posamezni odsek se normalizira rezultate za vsako izmed štirih spremenljivk območja (C_j) po enačbi (5):

$$C_{ij,nor} = \frac{C_{ij} - C_j \min}{C_j \max - C_j \min} \quad (5)$$

kjer je:

C_{ij} - specifična spremenljivka območja 'j' v odseku 'i';

$C_j \min$ - najmanjša možna vrednost spremenljivke 'j' ,

$C_j \max$ - največja možna vrednost spremenljivke 'j'.

Na osnovi analize bioloških podatkov so izračunane uteži (AW_j), ki opisujejo razliko v relevantnosti vplivov hidromorfoloških sprememb v posameznem območju na ekološko stanje jezera. Uteži (u_j) za posamezna območja odseka:

- obraslo dno (litoral) $u_1 = 1$
- območje spreminjanja vodne gladine $u_2 = 1$
- zaledni pas $u_3 = 0,75$
- zaledje $u_4 = 0,75$

Najmanjše in največje možne vrednosti spremenljivk, ki se uporabijo v normalizaciji ocene za posamezna območja vrednotenja ter uteži v posameznih območjih so navedeni v preglednici 4.

Preglednica 4: Najmanjše ($C_j \min$) in največje ($C_j \max$) možne vrednosti spremenljivk v območjih vrednotenja in uteži (AW_j)

Območje vrednotenja v odseku j	$C_j \min$	$C_j \max$	AW_j
Obraslo dno	1	5	25
Območje spremenljivega vodostaja	2	2	10
Zaledni pas	3	2	10
Zaledje	4	2	10

Za vsak posamezni odsek je izračunan indeks spremenjenosti obale (ISO-J-odsek) kot utežena vsota ocen v posameznih območjih, enačba (6):

$$ISO - J - odsek_i = \sum_{j=1}^4 C_{ij,nor} * AW_j \quad (6)$$

kjer je:



ISO-J odsek_i - Indeks Spremenjenosti Obale Jezera i-tega odseka

C_{ij}*nor* – normalizirana ocena i-tega odseka, j-tega območja

i – oznaka odseka (i=1-n)

j – oznaka območja (j=1-4)

n – skupno število odsekov

2.8.3 SKUPNA OCENA SPREMENJENOSTI OBALE JEZERA (ISO-J)

Skupna ocena spremenjenosti obale za posamezno jezero se izračuna z **indeksom spremenjenosti obale jezera (ISO-J)**, ki se izračuna kot povprečna vrednost vseh ocen posameznih odsekov (ISO-J odsek_i), po enačbi (7):

$$ISO - J = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n ISO - J_{odsek_i} \quad (7)$$

n – skupno število odsekov

2.8.4 KLASIFIKACIJA SPREMENJENOSTI OBALE JEZERA

Glede na ekvidistančno delitev razpona ocene indeksa posameznih odsekov (ISO-J-odsek) oziroma indeksa za jezero (ISO-J) smo za prvo oceno uporabili klasifikacijo na pet razredov, kot je prikazano v preglednici 5. Kriteriji za klasifikacijo so enaki tako za posamezni odsek kot za povprečno oceno spremenjenosti obrežnega pasu celotnega jezera.

Preglednica 5: Kriteriji za oceno spremenjenosti

ISO- razred	Ocena		Spremenjenost obrežnega pasu	Stanje	Barve	
	Min	Max				
1	0	≤ 0,7	Naravno območje	Zelo dobro	Modra	
2	> 0,7	≤ 1,4	Zmerno spremenjeno območje - območje manjših posegov	Dobro	Zelena	
3	> 1,4	≤ 2,1	Občutno spremenjeno območje	Zmerno	Rumena	
4	> 2,1	≤ 2,8	Močno spremenjeno območje	Slabo	Oranžna	
5	> 2,8	3,5	Zelo močno spremenjeno območje	Zelo slabo	Rdeča	

Meja med zelo dobrim in dobrim stanjem znaša ISO-J = 0,7



2.9 Prednosti in pomanjkljivosti dela na osnovi javno dostopnih podatkov

Digitalni ortofoto posnetki (DOF)

Na podlagi DOF-ov sta bili določeni obalni črti Velenjskega in Družmirskega jezera. Uporaba DOF-a za določitev obalne črte je smiselna v primerih umetnih jezer s (skoraj) konstantno koto gladine. V primerih umetnih jezer z velikim sezonskim nihanjem vodostaja (namakalni sistemi) pa bi bilo najprej treba preveriti datum nastanka posnetka in se nato odločiti o smiselnosti uporabe DOF-a v ta namen.

Digitalni ortofoto posnetki (DOF-i) so bili tudi dober podatek za določitev ploskovnih objektov (pomoli, nasipi in stavbe) v vseh območjih vrednotenja in vrste rabe zalednega pasu in zaledja, na podlagi katere je mogoče predvideti intenzivnost rabe v vseh območjih vrednotenja. Prednost DOF-ov je tudi hitra in preprosta dosegljivost.

Glavni dve pomanjkljivosti DOF-ov sta premajhna natančnost merila (posnetki so pripravljeni za merilo M 1:5000 – zaradi tega je težko evidentirati linijske objekte kot so npr. obrežni zidovi) in neažurnost posnetkov (ocena v tem poročilu je določena iz DOF-ov posnetih v letu 2010, novejših še ni).

Digitalni model višin (DMV5)

DMV5 pomeni, da je za kvadrat velikosti 5×5 m določena ena višinska točka. Ta podatek je za potrebe naloge dovolj natančen pri določitvi prispevne površine umetnega jezera. Uporaba podatka pa je zaradi majhne natančnosti neustrezna pri določitvi poteka obalne črte (za primere umetnih jezer z velikim sezonskim nihanjem vodostaja).

Podatki upravljavcev

Upravljanje z umetnimi jezeri je področje, ki je precej neurejeno. Agencija za okolje RS (oddelki območij) preko svojih podizvajalcev (koncesionarjev) skrbi za vzdrževanje in brezhibno delovanje pregrad. O delu koncesionarjev sicer obstajajo poročila, ki pa v več primerih niso v digitalni obliki, izposoja le-teh pa v primeru Slivniškega jezera ni bila mogoča (na Oddelku območja Savinje si je bilo treba podatke fotokopirati).

Poleg tega je problem tudi, da za preostalo območje umetnega jezera (izven območja pregrade) podatkov skoraj ni (razen za primere investicij, ko morajo investitorji pridobiti soglasje Agencije RS za okolje).



Internet

Internet je zelo obsežen vir informacij, ažurnost in verodostojnost le-teh pa je v določenih primerih

težko preveriti, zato bi bilo mogoče smiselno med vire podatkov vključiti občinske prostorske načrte (OPN) občin, znotraj katerih se nahajajo obravnavana umetna jezera.

Podatki o dejanski rabi zemljišč

Glede na to, da je so podatki o dejanski rabi zemljišč določeni na podlagi digitalnih ortofoto posnetkov (DOF), je smiselnost uporabe teh podatkov vprašljiva (v tem primeru bi pri ocenjevanju uporabljali dva identična podatka). Poleg tega pa bi bilo treba tudi spremeniti opise v popisnih listih tako, da bi se ujemali z podatki iz dejanske rabe zemljišč.



3 REZULTATI

V obdobju od leta 2012 do konca leta 2013 smo ocenili 14 jezer (preglednica 6). Za vsakega izmed odsekov posameznega jezera je bila izračunana spremenjenost v posameznih območjih ocenjevanja spremenjenosti za štiri spremenljivke: obraslo dno, območje spremenljivega vodostaja, zaledni pas in zaledje. Ocena posameznega odseka (ISO-J-odsek_i) je bila osnova za izračun ocene spremenjenosti obale za celo jezero (ISO-J).

Velenjsko jezero smo uvrstili v razred 2 (ocena 0,95 - dobro stanje; preglednica 6, slika 3). Takšna ocena je posledica naslednjih dejstev:

- 36,61% območja je naravnega (ocena 1),
- zmerno spremenjena območja obsegajo 30,31% (ocena 2),
- občutno spremenjena območja obsegajo 30,71% (ocena 3),
- zgolj 2,36% območja je močno spremenjenega (ocena 4) in
- zelo močno spremenjenega spremenjenih območij na Velenjskem jezeru ni.

Rezultati za Družmirsko jezero so podobni kot za Velenjsko jezero: razred 2, ocena 1.03 - dobro stanje (preglednica 6, slika 3). Prav tako kot na Velenjskem tudi na Družmirkem jezeru ni zelo močno preoblikovanih območij. Poleg tega na Družmirkem jezeru ni močno spremenjenih območij. Razloga za višjo (slabšo) povprečno oceno 1.04 sta predvsem velik delež zmerno spremenjenih (63,16%) in majhen delež naravnih območij (14,47%).

Za razliko od obeh Šaleških jezer je Slivniško jezero v povprečju ocenjeno z oceno 0.62 – zelo dobro stanje (razred 1) (preglednica 6, slika 3). Tako kot na Družmirkem jezeru tudi na Slivniškem jezeru ni močno (razred 4) in zelo močno spremenjenih (razred 5) območij. Skoraj 70% območij je v zelo dobrem stanju (razred 1), 28.45% območij je v dobrem stanju (razred 2) in 2.21% v zmernem stanju (razred 3).

V razred 1 sta bili glede na oceno uvrščeni še jezera Klivnik (ocena 0.42) in Mola (ocena 0.44). Vsa ostala jezera so bila uvrščena v HM razred 2, pri tem pa velja omeniti, da imajo med vsemi obravnavanimi jezери samo Ledavsko, Šmartinsko, Vogršček 1 in Velenjsko jezero določen delež odsekov v HM razredu 4 – močno spremenjena območja – (največ jih je na Ledavskem jezeru in sicer 9.62%).

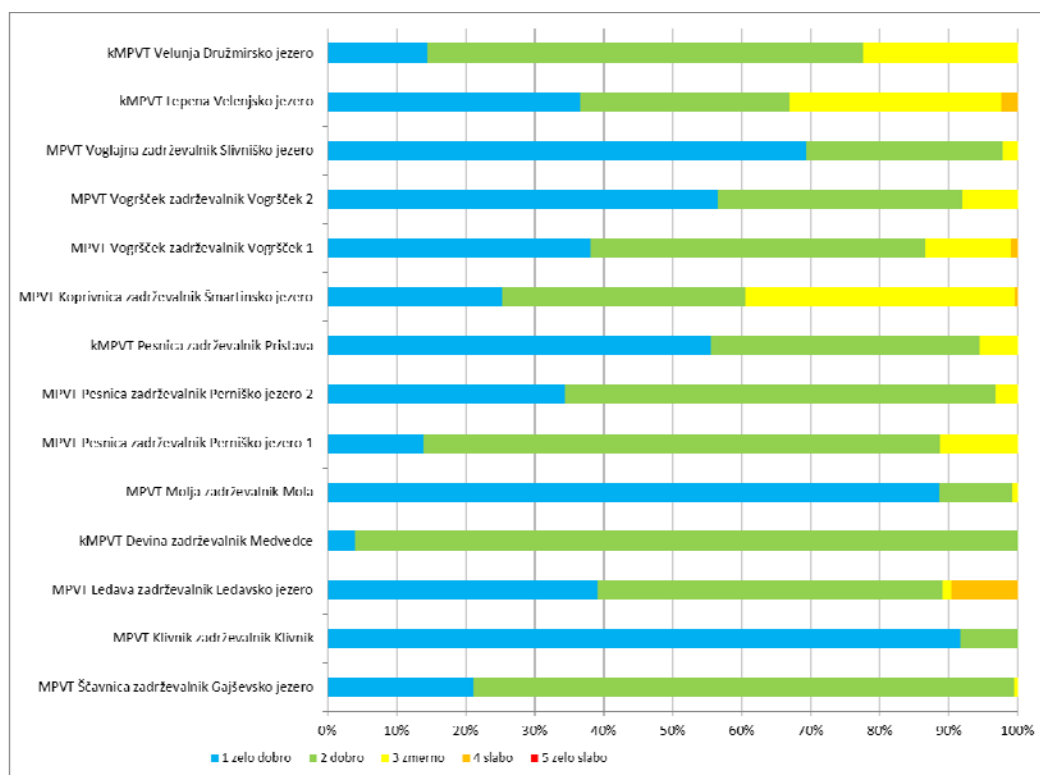
Rezultati za posamezne odseke so podani v prilogah na CD-ju.



Vrednotenje hidromorfološke spremenjenosti umetnih in močno preoblikovanih vodnih teles – zadrževalnikov panonske nižine s podpornimi hidromorfološkimi elementi

Preglednica 6: Seznam obravnavanih jezer v obdobju od 2012 do konca 2013 z ocenami in HM razredi

VODNO TELO	SKUPNO ŠTEVILO ODSEKOV	ŠTEVILO ODSEKOV V RAZREDU 1	% ODSEKOV V RAZREDU 1	ŠTEVILO ODSEKOV V RAZREDU 2	% ODSEKOV V RAZREDU 2	ŠTEVILO ODSEKOV V RAZREDU 3	% ODSEKOV V RAZREDU 3	ŠTEVILO ODSEKOV V RAZREDU 4	% ODSEKOV V RAZREDU 4	ŠTEVILO ODSEKOV V RAZREDU 5	% ODSEKOV V RAZREDU 5	POVPREČJE [MISO (LMI i) - NORMALIZIRANO]	POVPREČNA OCENA [ISOJ (LMI) - HM razred - Normalizirano]	MEDIANA
MPVT Ščavnica zadrževalnik Gajševo jezero	199	42	21,11%	156	78,39%	1	0,50%	0	0,00%	0	0,00%	0,75	2,00	2,00
MPVT Klivnik zadrževalnik Klivnik	348	319	91,67%	29	8,33%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,42	1,00	1,00
MPVT Ledava zadrževalnik Ledavsko jezero	312	122	39,10%	156	50,00%	4	1,28%	30	9,62%	0	0,00%	0,93	2,00	2,00
kMPVT Devina zadrževalnik Medvedce	252	10	3,97%	242	96,03%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,83	2,00	2,00
MPVT Molja zadrževalnik Mola	518	459	88,61%	55	10,62%	4	0,77%	0	0,00%	0	0,00%	0,44	1,00	1,00
MPVT Pesnica zadrževalnik Pemiško jezero 1	186	26	13,98%	139	74,73%	21	11,29%	0	0,00%	0	0,00%	1,05	2,00	2,00
MPVT Pesnica zadrževalnik Pemiško jezero 2	189	65	34,39%	118	62,43%	6	3,17%	0	0,00%	0	0,00%	0,94	2,00	2,00
kMPVT Pesnica zadrževalnik Pristava	108	60	55,56%	42	38,89%	6	5,56%	0	0,00%	0	0,00%	0,75	2,00	1,00
MPVT Koprivnica zadrževalnik Šmartinsko jezero	514	130	25,29%	181	35,21%	201	39,11%	2	0,39%	0	0,00%	1,16	2,00	2,00
MPVT Vogršček zadrževalnik Vogršček 1	97	37	38,14%	47	48,45%	12	12,37%	1	1,03%	0	0,00%	0,84	2,00	2,00
MPVT Vogršček zadrževalnik Vogršček 2	499	282	56,51%	177	35,47%	40	8,02%	0	0,00%	0	0,00%	0,79	2,00	1,00
MPVT Voglajna zadrževalnik Slivniško jezero	362	251	69,34%	103	28,45%	8	2,21%	0	0,00%	0	0,00%	0,62	1,00	1,00
kMPVT Lepena zadrževalnik Velenjsko jezero	254	93	36,61%	77	30,31%	78	30,71%	6	2,36%	0	0,00%	0,95	2,00	2,00
kMPVT Velunja zadrževalnik Družmirsko jezero	228	33	14,47%	144	63,16%	51	22,37%	0	0,00%	0	0,00%	1,03	2,00	2,00



Slika 3: Delež odsekov v posameznem HM razredu obravnavanih jezer



4 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

Pri pridobivanju podatkov o strukturi in stanju obrežnega pasu umetnih jezer in zadrževalnikov smo uporabili pristop, kjer se najprej pregleda in oceni posege in rabo obravnavanega območja na javno dostopnih podatkih in na podatkih, pridobljeni s strani upravljavca. Terenski ogled se lahko opravi, da se preveri ustreznost značilnosti popisanih odsekov in ko spremenjenosti strukture in stanja obrežnega območja zaradi pomanjkljivih podatkov ni možno določiti. Uporabljena metoda vrednotenja hidromorfološke spremenjenosti obale jezer je bila razvita za alpska jezera (Peterlin in Urbanič 2013), vendar je zaradi načina vrednotenja, ko se vrednoti spremenjenost glede na pričakovane naravne značilnosti, lahko primerna tudi za jezera v drugih območjih. V naši raziskavi smo metodo uporabili za vrednotenje hidromorfološke spremenjenosti obale umetnih in močno preoblikovanih vodnih teles, ki imajo značilnosti jezera. V primeru umetnih in močno preoblikovanih vodnih teles je treba ocenjevati spremenjenost glede na nove izhodiščne vrednosti, kar smo v naši raziskavi tudi naredili.

Rezultati pridobljeni na podlagi uporabljenih podatkov so spodbudni. Večino jezer smo uvrstili v drugi razred glede na spremenjenost obrežnega pasu (dobro stanje), Slivniško jezero, Klivnik in Molo pa celo v prvi razred (zelo dobro stanje). Kljub temu pa je za zagotavljanje trajnostne rabe obravnavanih umetnih jezer in zadrževalnikov nujno, da se nadzirajo vsi posegi v obrežnem pasu, saj bi lahko le-ti pomembno poslabšali njihovo ekološko stanje. Poleg poseljenih območij (pri obravnavanih akumulacijah predvsem območja razpršene gradnje) s pripadajočo infrastrukturo bo treba ustrezno obravnavati vse bodoče investicije v turistično dejavnosti. Veliko pozornost je treba posvetiti temu, da bodo vsi posegi v obrežni prostor sonaravni oz. zagotoviti izboljšanje enega dela obrežnega pasu, v kolikor je drugi del nujno treba morfološko spremeniti.

Podatki in rezultati bodo lahko uporabljeni pri pripravi načrta upravljanja voda in bodo lahko osnova za analizo obremenitve in vplivov.



5 VIRI

- Peterlin, M., Urbanič G. (2013). A lakeshore modification index and its association with benthic invertebrates in alpine lakes. *Ecohydrology* 6:297-311.
- Peterlin, M., Urbanič, G. (2010). Ekološko stanje jezer - hidromorfološki elementi kakovosti za opis ekološkega stanja jezer: struktura in stanje obrežnega pasu. Inštitut za vode Republike Slovenije, Ljubljana.



6 PRILOGE



PRILOGA I

Popisni list in kriteriji za izračun indeksa spremenjenosti obale jezer– ISO - J



Vrednotenje hidromorfološke spremenjenosti umetnih in močno preoblikovanih vodnih teles – zadrževalnikov panonske nižine s podpornimi hidromorfološkimi elementi

P1 - Preglednica A: Obraslo dno

	Šifra	Opis					
		Številka slike					
		Oznaka modula (i)					
OBRASLO DNO	OD	OBRASLO DNO (j=1)					
		Ocena glede na globino vode ob objektu	1	2	3	4	5
	ODGV	Globina vode ob objektu [m]	0 - 0,25	> 0,25 – 0,75	> 0,75 – 1,0	1,0 – 5,0 *	> 5,0 *
	ODGV1	* Globina, do katere sega obraslo dno					
		Ocena: C i-voda					
	ODLS	Lesene strukture	1	2	3	4	5
	ODLS1	Prisotna debela in veje	> 25%	0 - 25 %			
	ODLS2	Prisotna debela (veje odstranjene)	> 50%	0 - 50 %			
	ODLS3	Prisotne veje (debela odstranjena)		> 50%	0 - 50 %		
	ODLS4	Ostanki lesenih konstrukcij ali grajene lesene konstrukcije			> 50%	0 - 50 %	
	ODLS5	Brez lesenih struktur					100%
		Ocena : C i-les					
	ODST	Spremenjenost tal	1	2	3	4	5
	ODST1	Naravno	100%				
	ODST2	Kratkotrajne spremenjenosti – sezonsko premikanje substrata	< 50%	> 50%			
	ODST3	Odstranjevanje kamenja, spremenjena velikost substrata	< 25%	25-50%	>75%		
	ODST4	Nasuto z naravnim (peščenim ali kamnitim) materialom; Tlakovano s kamnitimi ploščami	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
	ODST5	Tlakovano z betonskimi ploščami ali betonirano	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
	ODST6	Enkratno odvzem materiala ; Enkratno izkop kanalov	25-50%	50-75%	> 75 %		
	ODST7	Izkop in vzdrževanje kanalov	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
		Ocena: C i-tal 1					
	ODOB	Objekti - linijske konstrukcije, pomoli in drugi objekti	1	2	3	4	5
	ODOB1	Naravno	100%				
	ODOB2	Gradnja začasnih kamnitih zložb		< 25%	25-50%	>75%	
	ODOB3	Lesena zagatna stena, leseni piloti z leseno zagatno steno, AB greda	0	< 25%	25-50%	>75%	
	ODOB4	Betonski zid , jeklena konstrukcija, kamnit zid			< 25%	25- 75%	> 75 %
	ODOB5	Pomol - skalomet ali kamnita zložba	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
	ODOB6	Pomoli na lesenih pilotih ali na kamnitih zložbah z leseno zg. ploščo, manjši masivni pomoli - betonski	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
	ODOB7	Pomoli na peščenih, betonskih ali jeklenih pilotih z betonsko ali asfaltirano zgornjo ploščo	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
	ODOB8	Posamezni dostopi - kamnite ali betonske stopnice, kopališčne ureditve, lesene stopnice, kovinske lestve, kopališčne ureditve, hudourniški pritoki	0	< 25%	25-50%	>50%	
	ODOB9	Dostopi in dovozi na industrijskih območjih – betonirani, asfaltirani	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
	ODOB10	Objekti visokih gradenj - neskljenjena urbana območja	0	< 25%	25-50%	> 50%	
	ODOB11	Objekti visokih gradenj - sklenjena urbana območja	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
		Ocena: C i-objekti					
	ODIR	Intenzivnost rabe območja	1	2	3	4	5
	ODIR1	Obseg in intenzivnost aktivnosti zaradi rabe grajenih objektov ali ureditev na obravnavanem območju	Ni dodatnih aktivnosti	Občasne aktivnosti	Intenzivne sezonske aktivnosti	Intenzivne sezonske in/ali zmernne celoletne aktivnosti	Intenzivne celoletne aktivnosti
	Ocena: C i-raba 1						
	Ocena spremenjenosti obraslega dna skupaj:						
	C ₁ =C _{i-voda} +C _{i-les} +C _{i-tla 1} +C _{i- objekti} +C _{i-raba 1}	0					
	Uteži: U1	1					
	Skupna ocena - OBRASLO DNO	0					



P1 - Preglednica B: Območje spremenljivega vodostaja

OSV	OBMOČJE SPREMENLJIVEGA VODOSTAJA (j=2)	1	2	3	4	5
OSVST	Spremenjenost tal in/ali objekt					
OSVST1	Naravno	100%				
OSVST2	Kratkotrajne spremenjenosti – sezonsko premikanje substrata	< 50%	> 50%			
OSVST3	Odstranjevanje kamenja	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
OSVST4	Odstranjevanje lesa	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
OSVST5	Nasuto (brez večje spremembe globine) z naravnim (peščenim ali kamnitim) materialom; Tlakovano s kamnitimi ploščami	< 25%	25-50%	>75%		
OSVST6	Tlakovano z betonskimi ploščami ali betonirano	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
OSVST7	Enkraten odvzem materiala ; Enkraten izkop kanalov	25-50%	50-75%	> 75 %		
OSVST8	Izkop in vzdrževanje kanalov	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
OSVST9	Gradnja začasnih kamnitih zložb	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
OSVST10	Lesena zagatna stena	0	< 0,25	0,25 – 0,75	> 75 %	
OSVST11	Večja sprememba globine - betonski zid , jeklena konstrukcija, leseni piloti z leseno zagatno steno, AB greda, kamnit zid			< 0,25	0,25 – 0,75	>0,75
OSVST12	Posamezni dostopi - kamnite ali betonske stopnice, lesene brvi, kopališčne ureditve, lesene stopnice, kovinske lestve, kopališčne ureditve	0	< 25%	25-50%	>50%	
OSVST13	Dostopi in dovozi na industrijskih območjih – betonirani, asfaltirani	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
OSVST14	Objekti visokih gradenj - nesklenjena urbana območja	0	< 25%	25-50%	> 50%	> 75 %
OSVST15	Objekti visokih gradenj - sklenjena urbana območja	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
Ocena: C i-tal 2						
OSVIR	Intenzivnost rabe območja	1	2	3	4	5
OSVIR1	Obseg in intenzivnost aktivnosti zaradi rabe grajenih objektov ali ureditev na obravnavanem območju	Ni dodatnih aktivnosti	Občasne aktivnosti	Intenzivne sezonske aktivnosti	Intenzivne sezonske in/ ali zmerne celoletne aktivnos	Intenzivne celoletne aktivnosti
Ocena: C i-raba 2						
Ocena spremenjenosti območja spremenljivega vodostaja skupaj:		0				
$C_2 = C_{i-tal\ 2} + C_{i-raba\ 2}$						
Uteži: U2		0,75				
Skupna ocena - OBMOČJE SPREMENLJIVEGA VODOSTAJA:		0				



P1 - Preglednica C: Zaledni pas

ZALEDNI PAS							
	ZP	ZALEDNI PAS (j=3)					
	ZPSTO	Spremenjenost tal in/ali objekt	1	2	3	4	5
	ZPSTO1	Naravno (gozd, naravni travnik, močvirje)	v celoti				
	ZPSTO2	Grmovje		v celoti			
	ZPSTO3	Košeni travniki, pašniki			v celoti		
	ZPSTO4	Njive				v celoti	
	ZPSTO5	Steze ali poti za pešce, manjši objekti v naravnem območju (gozd, naravni travnik, močvirje)	< 25%	25-50%	>75%		
	ZPSTO6	Peščene poti za pešce ali kolesarje ali s peščenimi povoznimi cestami, manjši objekti v naravnem območju (gozd, naravni travnik, močvirje)	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %	
	ZPSTO7	Asfaltirane ceste za avtomobilski promet, manjši objekti v naravnem območju (gozd, naravni travnik, močvirje)		< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
	ZPSTO8	Steze ali poti za pešce, manjši objekti v območju, poraščenem z grmovjem (v zaraščanju)		< 25%	25-50%	>75%	
	ZPSTO9	Peščene poti za pešce ali kolesarje ali peščene povozne ceste, manjši objekti v območju, poraščenem z grmovjem (v zaraščanju)		< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
	ZPSTO10	Asfaltiranimi cestami za avtomobilski promet, manjši objekti v območju, poraščenem z grmovjem (v zaraščanju)			< 25%	25-50%	>50%
	ZPSTO11	Steze ali poti za pešce, manjši objekti ali peščene poti za pešce, kolesarje ali peščene povozne ceste v območju košenih travnikov ali pašnikov			< 25%	25-50%	>50%
	ZPSTO12	Asfaltirane ceste za avtomobilski promet, manjši objekti v območju košenih travnikov ali pašnikov				< 25%	>25%
	ZPSTO13	Steze ali poti za pešce, manjši objekti, s peščenimi potmi za kolesarje ali avtomobilski promet v območju obdelanih njiv				< 25%	>25%
	ZPSTO14	Asfaltirane ceste za avtomobilski promet, manjši objekti v območju obdelanih njiv				0	< 25%
	ZPSTO15	Gradnja začasnih kamnitih zložb	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
	ZPSTO16	Nasuto z naravnim (peščenim ali kamnitim) materialom	< 25%	25-50%	>75%		
	ZPSTO17	Nasuto z drugimi materiali (pepel iz TE)		< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
	ZPSTO18	Naravno, kopališčne ureditve	0	< 25%	25-50%	>50%	
	ZPSTO19	Nasuto, kopališčne ureditve	0	< 25%	25-50%	>50%	
	ZPSTO20	Betonirano, kopališčne ureditve	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
	ZPSTO21	Ozelenjene površine, zgrajeni objekti, del turističnih območij	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
	ZPSTO22	V celoti betonirano ali asfaltirano, del urbanih ali industrijskih območij	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
	ZPSTO23	Erozijsko območje, povečevanje območja jezera.		< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %
		Ocena: C i-tal 3					
	ZPIR	Intenzivnost rabe območja	1	2	3	4	5
	ZPIR1	Obseg in intenzivnost aktivnosti zaradi rabe grajenih objektov ali ureditev na obravnavanem območju	Ni dodatnih aktivnosti	Občasne aktivnosti	Intenzivne sezone aktivnosti	Intenzivne sezone in/ ali zmerne celoletne aktivnos	Intenzivne celoletne aktivnosti
		Ocena: C i-raba 3					
		Ocena spremenjenosti zalednega pasu skupaj:	0				
	C3=C i-tal 3 +C i-raba 3						
	Uteži: U3	0,5					
	Skupna ocena - ZALEDNI PAS	0					



P1 - Preglednica D: Zaledje

ZALEDJJE	Z	ZALEDJE (j=4)						
	ZSTO	Spremenjenost tal in/ali objekt	1	2	3	4	5	
	ZSTO1	Naravno (gozd, naravni travnik, močvirje)	v celoti					
	ZSTO2	Grmovje		v celoti				
	ZSTO3	Košeni travniki, pašniki			v celoti			
	ZSTO4	Njive				v celoti		
	ZSTO5	Steze ali poti za pešce, manjši objekti v naravnem območju (gozd, naravni travnik, močvirje)	< 25%	25-50%	>75%			
	ZSTO6	Peščene poti za pešce ali kolesarje ali s peščenimi povoznimi cestami, manjši objekti v naravnem območju (gozd, naravni travnik, močvirje)	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %		
	ZSTO7	Asfaltirane ceste za avtomobilski promet, manjši objekti v naravnem območju (gozd, naravni travnik, močvirje)		< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %	
	ZSTO8	Steze ali poti za pešce, manjši objekti v območju, poraščenem z grmovjem (v zaraščanju)		< 25%	25-50%	>75%		
	ZSTO9	Peščene poti za pešce ali kolesarje ali peščene povozne ceste, manjši objekti v območju, poraščenem z grmovjem (v zaraščanju)		< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %	
	ZSTO10	Asfaltiranimi cestami za avtomobilski promet, manjši objekti v območju, poraščenem z grmovjem (v zaraščanju)			< 25%	25-50%	>50%	
	ZSTO11	Steze ali poti za pešce, manjši objekti ali peščene poti za pešce, kolesarje ali peščene povozne ceste v območju košenih travnikov ali pašnikov			< 25%	25-50%	>50%	
	ZSTO12	Asfaltirane ceste za avtomobilski promet, manjši objekti v območju košenih travnikov ali pašnikov				< 25%	>25%	
	ZSTO13	Steze ali poti za pešce, manjši objekti, s peščenimi potmi za kolesarje ali avtomobilski promet v območju obdelanih njiv				< 25%	>25%	
	ZSTO14	Asfaltirane ceste za avtomobilski promet, manjši objekti v območju obdelanih njiv				0	< 25%	
	ZSTO15	Gradnja začasnih kamnitih zložb	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %	
	ZSTO16	Nasuto z naravnim (peščenim ali kamnitim) materialom	< 25%	25-50%	>75%			
	ZSTO17	Nasuto z drugimi materiali (pepel iz TE)		< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %	
	ZSTO18	Naravno, kopališčne ureditve	0	< 25%	25-50%	>50%		
	ZSTO19	Nasuto, kopališčne ureditve	0	< 25%	25-50%	>50%		
	ZSTO20	Betonirano, kopališčne ureditve	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %	
	ZSTO21	Ozelenjene površine, zgrajeni objekti, del turističnih območij	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %	
	ZSTO22	V celoti betonirano ali asfaltirano, del urbanih ali industrijskih območij	0	< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %	
	ZSTO23	Erozijsko območje, povečevanje območja jezera.		< 25%	25-50%	50-75%	> 75 %	
		Ocena: C i-tal 4						
	ZPR	Prevladujoča raba območja (namembnost)	1	2	3	4	5	
	ZPR1	Urbane površine, turistični objekti					X	
	ZPR2	Industrija, trgovina, transport					X	
	ZPR3	Rudniki, odlagališča, gradbišča					X	
	ZPR4	Ozelenjene nekmetijske površine, razpršena gradnja				X		
	ZPR5	Njivske površine				X		
	ZPR6	Trajni kmetijski nasadi				X		
	ZPR7	Mešane kmetijske površine			X			
ZPR8	Parkovne ureditve			X				
ZPR9	Pašniki		X					
ZPR10	Gozd in deloma ohranjene naravne površine	X						
	Ocena: C i-raba 4							
	Ocena spremenjenosti zaledja skupaj:	0						
	C4=C i-tal 4 +C i-raba 4							
	Uteži: U4	0,25						
	Skupna ocena - ZALEDJJE	0						
	SKUPNA OCENA MODULA:		0					
	Miso (i) = C1 x U1 + C2 x U2 + C3 x U3 + C4 x U4							



Vrednotenje hidromorfološke spremenjenosti umetnih in močno preoblikovanih vodnih teles –
zadrževalnikov panonske nižine s podpornimi hidromorfološkimi elementi



PRILOGA II

Grafični prikaz lastnosti in ocene spremenjenosti strukture in stanja obale izbranih močno preoblikovanih in umetnih vodnih teles z značilnostmi jezera po sistemu ISO-J



PRILOGA III

Tabelarični prikaz lastnosti in ocene spremenjenosti strukture in stanja obale izbranih močno preoblikovanih in umetnih vodnih teles z značilnostmi jezera po sistemu ISO-J (na priloženem CD-ju)