

METODE**PREIZKUS METODOLOGIJE DOLOČANJA
HIDROMORFOLOŠKIH LASTNOSTI REK
NA PRIMERU NADIŽE**

AVTORJA

dr. Valentina Brečko Grubar

Univerza na Primorskem, Fakulteta za humanistične študije, Titov trg 5, SI – 6000 Koper, Slovenija
valentina.brecko.grubar@fhs.upr.si

dr. Gregor Kovachič

Univerza na Primorskem, Fakulteta za humanistične študije, Titov trg 5, SI – 6000 Koper, Slovenija
gregor.kovacic@fhs.upr.si

DOI: 10.3986/GV91106

UDK: 556.531:504.5(497.4)

COBISS: 1.01

IZVLEČEK**Preizkus metodologije določanja hidromorfoloških lastnosti rek na primeru Nadiže**

Prispevek predstavlja preizkus metodologije popisovanja hidromorfoloških lastnosti, ki je sestavni del ocenjevanja ekološkega stanja rek. Terensko kartiranje hidromorfoloških elementov Nadiže je na podlagi upoštevanja večine kazalnikov pokazalo, da je na preučevanem odseku reka hidromorfološko pretežno v naravnem stanju; indeks hidromorfološke spremenjenosti je 0,09, indeks hidromorfološke kakovosti pa 0,91, kar Nadižo na preučevanem odseku na podlagi hidromorfoloških elementov uvršča v razred zelo dobrega ekološkega stanja. To povežemo s hidrogeografskimi značilnostmi zaledja oziroma povirje reke, kjer so vplivi človeka majhni. Preizkus metodologije je pokazal, da morajo biti zaradi zagotavljanja ustrezne objektivnosti rezultatov popisovalci za terensko delo primerno usposobljeni. Pri terenskem ocenjevanju hidromorfoloških lastnosti je za zagotavljanje večje natančnosti smiselno uporabiti različne sodobne pripomočke za terensko kartiranje.

KLJUČNE BESEDE

hidrogeografija, hidromorfologija, ekološko stanje reke, hidromorfološki element, terensko kartiranje, Nadiža

ABSTRACT**Testing the methodology for determination of the hydromorphological properties of rivers in the case of the Nadiža river**

The paper presents the results of an evaluated methodology for mapping rivers' hydromorphological properties as a part of the methodology for evaluation of rivers' ecological status. A field mapping of hydromorphological elements of the Nadiža River in a one kilometre long section showed very natural morphological status of the river in a view of the majority of the parameters; Hydromorphological Modification Index of the section is 0.09 and Hydromorphological Quality Index is 0.91 respectively, which classify the Nadiža in class »very good ecological status« according to the hydromorphological properties. This is a consequence of the hydrogeographical characteristics of the hinterland, representing the headwaters of the river, where human impacts are negligible. Methodologically, the evaluation of assessed methodology showed that the professionals conducting the field mapping should be properly experienced in order to assure sufficient objectivity of the results. At field assessing of different river morphological properties, the usage of various gadgets for field mapping is recommended.

KEY WORDS

hydrogeography, hydromorphology, river's ecological status, hydromorphological element, field mapping, the Nadiža river

Uredništvo je prispevek prejelo 6. septembra 2018.

1 Uvod

Hidromorfološke lastnosti naravnih vodotokov so odraz razmer, v katerih se izoblikujeta porečje in dinamika vodnega odtoka. Pri njihovem spoznavanju smo pozorni na izoblikovanost rečnega korita, strmec in povezanost vodnega toka, premeščanje plavja, prisotnost procesov rečne erozije in akumulacije ter povezanost vodnega prostora z obvodnim. Zaradi rabe vodnih virov in rabe tal pa so hidromorfološke lastnosti vodotokov le redko naravne in zelo pogosto spremenjene ali celo preoblikovane. Tako namesto naravnih prevladujejo antropogene lastnosti. Urejanje vodnih tokov, zadrževanje, odvzemi ali izpusti vode spremenijo dinamiko vodnega odtoka in s tem procese, ki oblikujejo vodni in obvodni prostor. V hidromorfoloških elementih kakovosti se tako odraža intenzivnost fizičnih posegov v vodni in obvodni prostor, kot tudi v porečju nasploh zaradi različnih potreb po rabi prostora in/ali vode (Repnik Mah s sodelavci 2015). Spremenjene hidromorfološke razmere vplivajo na fizikalno-kemijske in biološke lastnosti vodnega telesa in s tem na ekološke pogoje. Zato je z vidika ocenjevanja ekološkega stanja vodotokov pomembno tudi določanje njihovih hidromorfoloških lastnosti. V Načrtu upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja 2009–2015 (Ministrstvo za okolje ... 2018a) hidromorfološke lastnosti niso bile upoštevane v oceni ekološkega stanja, ker še niso bili določeni kriteriji za vrednotenje. »Nekatere metodologije za ocenjevanje ekološkega stanja površinskih voda so še v razvoju in spremembe še niso uradno sprejete, zato podajamo le preliminarne ocene na podlagi bioloških elementov kakovosti. Te kažejo, da približno 40% naših površinskih voda ne dosega dobrega ekološkega stanja. Največjo obremenitev za slovenske površinske vode trenutno predstavljajo hidromorfološke spremembe oziroma splošna degradiranost, ki zajemajo zaježitve vodotokov zaradi hidroelektrarn, spremenjenost bregov in dna vodotokov, odvzeme vode itd., sledita pa obremenitev z organsko maso in hranili« (Stanič Racman s sodelavci 2014). Med ukrepi Načrta upravljanja voda za obdobje 2016–2021 so med temeljnimi ukrepi za varstvo površinskih in podzemnih voda tudi ukrepi, ki se nanašajo na področje hidromorfoloških obremenitev. Usmerjeni so v doseganje okoljskega cilja preprečevanja slabšanja stanja voda zaradi novih posegov v vodno okolje. Izboljšanje hidromorfološkega stanja pa je tudi med temeljnimi ukrepi na področju urejanja voda. S področjem hidromorfoloških obremenitev je tako povezanih kar deset temeljnih in štirje dopolnilni ukrepi (Ministrstvo za okolje ... 2016).

V prispevku obravnavamo rezultate terenskega kartiranja hidromorfoloških lastnosti Nadiže na kilometrskem odseku v bližini mostu v Podbeli. Kartiranje je bilo opravljeno v sklopu terenskega seminarja s študenti geografije Fakultete za humanistične študije Univerze na Primorskem aprila 2018. Rezultati kartiranja, ki je bilo opravljeno po postopkih *Metodologije vrednotenja ekološkega stanja vodotokov na podlagi hidromorfoloških elementov*, ki jo je za Ministrstvo za okolje in prostor leta 2017 pripravila Agencija Republike Slovenije za okolje (v nadaljevanju ARSO), služijo kot podlaga za oceno primernosti uporabe omenjene metodologije za kartiranje hidromorfoloških lastnosti vodotokov. V prispevku na kratko povzemamo lastnosti in postopke omenjene metodologije (Metodologija ... 2017), saj so le-ti in njihova uporaba precejšnja novost. Za lažje razumevanje rezultatov hidromorfološke spremenjenosti Nadiže, so na kratko opisane tudi osnovne hidrogeografske značilnosti njenega povirja.

2 Metodologija in materiali

2.1 Metodologija popisovanja hidromorfoloških elementov

Metodologijo vrednotenja ekološkega stanja vodotokov na podlagi hidromorfoloških elementov (Metodologija ... 2017) so pripravili na ARSO, skladno z mednarodnimi in slovenskimi standardi kakovosti vode, in sicer z *Navodili za ocenjevanje hidromorfoloških značilnosti vodotokov* (SIST EN 14614:2005) in *Smernim standardom za določanje stopnje spreminjanja hidromorfoloških značilnosti vodotokov* (SIST EN 15843:2010). Že pred njo je Inštitut za vode Republike Slovenije izdelal sorodno metodologijo (Urbanič in Petkovska 2013), kjer je bilo upoštevanih več bioloških elementov, zato je bila njena uporaba na

terenu nekoliko bolj zapletena. Metodologija vrednotenja ekološkega stanja rek na podlagi hidromorfoloških elementov kakovosti je temeljila na angleškem sistemu rečnih habitatov (*River Habitat Survey – RHS*), prilagojenem za slovenske razmere. V postopke ocene hidromorfoloških elementov je bilo vključenih 33 lastnosti, na podlagi katerih se je določilo indeks kakovosti rečnih habitatov, indeks spremenjenosti rečnih habitatov, indeks hidrološke spremenjenosti in indeks hidromorfološke kakovosti in spremenjenosti (Urbanič s sodelavci 2013).

Nobena od omenjenih metod še ni uradno potrjena za uporabo s strani Ministrstva za okolje. Na spletni strani je navedeno, da je Metodologija za vrednotenje hidromorfoloških elementov, ki bo del Metodologije vrednotenja ekološkega stanja rek s hidromorfološkimi elementi, v pripravi (Ministrstvo za okolje ... 2018b).

Spremljanje hidromorfoloških elementov je torej predviden sestavni del vrednotenja ekološkega stanja površinskih voda (Agencija ... 2018b), vendar v skladu z Vodno direktivo (2000) le pri tistih vodnih telesih, ki so, na podlagi spremljanja bioloških, splošnih fizikalno-kemijskih elementov kakovosti in posebnih onesnaževal, dobila oceno zelo dobro ekološko stanje. Da tudi hidromorfološki elementi odražajo zelo dobro stanje reke, so motnje zaradi človekovih dejavnosti lahko prisotne v majši meri in ne smejo vplivati na vrednosti bioloških kazalnikov pri zelo dobrem stanju (Metodologija ... 2017).

Oceno hidromorfološkega stanja reke dobimo na podlagi 20 kazalnikov hidromorfoloških elementov (preglednica 1), ki skladno z Vodno direktivo (2000) zajemajo: hidrološki režim (pretočni režim in povezanost vodnega toka s podzemnimi vodami), zveznost vodnega toka in morfološke razmere (morfološke lastnosti struge, kamninsko zgradbo struge in naplavin ter sestavo obrežnega pasu) (Uлага 2018). Za poznavanje hidroloških lastnosti je pomembna hidrometrija oziroma redno spremljanje vodnih razmer v čim daljšem časovnem obdobju. Razmeroma gosta mreža sodobnih vodomernih postaj na slovenskih rekah zagotavlja potrebne podatke in ARSO razpolaga z obsežno podatkovno zbirko (Agencija ... 2018a). Z manj podatki pa razpolagamo za manjše vodne tokove oziroma pritoke (Frantar 2003). Povezave rek s podzemnimi vodami, predvsem podtalnico v rečnih nanosih, so poznane, podatki o njihovi dinamiki pa so pogosto tudi pomanjkljivi. Za hidromorfološko vrednotenje vodotokov so pomembne tako spremembe hidrološkega režima površinskih kot tudi podzemnih voda. Dolgoročneje spremembe povezujemo s podnebnimi spremembami, ki se kažejo kot zniževanje srednjih letnih pretokov ter pri večini rek tudi absolutnih majhnih in velikih pretokov, hkrati pa beležimo tudi spremembe v pretočnih režimih, kjer postaja snežna komponenta mesečnih pretokov rek (snežni zadržek) v primerjavi z dežno manj pomembna (Uлага 2002; Frantar 2005; Frantar in Hrvatin 2005; Kovačič 2016; Kovačič, Kolega in Brečko Grubar 2016; Hrvatin in Zorn 2017a; 2017b). Hitreje in bolj dinamične spremembe pa so posledica rabe tal v porečju ter zlasti rabe vode. V ta namen pa potrebujemo podatke o lokacijah in količini odvzete vode za oskrbo s pitno vodo, proizvodnjo električne energije, za industrijske namene, za namakanje, gojenje rib in drugo. Dostopnost do podatkov o rabi vode omogočajo razvidi podeljenih vodnih dovoljenj in koncesij za rabo vode. Odvzemi vode spremenijo dinamiko vodnega toka, režim gladine podzemne vode, režim premeščanja plavin in plavja, stabilnost brežin ter zaraščenost struge, kar posledično lahko povzroči degradacijo življenjskih okolij oziroma habitatov. Pri zveznosti vodnega toka se upošteva vzdolžna povezanost gorvodnih in dolvodnih delov vodotoka ter prečna povezanost vodotoka s poplavno ravnico oziroma s pribrežnim pasom. V ta namen ugotavljamo lege vseh objektov, ki zveznost preprečujejo. Večji objekti, kot so jezovi in pregrade, zgrajeni za potrebe hidroenergetske rabe, varstva pred visokimi vodami, odvzemov vode, so poznani, manjše, kot so pragovi, drče za omejevanje erozije oziroma stabilizacijo struge, pa je potrebno popisati s terenskim delom. Vodni objekti vplivajo na hitrost toka in vodni pretok, na dinamiko povezave s podzemnimi vodami, na premeščanje plavin in plavja, selitve vodnih živali, posredno, preko spremenjenih fizikalno-kemijskih lastnosti, pa tudi na druge vodne organizme (Trobec 2011). Zveznost toka za prehod vodnih organizmov in plavin se ugotavlja tudi na območju naravnih oblik v strugi, kot so slapovi, brzice, lehnjakovi pragovi in podobno, kar prav tako ugotavljamo s terenskim popisovanjem. Prečna povezanost reke s poplavno ravnico omogoča, da se visoke vode lahko prelijejo na poplavne ravnice, ki so naravne zadrževalne povr-

šine. Zaradi zagotavljanja poplavne varnosti uporabnikov poplavnih ravnin, pa je prečna povezanost pogosto ovirana na primer z zvišanimi brežinami ali visokovodnimi nasipi. Pri spoznavanju morfoloških lastnosti struge smo pozorni na tloris struge, oblike prečnih prerezov in vzdolžni prerez toka, na umetno gradivo v strugi, na spremembe odlaganja, erozijo brežin, lastnosti rastja v vodnem in obvodnem prostoru, na rabo tal vzdolž toka reke in na poplavnih ravninah (Metodologija ... 2017).

Za izvedbo monitoringa hidromorfoloških elementov uporabimo prostorske podatke in podatke razpoložljivih podatkovnih zbirk ter podatke, zbrane s terenskim popisom na posameznih popisnih odsekih (PO) vodotoka (preglednica 1). Terensko popisovanje je zelo pomemben del zbiranja informacij

Preglednica 1: Seznam kazalnikov in način pridobivanja podatkov za ugotavljanje hidromorfoloških lastnosti (PZ – podatkovna zbirka; GIS – zbirka prostorskih podatkov; TP – terenski popis; Metodologija ... 2017).

oznaka kazalnika	kazalnik hidromorfoloških elementov	ocena kazalnika			način pridobitve podatkov
		naravne razmere ali nebitvena spremenjenost	delna spremenjenost	močna spremenjenost	
M1	odvzem vode iz vodotoka	0	3	5	PZ + GIS + TP
M2	značilnosti vodnega toka	0	3	5	PZ + GIS + TP
M3	sprememba vodnega toka	0	3	5	PZ + TP
M4	sprememba pretoka vode	0	3	5	PZ + GIS
M5	prehodnost za vodne organizme	0	-	7	PZ + GIS + TP
M6	zveznost plavin	0	3	5	PZ + TP
M7	prečna povezanost	0	3	5	GIS + TP
M8	tlorisni potek struge	0	3	5	PZ + GIS + TP
M9	preoblikovanost struge	0	3	5	PZ + GIS + TP
M10	umetni material v strugi		3	7	PZ + GIS + TP
M11	prevladujoči substrat	0	3	5	PZ + TP
M12	spremenjenost brega	0	3	7	GIS + TP
M13	erozijske značilnosti	0	3	5	GIS + TP
M14	odstranjenost plavin, naplavin, usedlin	0	3	5	PZ + TP
M15	odstranjenost rastlinstva v rečnem koritu	0	3	5	GIS + TP
M16	prisotnost ostankov lesnega rastlinstva v strugi	0	3	5	PZ + TP
M17	sklenjenost zarasti	0	2	3	GIS + TP
M18	prisotnost tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst	0	2	3	PZ + GIS + TP
M19	raba tal na obrežnem zemljišču	0	3	5	GIS + TP
M20	raba tal na pribrežnem pasu	0	3	5	GIS + TP

in je potrebno skoraj pri vseh kazalnikih hidromorfoloških elementov. Osnovna enota za izvedbo monitoringa je PO v dolžini 500 metrov, določen s pomočjo kartografskih zbirk za prikaz vodotokov. PO se zaključuje s popisno točko (PT), zbrane informacije pa odražajo lastnosti celotnega PO. Skupna ocena ugotovljene spremenjenosti hidromorfoloških elementov PO se poda za PT z izračunom indeksa hidromorfološke spremenjenosti (IHMS) in indeksa hidromorfološke kakovosti (IHMK). Skupna ocena hidromorfološke kakovosti se ugotavlja na podlagi IHMK. Njegova vrednost je razlika med številom 1 in IHMS; vrednosti bližje 1 odražajo višjo kakovost ekološkega stanja glede na hidromorfološke elemente. IHMS pa se izračuna kot količnik med seštevkom ocenjenih vrednosti spremenjenosti vseh kazalnikov hidromorfoloških elementov na posameznem PO (preglednica 1) in seštevkom največjih možnih ocen njihove spremenjenosti; vrednosti bližje 0 izkazujejo bolj naravno stanje in manjšo hidromorfološko spremenjenost (Metodologija ... 2017).

2.2 Terensko kartiranje na Nadiži

Hidrološke značilnosti porečja Nadiže v zgornjem toku smo prikazali s pomočjo značilnih mesečnih in letnih pretokov, izmerjenih na vodomerni postaji Potoki v obdobju 1956–2016. Njeno vodozbirno zaledje obsega 94,8 km² (Agencija ... 2018a).

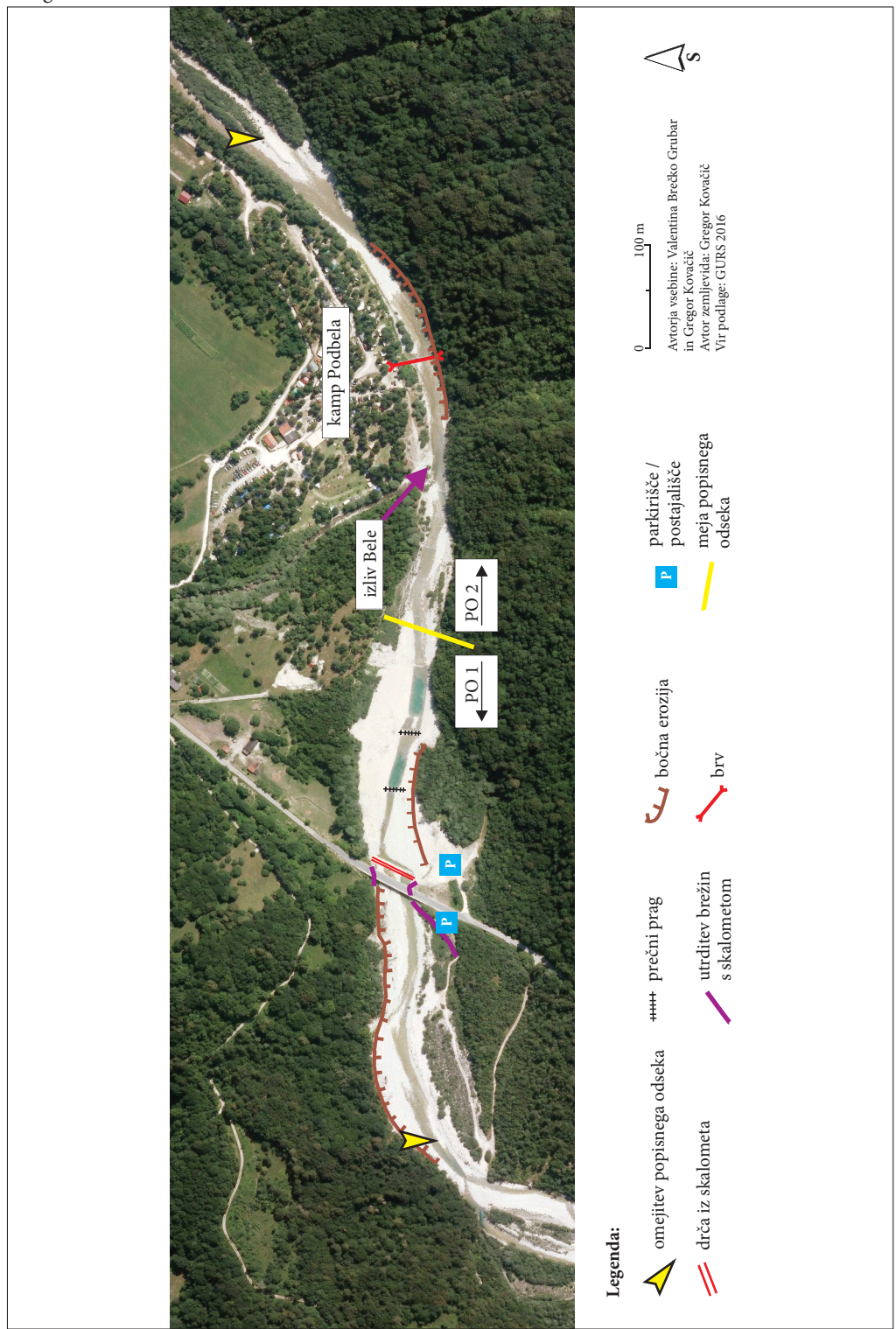
Terensko kartiranje hidromorfoloških lastnosti Nadiže smo opravili na dveh PO v skupni dolžini enega kilometra, gorvodno in dolvodno od mostu čez Nadižo v Podbeli (slika 1). Prva PT je bila približno 300 m dolvodno od mostu, druga pa nekoliko dolvodno od kampa v Podbeli. Zaradi zahtevnosti kartiranja hidromorfoloških elementov, smo se razdelili v pet skupin; vsaka je popisovala po nekaj izbranih hidromorfoloških elementov (preglednica 2). Iz celotnega nabora smo popisali zgolj po našem mnenju najbolj ključne hidromorfološke elemente. Ker v popis nismo zajeli vseh kazalnikov, smo IHMS PO in IHMK PO izračunali za 13 kazalnikov; sledili smo običajnemu postopku izračuna (Metodologija ... 2017). Na koncu smo v rezultatih kvalitativno povzeli še skupno oceno hidromorfološke spremenjenosti na podlagi 13-ih kazalnikov ter podali ugotovitve o izkušnjah terenskega kartiranja hidromorfoloških elementov.

3 Hidrogeografske lastnosti Nadiže

Porečje Nadiže je najbolj zahodno ležeče porečje v Sloveniji, vendar Sloveniji pripada zgolj zgornji del porečja, pa še to ne v celoti. Porečje v Sloveniji obsega pogorje Stola, Breginjski kot, severno pobočje Mije ter zahodno pobočje Matajurja. Na severu meji s porečjem Učje; razvodnica poteka po vrhovih Gnjilica (1514 m), Nad Ohojami (1576 m), Veliki Muzec (1630 m), Mali Muzec (1612 m), Ribežni (1518 m), Stol (1673 m) in Mali vrh (1405 m). Na vzhodu meji s porečjem Soče, razvodnico pa bi lahko potegnili na začetku Staroselskega podolja med Kredom in Robičem. Vzhodno od tod je porečje Idrije, ki se pri Mlinskem izliva v Sočo. Na zahodu in jugu meji s porečjem Tera; razvodnica poteka po ozemlju Beneške Slovenije.

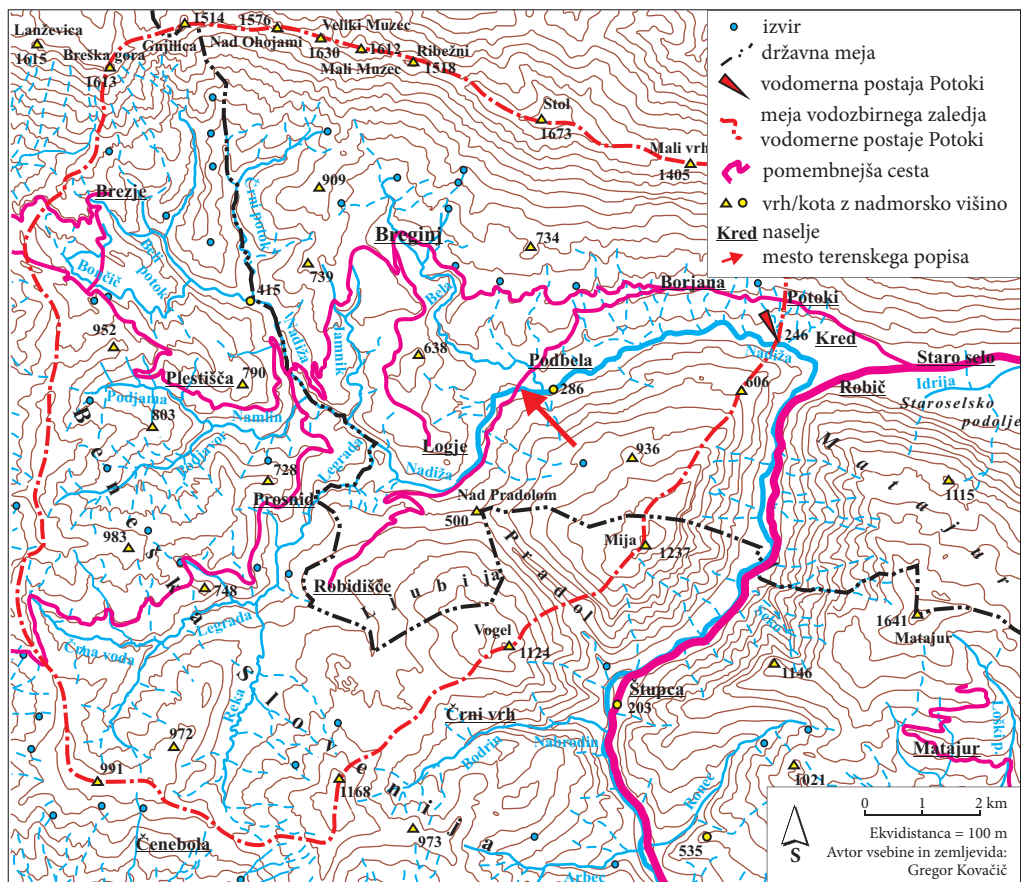
Nadiža izvira v zatrepu pod Malim Muzcem, severozahodno od Breginja in se kmalu združi s Črnim potokom, ki izvira v zatrepu pod Gnjilico na državni meji z Republiko Italijo. Črnemu potoku se z italijanske strani pridruži Beli potok in od tod dalje se vodni tok imenuje Nadiža. Teče v smeri severozahod–jugovzhod in v zgornjem toku dobi dva večja leva pritoka, Namlin in Legrado, s slovenske strani pa le manjše pritoke, kot je na primer Jamnik. Med Logmi nad levim in Robidiščem nad desnim pobočjem doline teče Nadiža v smeri zahod–vzhod do Nad Pradola, obvisela suhe doline med Ljubijo na zahodu in Mijo na vzhodu, ki naj bi jo v geološki preteklosti izoblikovala njena predhodnica (Bandelj in Pipan 2014). Potek doline je namreč nadaljevanje v smeri obstoječega toka in zgornjo dolino Nadiže

Slika 1: Popisna odseka na Nadiži in prikaz izbranih hidromorfoloških elementov. ► p. 123



poveže z njeni nadaljevanjem v Italiji pri naselju Štupca (Stupizza). Nadmorska višina Pradola je 200 m nad današnjim dnom doline. Od tod zavije Nadiža severno proti Podbeli, kjer se ji pridruži edini večji pritok Bela in nato proti severovzhodu vse do Kreda in Robiča, kjer naredi oster zavoj v južni smeri in zapusti ozemlje Slovenije. Njena dolina je skoraj do Podbele ozka in z zelo strmimi pobočji, nato pa se nekoliko razširita tako struga kot dolinsko dno. Prisojna pobočja na levem begu so položnejša in poseljena, pobočja Mije (1237 m) na desnem bregu pa strma in gozdnata. V Nadižo pritekajo le manjši hudourniški pritoki. Od Robiča do meje je njen tok ujet med strma pobočja Mije na zahodu in Kolovrata na vzhodu, pa tudi v nadaljevanju, vse do Ščigle (Cicigolis), teče po soteski. Nadiža se pri Manzanu (pri Čedadu) izlivi v Ter, ta pa severno od Tržiča (Monfalcone) v Sočo. Vodni tok Nadiže meri dobrih 60 km, po slovenskem ozemlju približno 19 km. Celotno porečje obsega 309 km² in manj od tretjine ga leži v Sloveniji (slika 2).

Po podatkih za obdobje 1956–2016 je srednji letni pretok 4,17 m³/s, povprečni majhen pretok 0,49 m³/s, povprečni velik pa 67,7 m³/s. Najmanjša konica pretoka je bila 0,06 m³/s (izmerjena v februarju 1991), največja konica, izmerjena junija 1958, pa 282 m³/s (Agencija ... 2018a). Po podatkih vodne bilance dobi vodozbirno zaledje nad 3000 mm padavin letno, od tega izhlapi 751 mm, ostalo pa odteče. Izmerjene vrednosti in izračuni vodnega odtoka na njihovi osnovi so veliko prenizki. Specifični odtok je bil na podlagi izmerjenih vrednosti v obdobju 1971–2000 40,7 l/(s x km²), odtočni količnik pa 41,2 %.



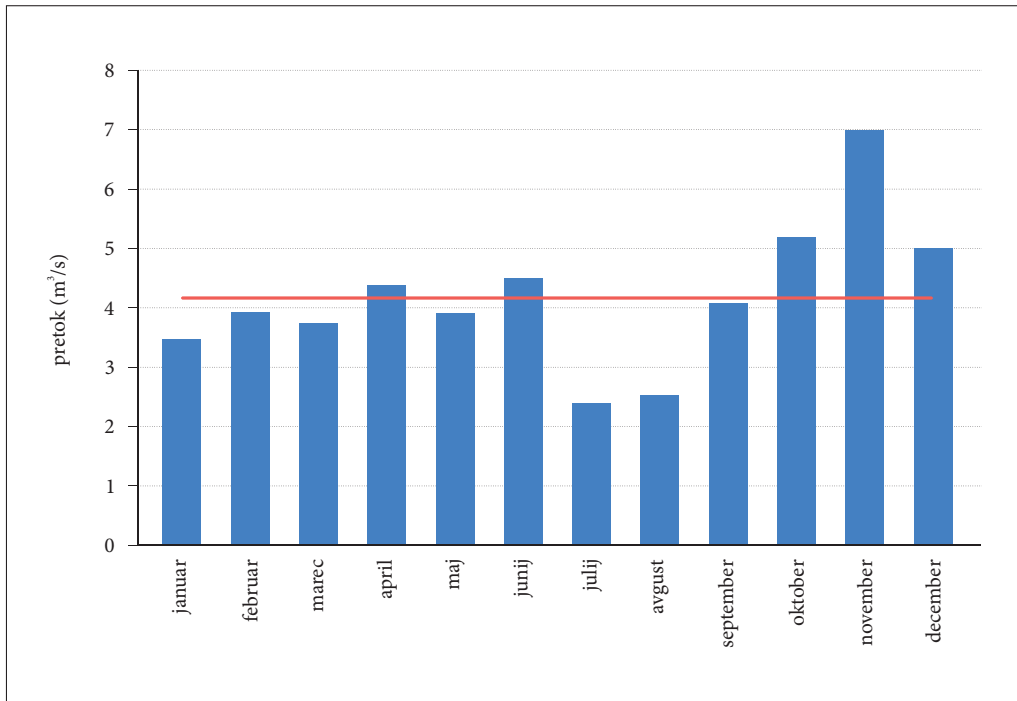
Slika 2: Povirje Nadiže s pritoki je zaledje vodomerne postaje Potoki.

Po korigiranih izračunih sta oba kazalnika veliko višja – specifični odtok $72,6 \text{ l}/(\text{s} \times \text{km}^2)$ in odtočni količnik $75,3 \%$ (Bat s sodelavci 2008). Pretočni režim Nadiže je dežno-snežni z izrazitim viškom novembra ($6,97 \text{ m}^3/\text{s}$) ter nižjima v oktobru ($5,18 \text{ m}^3/\text{s}$) in decembru ($4,99 \text{ m}^3/\text{s}$). Pomladni višek v aprilu je neizrazit in le malo višji od letnega povprečja. Le malo podpovprečni so pretoki od januarja do marca ($3\text{--}4 \text{ m}^3/\text{s}$), kar kaže, da je vpliv snežnega zadržka razmeroma slabo izražen. Izrazito podpovprečni pa so pretoki od maja do avgusta, ki so pogojeni z manj padavinami in večjim izhlapevanjem. Najmanjši so julija ($2,39 \text{ m}^3/\text{s}$) in le nekoliko višji avgusta ($2,52 \text{ m}^3/\text{s}$) (slika 3).

4 Rezultati in razprava

Struga Nadiže je na obeh popisanih odsekih večinoma naravna (preglednica 2). Je zelo široka, z obsežnimi nanosi plavin in zarastjo brežin (slika 1). Vodni tok se je ob opazovanem stanju na PO 1 približal levi brežini, nad katero je strmo gozdnato pobočje. V brežini je opazna bočna erozija (slika 4). Desni breg struge zaradi zarasti prodišča ni bil dobro viden. V strugi so prisotni ostanki drevesnega rastja (slika 5). Gorvodno od mostu se desni breg zaključil z utrditvijo iz skalomet, obrežno zemljišče pa je namenjeno občestnemu počivališču oziroma parkirišču, ki mu sledi asfaltno cestišče, ki Podbelo povezuje z Robidiščem.

Pri mostu čez Nadižo (po 190 m PO 1) so za podpornika uporabljeni umetni materiali (beton), s skalami in betonom pa sta utrjeni tudi brežini neposredno ob mostu na levem in desnem bregu (slika 6). Širina prepustov je velika, v tleh struge pa je poševna drča iz skalomet (slika 7), ki je na desni strani visoka do 1 m. Okolica je porasla z drevesnimi in grmovnimi vrstami.



Slika 3: Hidrogram Nadiže na vodomerni postaji Potoki v obdobju 1956–2016. Rdeča črta prikazuje povprečni letni pretok v tem obdobju (Agencija ... 2018a).

Preglednica 2: Ocene izbranih kazalnikov hidromorfoloških lastnosti za popisana odseka na Nadiži.

oznaka kazalnika	kazalnik	ocena in opis kazalnika za PO 1	ocena in opis kazalnika za PO 2
M2	značilnosti vodnega toka	0 – tok v strugi je stalno prisoten, (drča pri mostu in prečna pragova so nizki)	0 – tok v strugi je stalno prisoten
M5	prehodnost za vodne organizme	0 – prehodnost je omogočena	0 – prehodnost je omogočena
M6	kontinuiteta plavin	0 – omogočen je prost prehod trdnega gradiva	0 – omogočen je prost prehod trdnega gradiva
M7	prečna povezanost	0 – obstaja popolna povezanost s poplavno ravnico (ni umetnih ovir)	0 – obstaja popolna povezanost s poplavno ravnico (ni umetnih ovir)
M9	preoblikovanost struge	1 – struga je preoblikovana zaradi omejevanja globinske erozije s poševno drčo in pragovoma	0 – struga ni preoblikovana
M10	umetni materiali v strugi	0 – substrat struge je naraven (veliki kamni, grušč, prod, pesek)	0 – substrat struge je naraven (veliki kamni, grušč, prod, pesek)
M12	spremenjenost brežin	3 – breg je spremenjen, na odseku prečkanka ceste z umetnimi materiali (beton) in s skalometom, sicer naravna živa skala na levem in naplavine na desnem bregu	0 – breg ni spremenjen, je naravna živa skala na desnem in naplavna ravnica na levem bregu
M13	erozijske značilnosti	0 – erozijo je opaziti na zunanjem (levem) bregu rečnega zavoja in odlaganje na notranjem (desnem), kjer je obsežno prodišče	0 – erozijo je opaziti na zunanjem (desnem) bregu blagega rečnega zavoja in odlaganje na notranjem (levem), prodni otoki
M15	odstranjenost rastja v rečnem koritu	0 – v koritu je prisotno naravno pričakovano rastje vlagoljubnih vrst	0 – v koritu je prisotno naravno pričakovano rastje vlagoljubnih vrst
M16	prisotnost ostankov lesnega rastja v strugi	1 – ostanki lesnega rastja v strugi so prisotni kot ostanki dreves	3 – ostankov lesnega rastja v strugi je manj kot pričakovano, opazna je odstranitev
M17	sklenjenost zarasti	0 – zarast je prisotna nad 50 % dolžine odseka, prevladuje vlagoljubno rastlinstvo	0 – zarast je prisotna nad 50 % dolžine odseka, prevladuje vlagoljubno rastlinstvo
M19	raba tal na obrežnih zemljiščih	0 – v 5-metrskem pasu od vrha brega prevladuje naravna, pričakovana zarast	0 – v 5-metrskem pasu od vrha brega prevladuje naravna, pričakovana zarast
M20	raba tal na pribrežnem pasu	1 – naravna, pričakovana zarast je prisotna v večjem delu pribrežnega pasu, spremenjena raba na manj kot 15–35 % zemljišča celotnega PO	3 – naravna, pričakovana zarast je prisotna v večjem delu pribrežnega pasu, spremenjena raba na 15–35 % zemljišča celotnega PO

Dolvodno od mostu je na levem bregu urejen pašnik, ki ga od struge ločuje pas drevesne in grmovne zarasti, prehod do vode predstavlja položno prodišče, ki se že močno zarašča. Vodni tok se tu približa desnemu bregu, ta pa se nadaljuje v strmo gozdnato pobočje. V brežini so vidne posledice erozije. Na dnu struge dolvodno od mostu (320 in 380 m PO 1) sta dva nizka prečna pragova, zgrajena iz kamnitih blokov in lesenih pilotov (slika 8), ki ne ovirata selitev organizmov in prenosa plavin. Sta nazoren primer sonaravne ureditve z namenom preprečevanja širjenja učinkov globinske erozije.

Na celotnem desnem bregu PO 2 so obrežna zemljišča in pribrežni pas v strmem, goznatem pobočju, ki je nekoliko preoblikovano le pri brvi čez Nadižo pri kampu Podbela. V brežini so vidni znaki erozije (slika 9). V PO 2 se na levem bregu v Nadižo izliva največji levi pritok, Bela (slika 9). Izvira pod Muzci in teče po globoki dolini z velikim strmcm mimo Breginja, Sedla in Podbele. Njena struga je urejena s številnimi prečnimi hudourniški pregradami, ki so bile zgrajene za zadrževanje plavin in odvzeme vode v preteklosti. Na izlivu so v parastlosti dna opazne posledice hranil, ki jih prinaša.

Od izliva Bele, vzdolž kampa Podbela se nadaljujejo obsežna prodišča, ki so ob bregu že gosto porasla s pionirskimi lesnimi vrstami, predvsem vrbami. Široka struga neopazno prehaja v ozko poplavno ravnico, ki je bila tudi ob našem terenskem delu opazno mokrotnejša, postavljene pa so bile tudi opozorilne table s prepovedjo postavljanja šotorov. Pri kampu je čez Nadižo postavljena viseča brv na betonskih podpornikih, ki jih doseže le višji vodostaj reke (slika 10). Pribrežni pas znotraj kampa poraščajo različne drvesne vrste, podrast pa je pokošena. Dolvodno od kampa se na obrežnih zemljiščih nadaljuje bolj gosta in težje prehodna grmovno-drevesna zarast, ki se razširi še na pribrežni pas. Tega prečka tudi utrjena makadamska pot, ob kateri je bilo začasno skladišče hlodovine.



LUCIA KENDA

Slika 4: Gorvodno od mostu teče Nadiža ob levem bregu struge in ga erodira.



VALENTINA BREČKO GRUBAR

Slika 5: Ostanke lesnega rastlinstva in substrat v strugi na PO 1.



GREGOR KOVAČIČ

Slika 6: Most čez Nadižo pri Podbeli z betonskimi podporniki in utrjeno brežino s skalometom.

VALENTINA BREČKO GRUBAR



Slika 7: Struga Nadiže z drčo, neposredno pri mostu, in pogled na drugi popisni odsek (PO 2).

ŽAN DOLENC



Slika 8: Z lesenimi piloti in kamnitimi bloki izdelan nizki prag v strugi.



VALENTINA BREČKO GRUBAR

Slika 9: Izliv Bele in erozija desnega brega.



VALENTINA BREČKO GRUBAR

Slika 10: Brv z betonskimi podporniki pri kampu Podbela.

Izračunan indeks hidromorfološke spremenjenosti (IHMS) je na podlagi 13-ih kazalnikov za oba PO enak – 0,09, kar Nadižo na preučnem odseku uvršča v razred »naravno stanje« (slika 1). Za oba odseka je indeks hidromorfološke kakovosti (IHMK) 0,91 in reko po uporabljeni metodologiji uvršča v razred »zelo dobrega« ekološkega stanja glede na hidromorfološke elemente kakovosti (Metodologija ... 2017). S podobnimi vrednostmi okoli 0 so bile ocenjene tudi hidromorfološke lastnosti povirnih delov nekaterih drugih rek, na primer Soče, Kolpe, Čabranke (Ulaga 2018).

5 Sklep

Nadiža ima upravičeno sloves zelo naravne in ohranjene reke, kar smo ugotovili tudi ob popisovanju njenih hidromorfoloških lastnosti. Na preučnem odseku, razen posegov ob izgradnji in zavarovanju mostu pred erozijo, očiščenega lesnega plavja pri kampu Podbela ter rabe priobalnega pasu, ni posegov, ki bi predstavljali hidromorfološko obremenitev reke. Izračuni so pokazali, da lahko Nadižo na preučevanem odseku glede na hidromorfološke elemente kakovosti uvrstimo v razred zelo dobrega ekološkega stanja.

Zaradi ozke doline in skromnega obsega obrečnih ravnin pozidana in obdelovalna zemljišča ne segajo v bližino vodotoka in tudi v prihodnje ni pričakovati večjih sprememb ter obremenitev. Edina dejavnost, ki je že sedaj tesno povezana z reko, je turizem. Nadiža je zaradi ugodnih temperaturnih razmer in čiste vode primerna za kopanje in je eno od 48 območij kopalnih voda na celinskih vodah v Sloveniji (Agencija ... 2018c). Odsek kopalne vode sega od vasi Logje do Robiča s tremi lažje dostopnimi, za parkiranje urejenimi lokacijami, kjer se tekom poletja in zlasti ob koncih tedna zadržuje večje število obiskovalcev. Eno od teh je na preučevanem odseku pri Podbeli, kjer je poleg nastanitvenih zmogljivosti pri zasebnikih tudi kamp. Turizem sicer nima večjega neposrednega vpliva na spremembo hidromorfoloških elementov, ker pa se je v zadnjih letih zelo povečal, se je s tem povečal tudi pritisk na obvodni prostor, na primer urejanje parkirišč, počivališč, pa tudi namestitvenih zmogljivosti v neposredni bližini vodotoka in druge infrastrukture, pretežno povezane s prometom v dolini. V prihodnje zato upravičeno pričakujemo spremembe hidromorfoloških lastnosti brežin Nadiže.

Pri opravljanju terenskega popisa hidromorfoloških elementov smo spoznali, da lahko to delo kakovostno opravijo le za to primerno usposobljene osebe, z že pridobljenimi izkušnjami tovrstnega terenskega dela. Pri uporabi terenskih postopkov izdelave ocene IHMK po uporabljeni metodologiji (Metodologija ... 2017) se namreč srečamo s problemom subjektivnosti ocenjevanja posameznih kazalnikov, zato je treba z ustreznim predhodnim teoretičnim in praktičnim izobraževanjem terenskih popisovalcev doseči večjo objektivnost ocenjevanja hidromorfoloških elementov. To je pomembno tako zaradi primerljivosti ocen posameznih PO pri istih vodotokih kot primerjave hidromorfološke spremenjenosti med različnimi vodotoki. Dilema zagotovo predstavlja posploševanje ocene za izbrane odseke, s čimer smo se srečali tudi pri Nadiži. V kolikor bi bili popisni odseki krajši, bi se zelo verjetno spremenile ocene, po našem mnenju v smeri večje objektivnosti. Povprečenje rezultatov vrednosti hidromorfoloških lastnosti na daljših odsekih lahko glede na določen kazalnik hidromorfoloških lastnosti v določenih primerih zakrije močno spremenjenost vodotoka na manjšem odseku. Postavlja pa se nam tudi vprašanje o smotrnosti uporabe določenih kazalnikov glede na različen značaj rek. Tozadevno bi veljalo razmisliti o izdelavi tipizacije vodotokov, kjer bi za posamezne tipe vnaprej določili najbolj pomembne hidromorfološke elemente. To bi zmanjšalo nabor kazalnikov hidromorfoloških elementov kakovosti vodotokov, olajšalo delo terenskimi popisovalcem ter omogočilo lažjo primerljivost med vodotoki, uvrščenimi v enak tip, ter tudi jasno razlikovanje med posameznimi tipi vodotokov.

Uporaba metodologije (Metodologija ... 2017) od terenskih popisovalcev terja natančnost pri merjenju razdalj ter smisel za orientacijo na terenu, kjer so nam poleg kartografskih podlag in zračnih posnetkov lahko v pomoč številne sodobne naprave, kot na primer brezpilotni zrakoplovi, GPS sprejemniki, mobilne GIS-aplikacije in drugo, če je zagotovljena dosegljivost satelitov. Slednja zna biti težavna

v ozkih dolinah, kjer pa se še vedno lahko zatečemo h klasičnim metodam orientacije. Uporaba različnih pripomočkov omogoča tudi naknadno laboratorijsko preverbo terensko pridobljenih podatkov s pomočjo računalniških programov. Treba je upoštevati tudi vsa navodila varnega terenskega dela, uporabljati predpisano zaščitno opremo ter terenski popis opravljati ob ustreznih vremenskih pogojih, hidrološkem stanju ter v času rastle dobe.

6 Viri in literatura

- Agencija Republike Slovenije za okolje: Arhiv hidroloških podatkov. Ljubljana, 2018a. Medmrežje: <http://vode.arso.gov.si/hidarhiv/> (30. 6. 2018).
- Agencija Republike Slovenije za okolje: Ekološko stanje površinskih voda. Ljubljana, 2018b. Medmrežje: http://www.mop.gov.si/si/delovna_podrocja/voda/ekolosko_stanje_povrsinskih_voda/ (30. 6. 2018).
- Agencija Republike Slovenije za okolje: Kopalne vode. Ljubljana, 2018c. Medmrežje: <http://www.arso.gov.si/vode/kopalne%20vode/kopalne%20vode09web.pdf> (26. 8. 2018).
- Bandelj, A., Pipan, P. 2014: Videmsko. Vodniki Ljubljanskega geografskega društva. Ljubljana.
- Bat, M., Dolinar, M., Frantar, P., Hrvatin, M., Kobold, M., Kurnik, B., Nadbath, M., Ožura, V., Uhan, J., Ulaga, F. 2008: Vodna bilanca Slovenije 1971–2000. Ljubljana.
- Frantar, P. 2003: Vrednotenje ustreznosti mreže vodomernih postaj na površinskih vodotokih v Sloveniji. Geografski vestnik 75-1.
- Frantar, P. 2005: Pretočni režimi slovenskih rek in njihova spremenljivost. Ujma 19.
- Frantar, P., Hrvatin, M. 2005: Pretočni režimi v Sloveniji med letoma 1971 in 2000. Geografski vestnik 77-2.
- Hrvatin, M., Zorn, M. 2017a: Trendi temperatur in padavin ter trendi pretokov rek v Idrijskem hribovju. Geografski vestnik 89-1. DOI: <https://doi.org/10.3986/GV89101>
- Hrvatin, M., Zorn, M. 2017b: Trendi pretokov rek v slovenskih Alpah med letoma 1961 in 2010. Geografski vestnik 89-2. DOI: <https://doi.org/10.3986/GV89201>
- Kovačič, G. 2016: Trendi pretokov rek jadranskega povodja v Sloveniji brez Posočja. Geografski vestnik 88-2. DOI: <https://doi.org/10.3986/GV88201>
- Kovačič, G., Kolega, N., Brečko Grubar, V. 2016: Vpliv podnebnih sprememb na količine vode in poplave morja v slovenski Istri. Geografski vestnik 88-1. DOI: <https://doi.org/10.3986/GV88101>
- Metodologija vrednotenja ekološkega stanja vodotokov na podlagi hidromorfoloških elementov. Osnutek, Agencija Republike Slovenije za okolje. Ljubljana, 2017.
- Ministrstvo za okolje in prostor: Program ukrepov upravljanja voda. Ljubljana, 2016. Medmrežje: http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/voda/nuv_II/program_ukrepov_upravljanja_voda.pdf (30. 6. 2018).
- Ministrstvo za okolje in prostor: Ekološko stanje površinskih voda. Ljubljana, 2018b. Medmrežje: http://www.mop.gov.si/si/delovna_podrocja/voda/ekolosko_stanje_povrsinskih_voda/ (26. 8. 2018).
- Ministrstvo za okolje in prostor: Načrt upravljanja voda na vodnem območju Donave in Jadranskega morja 2009–2015. Ljubljana, 2018a. Medmrežje: http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/podrocja/voda/nuv_donava_jadran_2015/nacr_upravljanja_voda.pdf (30. 6. 2018).
- Repnik Mah, P., Suhadolnik, P., Vrhovec Petelin, Š., Habinc, M., Petkovska, V. 2015: Hidromorfološke obremenitve in ukrepi za izboljšanje hidromorfološkega stanja voda. 26. Mišičev vodarski dan. Maribor.
- Stanič Racman, D., Mohorko, T., Urbanič, G., Petelin, Š., Đurovič, B., Dobnikar Tehovnik, M., Uhan, J., Cvitanič, I., Rotar, B. 2014: Priprava načrta upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja 2015–2021. 25. Mišičev vodarski dan. Ljubljana.
- Trobec, T. 2011: Vodogradbeni protipoplavni ukrepi za varstvo pred škodljivim delovanjem hudourniških poplav kot sestavni del obvladovanja poplavnega tveganja. Dela 35. DOI: <https://doi.org/10.4312/dela.35.103-124>

- Uлага, F. 2002: Trendi spreminjanja pretokov slovenskih rek. Dela 18. DOI: <https://doi.org/10.4312/dela.18.93-114>
- Uлага, F. 2018: Ekološko stanje slovenskih rek. Hidromorfološki elementi kakovosti. Medmrežje: http://www.vode.si/novice/datoteke/035460-Ekolo%C5%A1ko%20stanje%20slovenskih%20rek_hidromorfologija.pdf (30. 6. 2018).
- Urbanič, G., Petkovska, V. 2013: Metodologija vrednotenja ekološkega stanja s podpornimi hidromorfološki elementi za vrednotenje hidromorfološke spremenjenosti rek po sistemu SIHM; validacija hidromorfoloških značilnosti s podatki o bentoških nevretenčarjih. Poročilo o delu za leto 2013, Inštitut za vode Republike Slovenije. Ljubljana.
- Urbanič, G., Mohorko, T., Peterlin, M., Petkovska, V., Štupnikar, N., Remec Rekar, Š., France, J., Eleršek, T., Kosi, G., Mavrič, B., Orlando Bonaca, M., Bajt, O., Mozetič, P., Germ, M., Pavlin Urbanič, M., Podgornik, S. 2013: Metodologija vrednotenja ekološkega stanja rek na podlagi hidromorfoloških elementov kakovosti: Priloga E. Inštitut za vode Republike Slovenije. Ljubljana. Medmrežje: http://www.statika.evode.gov.si/fileadmin/direktive/WFD_P/2013/2013_I_1_2_6_TP_05.pdf (26. 8. 2018).
- Vodna direktiva (Water Framework Directive): Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta 2000/60/ES z dne 23. oktobra 2000 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike. Uradni list Evropske unije 15/Zv. 5. Bruselj, 2000.

7 Summary: Testing the methodology for determination of the hydromorphological properties of rivers in the case of the Nadiža river (translated by Primož Kovačič)

The hydromorphological properties of natural watercourses reflect the conditions in which the watershed and the dynamics of water run-off are formed. Due to the use of water resources and land use, the hydromorphological properties of watercourses are rarely natural and are very often altered or even transformed. Thus, in many conditions anthropogenic properties prevail over natural ones. Watercourse regulation, water retentions, water extractions and discharges from different facilities change the dynamics of run-off, and hence the processes that shape the aquatic and riparian zone. Hydromorphological quality elements reflect the intensity of physical interventions in the aquatic and riparian area as well as interventions in the entire catchment. The changed hydromorphological conditions in turn influence the physical and chemical and biological properties of the water body, and hence the ecological conditions. Therefore, in terms of assessing the ecological status of watercourses, the determination of their hydromorphological properties is very important.

The article examines the results of the field mapping of the Nadiža hydromorphological properties in a one-kilometre long section near the bridge in Podbela. The field mapping was carried out as part of a field seminar with students of the Geography Programme at the University of Primorska, Faculty of Humanities, in April 2018. The results of the mapping, which was carried out according to the *Methodology* (Metodologija ... 2017) prepared in 2017 by the Slovenian Environment Agency, serve as a basis for assessing the suitability of the aforementioned methodology for mapping the hydromorphological properties of watercourses. The paper briefly summarizes the characteristics and procedures of the methodology since they are a significant novelty.

The estimate of the hydromorphological status of the river is obtained on the basis of 20 indicators of hydromorphological elements, which, according to the *EU Water Framework Directive*, include: hydrological regime (discharge regime and connection of watercourses to groundwater), continuity of water flow and morphological conditions (the morphological properties of the river bed, the rock structure of the river bed and sediments, and the structure of the riparian zone). To conduct the monitoring of the hydromorphological elements, spatial data and data from available databases is used, as well as

data collected by field mapping in individual watercourse sections. Field mapping is a very important part of the information collection process and needs to be carried out for almost all indicators of hydromorphological elements. The basic unit used for monitoring is a 500 meter long watercourse inventory section. The overall estimate of the observed change in the hydromorphological elements of the watercourse inventory section is obtained by calculating the Hydromorphological Modification Index and the Hydromorphological Quality Index. The overall estimate of hydromorphological quality is established on the basis of the latter, whose value is the difference between 1 and the Hydromorphological Modification Index. The closer the value is to 1, the higher the quality of the ecological state with respect to hydromorphological elements. The Hydromorphological Modification Index is calculated as the ratio of the sum of the estimated values of change in all indicators of the hydromorphological elements in an individual watercourse inventory section to the sum of the greatest possible estimates of change in those indicators; values closer to 0 indicate a more natural state and a smaller hydromorphological change.

We estimated only 13, according to our opinion the most important ones out of 20 indicators of hydromorphological elements in the selected section of the Nadiža. Since not all of the indicators were included in the mapping, the Hydromorphological Modification Index and the Hydromorphological Quality Index were calculated for only 13 indicators, following the usual calculation procedure. Finally, the overall estimate was also summarized in qualitative terms.

The Nadiža river catchment is the westernmost river basin in Slovenia, yet only the upper part of it lies in Slovenia. The river's course is around 60 km long, with around 19 km in Slovenia. The entire catchment covers 309 km², with less than a third of it lying in Slovenia. According to the data for the period 1956–2016, obtained from the Slovenian Environment Agency, the mean annual discharge at the Potoki gauging station was 4.17 m³/s, the mean low annual discharge was 0.49 m³/s and the mean high annual discharge was 67.7 m³/s. The minimum low discharge was 0.06 m³/s (measured in February 1991) and the maximum high discharge (measured in June 1958) was 282 m³/s. According to water balance data, the catchment area receives an annual precipitation of around 3,000 mm, while the annual evapotranspiration rate is 751 mm. The measured values and the calculations of the water runoff made on their basis are underestimated. Based on the measured values, the specific runoff was 40.7 l/(s x km²) in the period 1971–2000, and the runoff coefficient was 41.2 %. According to corrected calculations, both parameters were much higher, and the specific runoff was 72.6 l/(s x km²), and the runoff coefficient was 75.3 %. The Nadiža has a rain-snow discharge regime, with a significant peak in November (6.97 m³/s), and rather lower in October (5.18 m³/s) and December (4.99 m³/s). The spring discharge peak in April is only slightly higher than the annual mean. Mean monthly discharges from January to March (3–4 m³/s) are only slightly lower than the mean annual discharge, indicating that the influence of snow retention is rather small. Notably lower than the annual mean discharge are mean monthly discharges from May to August, which are conditioned by less precipitation and greater evaporation. The lowest mean monthly discharge is recorded in July (2.39 m³/s), with that in August being only slightly higher (2.52 m³/s).

The results of the field survey and the calculation show that the Nadiža river bed is mostly natural in both watercourse inventory sections. The river bed is very wide, with extensive sediment loads and vegetation-covered banks. The calculated Hydromorphological Modification Index for both watercourse inventory sections is the same and amounts to only 0.09, which classifies the Nadiža into the »natural state« class according to the *Methodology* (Metodologija ... 2017). For both sections, the Hydromorphological Quality Index is 0.91, therefore the river is assigned a »very good« ecological status according to the same methodology. Similar estimated values around 0 were obtained for the hydromorphological properties of the headwaters of some other rivers in Slovenia, e.g. the Soča, the Kolpa and the Čabranka.

In methodological terms, we have learnt that the evaluation of the Hydromorphological Quality and Modification Indices can only be performed by competent professionals with experience gained in this kind of fieldwork. In applying this methodology, we inevitably encounter the problem of sub-

jectivity in determining the values of the estimates of the individual hydromorphological indicators. Therefore, only with the appropriate prior theoretical and practical training of professionals can greater objectivity in the assessment of these indicators be achieved. This is important both for the comparability of estimates of individual watercourse inventory sections for the same watercourses and for the comparison of hydromorphological changes between different watercourses. The use of the *Methodology* (Metodologija ... 2017) by professionals requires precision in distance measurements and a sense of orientation on the ground, where, in addition to cartographic backgrounds and aerial imagery, many modern devices, such as drones, GPS receivers, mobile GIS applications and others, can be used provided that satellite signals are guaranteed, which can be challenging in narrow valleys, where only classical methods of orientation work. The use of such devices enables subsequent laboratory testing of field data obtained through computer programs. All instructions for safe fieldwork should be followed, prescribed protective equipment should be used and the field mapping should be carried out in appropriate weather and hydrological conditions.

There were no major difficulties in generalizing the values of individual selected indicators of hydromorphological properties for the selecting sections of the Nadiža river. However, question arises, whether if it is reasonable for the watercourses of all types and quantity of water to maintain the same basic length of the sections. Averaging the results of the values of hydromorphological properties over longer sections may in certain circumstances conceal the severe change in the natural status of a watercourse in a smaller section with respect to a given indicator of hydromorphological properties.