

2013

slovenski vodar 26

društvo vodarjev slovenije



Slovenski vodar 26

Društvo vodarjev Slovenije
(Slovenian Association of Water Managers)

Naslov: Hajdrihova 28C, 1000 Ljubljana

Tel. 031 653 653

info@drustvo-vodarjev.si

www.drustvo-vodarjev.si

Urednika: dr. Lidija Globevnik, Tone Prešeren

Lektoriranje: Henrik Ciglič

Oblikovanje: Danijel Sušnik

Fotografija naslovnica: Bojan Kreže †

Fotografije: Bojan Kreže

Tisk: Birografika Bori

Naklada: 500

CIP – Kataloški zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

ISSN 1318-6051

Mnenja, predstavljena v člankih, so stališča avtorjev

2013



Avtor fotografij je Bojan Kreže iz Bobna pri Hrastniku. Bojan je nepričakovano preminil avgusta 2013. Bil je ljubitelj slovenskih voda. Povsod kjer je hodil in kjer je kolesaril, je opazoval in fotografiral naše potoke in reke. Predvsem je iskal drobne detajle in lepoto tudi tam, kjer jo na prvi pogled ni bilo videti. Hvala Bojan za prekrasne fotografije, ki si jih poklonil Društvu slovenskih vodarjev.

2013

slovenski vodar 26

društvo vodarjev slovenije

VSEBINA

UVODNIK K SLOVENSKEMU VODARJU 26

dr. Lidija Globevnik, predsednica DVS

6

STRATEGIJA OBVLADOVANJA POPLAV V SLOVENIJI? JO IMAMO? JO SPLOH POTREBUJEMO?

mag. Luka Štravs, univ.dipl.inž.grad., Ministrstvo za kmetijstvo in okolje

8

PROJEKTI »ZMANJŠANJE ŠKODLJIVEGA DELOVANJA VODA« V REŽIJI IN ORGANIZACIJI MINISTRSTVA ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE

dr. Uroš Krajnc, univ.dipl.inž.grad., Institut za ekološki inženiring,
Uroš Nučič, univ.dipl.inž.grad., Ministrstvo za kmetijstvo in okolje

19

POPLAVE NA DRAVI V NOVEMBRU 2012

Agata Suhadolnik, univ.dipl.inž.gradb., VGP Drava Ptuj

27

ZEMELJSKE IN BETONSKE VODNE PREGRADE STRATEŠKEGA POMENA V RS - VODPREG

dr. Andrej Kryžanowski, UL Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo,
dr. Andrej Širca, IBE,
Mojca Ravnikar-Turk, Zavod za gradbeništvo Slovenije,
Nina Humar, VGP Hidrotehnik

30

VZDRŽEVANJE ZAPLAVNIH OBJEKTOV V POVODJU ZGORNJE SAVE

Aleš Klabus, univ. dipl. inž. gozdarstva, VGP d.d. Kranj

40

ZBOLJŠANJE POPLAVNE VARNOSTI OBMOČJA KRŠKE VASI IN VELIKIH MALENC

Mag. Sonja Šiško Novak, univ.dipl.inž.grad., iS Projekt, d.o.o.

54

ONESNAŽENJE PRIOBALNIH ZEMLJIŠČ MORJA S TRDNIMI ODPADKI

Andreja Palatinus univ.dipl.ekol., Inštitut za vode Republike Slovenije,
dr. Monika Peterlin univ.dipl.inž.gradb., Inštitut za vode Republike Slovenije,
Štefan Trdan, IZVRS, / študent Visoke šole za Varstvo okolja in ekotehnologijo

58

UREJANJE VODA NA OBMOČJIH NATURA 2000

Miha Naglič, univ.dipl.biol., strokovni sodelavec na projektu PUN2000, Zavod RS za varstvo narave

64

PESTROST RIBJIH VRST REKE LEDAVE IN POTOKA ČRNCA TER MONITORING PRED URESNIČEVANJEM REVITALIZACIJSKIH UKREPOV

Meta Povž, Zavod Umbra,
dr. Lidija Globevnik, TC Vode in Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

68

PREDSTAVITEV AKTIVNOSTI PROJEKTA WETMAN S POUDARKOM NA NAČRTOVANIH HIDROLOŠKIH DELIH

Mateja Nose Marolt, univ. dipl. biol., Zavod RS za varstvo narave,
dr. Nika Debeljak Šabec, univ. dipl. biol., vodja projekta WETMAN, Zavod RS za varstvo narave **75**

VEČ PROSTORA ZA VODE

prof. dr. Mitja Brilly in Katarina Kavčič, FG G KSH **80**

LJUBLJANSKA SAVA – NEUKROČENA TRMOGLAVKA

Peter Muck, gradb. inž. **83**

VZDRŽEVANJE SISTEMOV POŽIRALNIKOV NA PLANINSKEM POLJU

Simon Mrak, Igor Lampič in Jože Papež
vsi HIDROTEHNIK Vodnogospodarsko podjetje d.d., Ljubljana **91**

DOMAČA EKSURZIJA DVS 2012 POSOTELJE, 18.05.2012 **97**

EKSURZIJA TUJINA DVS 2012 - ČRNA GORA 10.-14.10.2012 **107**

**42. ZIMSKO ŠPORTNO SREČANJE SLOVENSКИH VODARJEV
KRANJSKA GORA, 09.02.2013** **119**

DOMAČA EKSURZIJA DVS 2013 NOVO MESTO, 18.06.2013 **126**

UVODNIK K SLOVENSKEMU VODARJU 26

dr. Lidija Globevnik, predsednica DVS

V letih razcveta digitalnih komunikacij in informacijskih sistemov smo se naučili, da imamo v Sloveniji res izjemno vodno bogastvo. Izračunali smo dolžine vodotokov, določili vodne bilance, raziskali vodni živelj, izmerili prenekateri kemijski in biološki parameter, določili kakovost voda in se primerjalno pozicionirali z ostalimi Evropskimi državami. Gledano na enega človeka imamo prebivalci Slovenije največ vodnih količin v Srednji Evropi in smo četrtri na lestvici v Evropi. K nam iz Avstrije pritečeta Drava in Mura, zadnja že s tako veliko padavinsko prispevno površino kot jo ima reka Sava na meji s Hrvaško. Vendar so Savini pretoki skoraj enkrat večji od pretokov v reki Muri. Zato ker na sončni strani Alp pade še enkrat več padavin. Bovec, recimo, sodi med Evropske lokacije z največ padavin. Skoraj 30.000 km hudo-runikov, potokov in rek, ki jih imamo v Sloveniji, je enako dolžini cestnega omrežja v njej. Zanimivo je tudi to, da sta si skupna dolžina večjih vodotokov (pri tem imam v mislih tiste, ki imajo pri izlivu v večjo reko več kot 100 km² prispevne površine) in skupna dolžina državnih cest, skoraj enaki. In če smo v zagati, kako nekomu pojasniti pomen dobrega in odgovornega ravnanja z vodotoki, lahko z uspehom uporabimo to primerjavo. Tako lahko vsak takoj vidi primerjavo med pomenom cestnega omrežja za našo komunikacijo, prevoz blaga in logistiko, naše vsakodnevne vožnje na delovna mesta, na dopuste, izlete, obiske in tako dalje s pomenom prenosa vodne in snovne mase v vodotokih med pokrajinami ali v tleh.

Tekoča vodna masa pa ima predvsem moč. Voda oziroma njena »vodna moč«, ki je večja ob večjem padcu in večjih pretočnih količinah, je bila pravzaprav bistveni naravni vir za industrializacijo Evrope v 19. in 20. stoletju. Kjer je bila voda, se je lahko razvilo mlinarstvo, fužinarstvo, splavljanje lesa. Poglejmo samo našo pokrajino ob Kamniški Bistrici. Brez nje se ne bi razvila industrija in obrt med Kamnikom in Domžalami.

Da pa je treba jasno in končno urejati odnose med pravicami in dolžnostmi uporabnikov vodne moči ter njihovo pozicijo v javnem ali državnem, se je izkazalo takoj, ko so se v reke začela bolj masovno postavljati mlinska kolesa, ko so se gradili jezovi in mlinščice za shranjevanje in preusmerjanje vode

ali za hlajenje ter gojenje rib. Institut vodnih pravic, vodna knjiga in regulacije vodotokov so v Sloveniji stari že več kot 200 let.

Tradicija upravljanja z vodami je torej v Sloveniji dolga, res dolga. Nabrali smo si veliko znanja in izkušenj. Spomin še živi. Še poznamo zgodovino urejanja posameznih rek in potokov v Sloveniji. Med člani DVS je veliko strokovnjakov, ki so svojo kariero začeli tako, da so uporabljali načrtovalske dokumente vodnega gospodarstva iz srede 50ih let in prve Vodnogospodarske osnove iz leta 1965. Druge so nastale leta 1990. Vse strokovno delo na vodah je izhajalo iz Zakona o vodah, prvega po 2. svetovni vojni smo dobili sredi 50ih, drugega v 70ih. V teh letih so bile sprejeti mnogi podzakonski akti. Delovali smo v Zvezi vodnih skupnosti, gradili smo zadrževalnike in druge protipoplavne zaščitne objekte. Ob cestah in v naseljih smo z ustreznimi vodnimi objekti preprečevali oziroma nadzirali erozijo in poškodbe zgradb. Sredi 70ih let se je začel obsežni program izvajanja samoskrbe s hrano, zgradili smo številne melioracijske sisteme, gradili smo tudi namakalne sisteme. Sredi 90ih let pa smo se tudi vodarji začeli učiti, da se v rekah in potokih ne dogajajo samo pretoki vode in plavin, temveč, da v njih živijo tudi ribe, ena vrsta piškurja, raki, školjke in neskončno število drobnih bitij, skritih v tla, prilepljenih na kamenčke ali mivko dna ter migetajočih in plavajočih v vodi. Spoznali smo, da na 2% površine Evrope kot jo predstavlja Slovenija, živi 20% vseh ribjih vrst Evrope. Ekološki pomen voda je bil tako jasno opredeljen in potrjen. Z novim zakonom o vodah leta 2002 se je to tudi pravno uredilo. Še bolj pa se je skrb za ekološko in kemijsko dobro stanje naših sladkovodnih voda in dobro okoljsko sanje morja odrazilo s prenosom evropske zakonodaje v slovenski pravni red. Slovenija kot članica EU je namreč nacionalno zakonodajo uskladila z evropsko.

Vendar imamo probleme. Vemo, da do leta 2015 ne bomo dosegli dobrega stanja sladkih voda in da še nikakor ne znamo uskladiti naših velikih potreb po »varnosti pred poplavami« in »razvoju prostora« s cilji doseganja dobrega ekološkega stanja voda. Kako delovati skupno, povezano, konstruktivno, odgovorno in kako tehtati možnosti in sprejemati odločitve, še ne vemo.

Menim, da obstajajo mnoge prakse in izkušnje v slovenskem prostoru glede načina skupnega delovanja na področju ravnanja z vodo. Da obstaja veliko tehničnih in netehničnih rešitev izvajanja posegov v vode, ki hkrati zagotavljajo varnost vodnih in drugih objektov ob vodah, ekološko kakovost in obstoj, če ne kondicijo, vodnih organizmov. Seveda pa se morajo ravnati v okvirih predpisanih postopkov, zakonskih določil in v pravnih aktih predpisanih mejnih ali priporočenih vrednosti. Kot sama poznam evropske direktive na področju voda, nam vse ponujajo dobre pravne okvire za sicer našo povsem suvereno delovanje ob zagotavljanju pogojev, da bodo naše vode v dobrem stanju, da se ne bodo kratile že dosežene pravice in da bo zagotovljen trajnostni ekonomski in socialni razvoj.

V tej številki zato poleg klasičnih vodarskih projektov objavljamo tudi ekološko naravnane projekte na vodah. Obveščamo pa vas tudi, da so naši kolegi vodarji avtorji na novo izdane knjige o direktivah EU s področja upravljanja voda. Knjiga je izšla junija 2013. Ob izdaji je bil izveden seminar s predstavitvami zakonskih vidikov upravljanja z vodami. Ob listanju knjige se mi je porodilo vabilo. Vabim vas torej, da družno poskušamo odkrivati lastne ideje o tem kako na vodo vezane pravne norme in postopke še bolj konstruktivno povezujemo z drugimi zakonodajami in z našimi institucionalnimi, finančnimi in družbeno kulturnimi dejstvi. Da pomislimo tudi na to kaj pa kljub vsemu ni v redu, česa ne razumemo, kaj bi se lahko izboljšalo in kaj neko zakonsko predpisano napotilo pravzaprav pomeni. In pravzaprav nobena direktiva, zakon ali uredba ni večna. Z našim javnim in političnim ter strokovnim delovanjem lahko tudi mi sooblikujemo evropske pravne norme kot se je to pokazalo ob predlogu direktive o podeljevanju koncesij (EU /COM (2011) 897 konč letos spomladi. Imamo veliko izkušenj, poznamo slovenske vode, vemo kaj se je z njimi v preteklosti dogajalo, znamo predvideti in načrtovati. Le vseeno nam ne sme biti.

STRATEGIJA OBVLADOVANJA POPLAV V SLOVENIJI? JO IMAMO? JO SPLOH POTREBUJEMO?

mag. Luka Štravs, univ.dipl.inž.grad., Ministrstvo za kmetijstvo in okolje

1. Namesto uvoda

Pred leti (konec leta 2011?) so me med enim izmed mojih javnih nastopov, ko sem zastopal (takrat še) Ministrstvo za okolje in prostor, vprašali, ali Republika Slovenija ima oz. bo v kratkem imela strategijo upravljanja oz. menedžiranja (obvladovanja?) poplav. Vprašanje je zastavil eden izmed najbolj predanih vodarjev, kar jih je kdajkoli videl ta (slovenski) prostor¹.

Pa namesto neposrednega odgovora za začetek skočimo še malce bolj v preteklost. V leto 2007, ko je bila sprejeta in uveljavljena ti. poplavna EU-direktiva². Oziroma še bolje. Skočimo v še bolj odmaknjeno preteklost, in sicer v leto 2000. Ko je bila sprejeta in uveljavljena ti. vodna EU-direktiva³.

2. Leto 2000 – sprejem in uveljavitev vodne direktive⁴

Vodna direktiva v zvezi z obvladovanjem poplav ne prinaša skorajda prav nič novega oz. konkretnega razen 'ugotovitve', da je vode treba urejati po porečjih, ki ne poznajo administrativnih meja, kar je dejstvo, ki ga mora poznati in upoštevati vsakdo, ki se ukvarja z upravljanjem voda od trenutka, ko je prvič slišal za to dejavnost. Določbe vodne direktive so bolj ali manj osredotočene na bolj varstven in kvalitativen ekološko-biološki vidik upravljanja voda, medtem ko bolj klasičnega (vodnogospodarskega) urejanje voda v smislu uravnavanja vodnih količin znotraj porečij v samih določbah direktive ni bilo prepoznati.

A ne glede na to so se v Evropi (in seveda tudi širše po vsem svetu) tudi v obdobju po letu 2000 dogajale katastrofalne poplave s precej resnimi posledicami oz. škodami. In na nivoju EU je seveda

postalo jasno, da bo treba nekaj bolj konkretnega storiti tudi na tem segmentu upravljanja voda. In v letu 2007 se je po dolгих usklajevanjih 'zgodila' ti. poplavna direktiva.

3. Leto 2007 – sprejem in uveljavitev poplavne direktive⁵

Obvladovanje poplavne ogroženosti je izredno pomemben segment upravljanja voda, ki ob upoštevanju dejstva, da poplav ni mogoče v celoti preprečiti oz. biti pred njimi popolnoma varen, vključuje aktivnosti, ki pripomorejo k zmanjšanju verjetnosti nastopa poplav in k zmanjšanju morebitnih posledic v primeru nastopa poplav. Pristopi k obvladovanju poplavne ogroženosti so lahko zelo različni; glede na trenutno stanje znatnosti in stroke na tem področju pa enega izmed njih za države članice vsaj do določene mere enotno določa Direktiva 2007/60/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. oktobra 2007 o oceni in obvladovanju poplavne ogroženosti oz. ti. poplavna direktiva.

Poplavna direktiva je bila pripravljena in uveljavljena z namenom, da se znotraj območja Evropske skupnosti vzpostavi skupen oz. enoten okvir za oceno in obvladovanje poplavne ogroženosti, pri tem pa se predvsem upošteva oz. sledi cilju zmanjševanja škodljivih posledic poplav za zdravje ljudi, gospodarstvo, kulturno dediščino in okolje.

Poplavna direktiva tako predvsem določa aktivnosti, ki jih morajo države članice opravljati, da bi lahko bolj učinkovito obvladovale poplavno ogroženost v okviru pretežno nacionalnih in tudi čezmejnih porečij. Tako je treba na podlagi ti. *predhodne ocene poplavne ogroženosti*, v kateri vsaka država članica ugotovi oz. identificira poplavno ogroženost zdravja ljudi, gospodarstva, kulturne dediščine in okolja, določiti *območja pomembnega vpliva poplav* (območja pomembne poplavne ogroženosti). Ta območja so tista v posamezni državni članici, kjer lahko ob nastopu poplav pride do večjih škodljivih posledic glede zdravja

⁵ Za več informacij o poplavni direktivi, njenih določbah in njenem uresničevanju ter tudi za več informacij o vseh drugih ključnih direktivah EU s področja upravljanja voda glej Šantej, B., s sod. (urednik Štravs, L.), Direktive EU s področja upravljanja voda, Uradni list, Ljubljana, maj 2013

¹ Legendarni g. Franci Avšič iz Maribora!

² Direktiva 2007/60/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. oktobra 2007 o oceni in obvladovanju poplavne ogroženosti

³ Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta 2000/60/ES z dne 23. oktobra 2000 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike

⁴ Za več informacij o vodni direktivi, njenih določbah in njenem uresničevanju ter tudi za več informacij o vseh drugih ključnih direktivah EU s področja upravljanja voda glej Šantej, B., s sod. (urednik Štravs, L.), Direktive EU s področja upravljanja voda, Uradni list, Ljubljana, maj 2013

ljudi, gospodarstva, kulturne dediščine in okolja. Za ta identificirana območja pomembnega vpliva poplav morajo države članice do konca leta 2013 pripraviti *karte poplavne nevarnosti in karte poplavne ogroženosti*, v katerih detajlno opredelijo vire ter stopnjo poplavne nevarnosti in evidentirajo škodo, ki lahko nastane ob nastopu ekstremnih poplavnih dogodkov. Z namenom obvladovanja poplavne ogroženosti na teh območjih pomembnega vpliva poplav pa morajo države članice do konca leta 2015 pripraviti *Načrt za obvladovanje oz. zmanjševanje poplavne ogroženosti*, v katerem na podlagi načel analize strokov in koristi, načela solidarnosti in načela vključevanja sodelovanja javnosti do določene stopnje že določijo in predvidijo ukrepe, s katerimi bi se ugotovljena poplavna ogroženost zmanjšala.

4. Leta od 2007 do 2013 – bolj ali manj papirne aktivnosti in visoke škode kot posledica poplav

4.1 Papirne aktivnosti

Od leta 2007 dalje je Republika Slovenija v okviru uresničevanja poplavne direktive, poleg transpozicije le-te v slovenski pravni red v januarju 2010⁶, maja 2009 opravila še pripravo in sprejetje Okvirnega programa izvajanja poplavne direktive v RS⁷ ter maja 2010 in novembra 2011 še poročanje Evropski komisiji o odgovorni upravi in območju obravnave po 3. členu poplavne direktive.

Uresničevanje poplavne direktive v Republiki Sloveniji sedaj prehaja v bolj izvedbeno fazo. Tako smo konec leta 2011 na nivoju Republike Slovenije dobili predhodno oceno poplavne ogroženosti⁸.

⁶ To je bilo opravljeno predvsem s sprejetjem in uveljavitvijo Uredbe o vsebini in načinu priprave podrobnejšega načrta zmanjševanja ogroženosti pred poplavami (Uradni list RS, št. 7/10).

⁷ http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/page-uploads/podrocja/voda/okvirni_program_izvajanja_poplavne_direktive.pdf

⁸ http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/page-uploads/podrocja/voda/predhodna_ocena_poplavne_ogrozenosti.pdf

4.2 Določitev območij pomembnega vpliva poplav v RS

V februarju letošnjega leta pa smo dokončno tudi določili območja pomembnega vpliva poplav, s katerimi se je na svoji seji dne 14. februarja 2013 seznanila tudi Vlada RS. Območja pomembnega vpliva poplav so se določila glede na kriterij možnosti poplavljanja določenega območja in glede na to, ali je ogroženo zdravje ljudi, opravljanje gospodarskih dejavnosti, kulturna dediščina, gospodarska (npr. ceste, železnice, letališča) in družbena (npr. vrtci, šole, bolnice) javna infrastruktura ter okolje (npr. viri pitne vode). Kriteriji so bili določeni že s poplavno direktivo EU iz leta 2007. Na podlagi teh kriterijev je nastal prvi predlog 56 območij, s katerimi smo se v letu 2012 začeli posvetovati z javnostjo. V okviru posvetovanja je prispelo cca. 50 predlogov za vključitev še dodatnih območij med območja pomembnega vpliva poplav. Predlogi so bili večinoma podani s strani lokalnih skupnosti. Svoj predlog za dopolnitev predloga območij pomembnega vpliva poplav je na svoji 21. seji podala tudi Stalna slovensko-avstrijska komisija za Muro (predlagala je vključitev Gornje Radgone, Odrancev in Lendave med območja pomembnega vpliva poplav). Na podlagi temeljito pregledanih ter obdelanih predlogov smo med območja pomembnega vpliva poplav dodatno vključili 25 območij, jih nekaj smiselno spremenili, nekaj smiselno združili in nekaj tudi izločili.

Končni nabor območij pomembnega vpliva poplav tako vključuje 61 območij v Republiki Sloveniji, za katera lahko z veliko verjetnostjo trdimo, da so glede na kriterije iz poplavne direktive (ogroženost zdravja ljudi, gospodarstva, javne infrastrukture, kulturne dediščine in okolja) najbolj poplavno ogrožena v RS. Na teh 61 območjih pomembnega vpliva poplav, ki se prostorsko razprostirajo na 47 km², prebiva cca 130.000 prebivalcev, na njih je cca 23.000 stavb, cca 1.500 enot kulturne dediščine in cca 17.000 poslovnih subjektov. Na teh 61 območjih je ogroženo tudi cca 85.000 delovnih mest, 44 IPPC in SEVESO-objektov/zavezancev, cca 600 km državno pomembne linijske infrastrukture in cca 500 družbeno pomembnih objektov (bolnišnice, šole, vrtci, itd.).

Tabela 1: Karakteristike posamičnih opredeljenih območij pomembnega vpliva poplav iz končnega nabora

Naziv območja pomembnega vpliva poplav	površina območja (km ²)	število stalnih in začasnih prebivalcev	število stavb s hišno številko	število enot kulturne dediščine	število kulturnih spomenikov državnega pomena	število poslovnih subjektov	ocenjeno število zaposlenih	površina potencialno ogroženega (onesnaženje) zavarovanega območja	število IPPC in SEVESO zavezancev	dolžina pomembnejše linijske infrastrukture (km)	število pomembnih objektov družbene infrastrukture državnega pomena
Ljubljana-jug	10,42	32489	5978	73	12	4398	20660	0,00	0	109	48
Celje	5,94	18786	2321	239	43	2525	16182	0,10	8	133	96
Koper	1,61	7009	1607	42	34	2125	10565	0,00	2	10	23
Prevalje - Ravne na Koroškem	1,61	4068	644	24	21	426	1641	0,02	3	27	16
Laško	1,45	2589	403	58	5	273	902	0,00	1	38	9
Hrastnik	1,26	2548	311	17	2	242	1897	0,00	4	39	9
Vrtojba - Šempeter pri Gorici	1,21	3578	940	14	2	471	2206	0,00	1	6	8
Dravograd	1,20	1586	262	19	11	194	1347	0,00	0	21	9
Dobrova - Brezje pri Dobrovi	1,18	335	72	9	1	50	271	0,00	0	29	5
Tržič	1,15	4784	549	72	39	370	2112	0,00	1	12	18
Ljubljana-severovzhod	1,10	2142	545	3	0	219	519	0,31	0	12	2
Zalog - Podgrad - Videm	1,10	1461	304	17	2	92	257	0,00	0	15	3
Trbovlje	1,09	4569	505	37	7	449	2232	0,00	3	12	11
Stahovica - Kamnik	1,08	1885	342	41	9	206	1989	0,00	4	8	3
Rožno-Brestanica-Krško	1,07	1207	236	35	14	249	684	0,00	0	20	7
Idrija	0,99	3184	494	64	20	471	2962	0,00	0	13	23
Lendava	0,85	1115	230	11	8	175	1200	0,00	0	18	11
Komenda - Moste - Suhadole	0,83	1899	535	24	1	206	418	0,00	0	8	4
Domžale	0,83	2429	551	8	0	257	657	0,00	0	9	7
Železniki	0,75	2358	490	76	62	200	2238	0,00	1	9	12
Nova Gorica	0,71	1722	337	11	2	342	1909	0,00	1	13	13
Medvode - Tacen	0,67	618	155	10	0	97	235	0,00	2	15	3
Škofja Loka	0,66	2120	433	86	63	202	601	0,00	1	3	13
Grosuplje	0,65	2401	422	9	1	303	1044	0,00	0	4	3
Črna na Koroškem - Žerjav	0,62	1750	269	18	15	104	523	0,00	2	4	5
Gameljne	0,51	832	211	11	2	69	126	0,19	0	1	0
Odranci	0,50	950	250	1	0	49	145	0,00	0	3	3
Spodnji Duplek	0,48	981	255	0	0	96	178	0,00	0	2	2

Miren	0,44	760	214	10	1	87	778	0,00	0	0	3
Kresnice	0,38	46	17	5	1	2	2	0,00	1	6	0
Cerkno	0,35	1174	245	9	5	140	289	0,00	0	5	6
Nazarje	0,33	638	89	8	5	109	1840	0,00	0	2	6
Krška vas	0,33	485	154	11	3	37	64	0,00	0	0	1
Zagorje ob Savi	0,32	2187	168	4	0	150	725	0,00	0	0	5
Vipava	0,30	1041	195	22	6	116	286	0,00	0	2	1
Litija	0,30	1055	90	5	2	88	264	0,00	0	4	5
Rimske Toplice	0,25	300	58	5	2	16	59	0,00	0	5	0
Nožice	0,25	462	119	7	2	28	45	0,13	0	1	0
Kisovec	0,24	1401	168	3	0	84	176	0,00	0	0	3
Sava	0,20	66	22	6	2	8	18	0,00	0	4	0
Kostanjevica na Krki	0,19	223	76	20	12	38	82	0,00	0	1	2
Izola	0,18	1783	367	28	11	277	873	0,00	0	0	0
Piran	0,17	2924	708	51	43	510	1088	0,00	0	1	17
Mihalovec	0,17	322	106	2	1	14	22	0,00	0	0	1
Vransko	0,15	372	102	54	10	73	339	0,00	0	1	5
Kropa	0,13	387	101	48	7	21	50	0,00	0	1	4
Gornji Grad	0,12	142	58	22	5	29	80	0,00	0	1	2
Podnanos	0,11	219	73	24	7	29	71	0,00	0	0	3
Kamna Gorica	0,10	293	80	33	3	23	35	0,00	0	0	1
Begunje na Gorenjskem	0,09	304	77	21	2	24	33	0,00	0	1	1
Ptuj	0,08	147	30	28	16	40	100	0,00	0	0	1
Rogatec	0,08	244	50	36	4	25	85	0,00	0	0	3
Mozirje	0,08	268	83	31	2	87	247	0,00	0	0	4
Vojnik	0,07	311	52	34	4	40	86	0,00	0	0	0
Gornja Radgona	0,01	5	11	9	8	5	16	0,00	0	0	0
Ihan – farme	0,01	0	1	0	0	8	129	0,00	2	0	0
Vevče – papirnica	0,01	0	1	0	0	1	375	0,00	1	0	0
Rogaška Slatina – steklarna	0,01	0	1	0	0	11	774	0,00	2	0	0
Sladki Vrh - tovarna papirja	0,01	0	1	0	0	12	835	0,00	1	0	0
Ortnek - skladišče blagovnih rezerv	0,01	0	1	0	0	0	0	0,00	1	0	0
Hrastovec - skladišče razstreliv	0,01	0	0	0	0	0	0	0,00	2	0	0
61 območij	47,00	128954	23169	1565	540	16992	85566	0,75	44	628	440

4.3 Prva ocena stroškov obvladovanja poplavne ogroženosti na 61 območjih pomembnega vpliva poplav

Ocenjeno je bilo, da bi za opravljanje vseh aktivnosti, predvsem pa za uresničevanje tako gradbenih kot tudi negradbenih ukrepov obvladovanja poplavne ogroženosti na teh najbolj perečih in kritičnih 61 območjih z vidika poplavne ogroženosti v Republiki Sloveniji potrebovali približno 600 mio EUR. Od tega cca 500 mio EUR za gradbene ukrepe, 80-90 mio za negradbene ukrepe in še cca 10 mio EUR za pripravo strokovnih podlag.

Poudariti je treba, da gre za res prvo in grobo oceno. Ocena 600 mio EUR pomeni cca 9,8 mio EUR na posamično območje, cca 12,8 mio EUR na km² območja in cca 4,6 mio EUR na tisoč tam lociranih prebivalcev (oz. cca 4.600 EUR na prebivalca).

Vire financiranja izvedbe programa investicij in drugih (npr. negradbenih) dejavnosti za obvladovanje poplavne ogroženosti na teh 61 območjih bi bilo treba iskati predvsem v okviru različnih EU-skladov in drugih EU-finančnih mehanizmov, Vodnega in Podnebnega sklada ter nacionalnega in lokalnih proračunov ter potencialno tudi v okviru možnih javno-zasebnih partnerstev.

4.4 In kaj nam je storiti z območji pomembnega vpliva poplav?

Z identifikacijo območij pomembnega vpliva poplav imamo v Sloveniji na voljo potrjene in na nivoju države usklajene strateško-upravljaljske podlage oz. izhodišča za snovanje in uresničevanje vseh vrst protipoplavnih ukrepov. Odločili smo se torej, katera so tista območja, kjer bi z ukrepanjem v smislu investiranja 1 EUR najbolj zmanjšali poplavno ogroženost. Sedaj je na nivoju celotne države zelo jasno, kam je treba najprej oz. prioriteto usmeriti finančne in druge aktivnosti, da se bo začela sistematično obvladovati oz. zmanjševati poplavna ogroženost.

Za bolj učinkovito in hitrejše ukrepanje na vseh teh območjih, ki so opredeljena kot območja pomembnega vpliva poplav, se pripravljajo tudi druge aktivnosti in spremembe v sistemu upravljanja voda in urejanja prostora v Sloveniji. Na novi institut območij pomembnega vpliva poplav bo v prihodnje vezano čim več aktivnosti in odločitev v slovenskem sistemu upravljanja z vodami – tako je npr. Vlada RS v Uredbi o klasifikaciji vrst objektov in objektih državnega pomena⁹ že opredelila, da so vsi vodni objekti, namenjeni zmanjševanju

poplavne ogroženosti na območjih pomembnega vpliva poplav, objekti državnega pomena, kar ima za posledico dejstvo, da zanje izdaja gradbeno dovoljenje ministrstvo, pristojno za graditev, in ne upravne enote (to npr. pomeni, da bo ministrstvo, pristojno za graditev, izdajalo gradbena dovoljenja za vse objekte v porečju, s katerimi bomo reševali problematiko poplavne ogroženosti na območjih pomembnega vpliva poplav, kar posledično pomeni en projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja za več vodnih objektov (in ne npr. 8 različnih projektov za 8 objektov) in eno gradbeno dovoljenje zanje na enem mestu (in ne na npr. 3 upravnih enotah), kar bo vsekakor optimiziralo tudi postopke priprave dokumentacije za investicije oz. ukrepe obvladovanja poplavne ogroženosti). Prav tako je Vlada RS v končni fazi priprave predpisa, s katerim se bodo na novo opredelile prostorske ureditve državnega pomena, za katere se pripravljajo državni prostorski načrti. To bo pomenilo, da bo na področju obvladovanja poplavne ogroženosti država v bodoče prostorsko načrtovala in umeščala z državnimi prostorskimi načrti predvsem ureditve, s katerimi se zmanjšuje poplavna ogroženost na območjih pomembnega vpliva poplav.

4.5 Škode zaradi poplav v letih po uveljavitvi vodne in poplavne direktive

V zadnjih 25 letih so bili kar pogosto poplavljeni različni deli Slovenije. Če odmislimo človeške žrtve, je ocenjena neposredna škoda¹⁰ (brez DDV) po poplavah leta 1990 znašala cca 580 mio EUR, po poplavah leta 1998 cca 180 mio EUR, po poplavah leta 2007 cca 200 mio EUR, po poplavah leta 2009 cca 25 mio EUR, po poplavah leta 2010 cca 190 mio EUR in po poplavah leta 2012 cca 310 mio EUR. V zadnjih cca 25 letih so večji poplavni dogodki v Sloveniji povzročili za cca 1.500 mio EUR škode (cca 1.800 mio EUR z DDV).

Samo v zadnjih cca 10 letih, torej po uveljavitvi vodne in poplavne direktive, je škoda v Sloveniji po večjih poplavnih dogodkih znašala približno 730 mio EUR (brez DDV) oz. cca 870 mio EUR (z DDV), kar pomeni skoraj 150 % ocenjenih stroškov izvedbe gradbenih in negradbenih ukrepov za zmanjševanje poplavne ogroženosti na 61 opredeljenih območjih pomembnega vpliva poplav (cca 600 mio EUR).

Ni kaj, številke same po sebi so dovolj zgovorne. Skrajni čas je torej, da se fokus delovanja celotne-

¹⁰ Povzeto po Predhodni oceni poplavne ogroženosti RS in podatkih o škodah po poplavah 2012

ga sistema upravljanja voda v Sloveniji premakne iz bolj 'sanacijsko' v bolj 'preventivno' naravnane, ki bi lahko vnesel tudi nekaj novega in nujno potrebnega kisika za slovensko hidrotehnično-vodarsko oz. gradbeno stroko in operativno nasploh.

5. Leto 2013 in naprej – in kaj konkretnega bi bilo torej treba storiti?

V Sloveniji imamo torej določenih 61 območij pomembnega vpliva poplav. Vemo, kje lahko pričakujemo največje škode v primeru poplav. Vemo torej, katera območja je treba prioritarno tako ali drugače protipoplavno urediti oz. zaščititi oz. zmanjšati poplavno ogroženost na njih.

Sedaj pa se je treba odločiti, ali nadaljujemo z bolj ali manj papirnimi aktivnostmi¹¹, ali pa se resno in predvsem bolj aktivno kot dosedaj lotimo obvladovanja poplavne ogroženosti na teh 61 območjih pomembnega vpliva poplav z negradbenimi in tudi gradbenimi ukrepi.

5.1 Leto 2013 in naprej – birokratski scenarij?

Po prvem, bolj birokratskem scenariju bi morali v skladu s poplavno direktivo (in seveda tudi slovenskimi predpisi) do konca leta 2013 zagotoviti karte poplavne nevarnosti in ogroženosti za vseh 61 območij pomembnega vpliva poplav in jih do marca 2014 poslati Evropski komisiji, potem pa do konca leta 2015 pripraviti ti. načrt zmanjševanja poplavne ogroženosti¹². Kar bi v praksi pomenilo, da bi se do konca leta 2015¹³ predvsem razmišljalo, diskutiralo, snovalo in nevihtilo možgane.

Si to res lahko dovolimo, medtem ko se nam že skoraj vsako leto zaradi takšnih ali drugačnih razlogov dogajajo precej neprijetni poplavni dogodki s precej visokimi škodami?

5.2 Leto 2013 in naprej – pragmatičen in na poplavno ogrožene subjekte naravnani scenarij?

Po drugem, morda bolj pragmatičnem in bolj na dejansko zmanjševanje potencialnih poplavnih škod na imetju in zdravju ljudi, kulturni dediščini,

gospodarstvu in okolju naravnem scenariju pa se lahko bolj aktivno lotimo obvladovanja poplavne ogroženosti. In kaj naj bi to bilo? Predvsem bolj aktivno uresničevanje (in ne samo razmišljanje in analiziranje in snovanje in projektiranje itd.) tako negradbenih kot tudi gradbenih protipoplavnih ukrepov.

Zato je ministrstvo, pristojno za vode, pripravilo in javno objavilo ti. okvir spremljanja aktivnosti zmanjševanja poplavne ogroženosti na območjih pomembnega vpliva poplav v Sloveniji¹⁴. Ko smo ga enostavno in pregledno nastavili, smo ugotovili, da v Sloveniji ob vsej razdrobljenosti vseh vključenih institucij nimamo niti celostne slike, kje se z vidika obvladovanja poplavne ogroženosti sploh kaj dogaja.

Ja, neverjetno, a resnično. V letu 2013. To je 13 let po uveljavitvi vodne direktive. In 6 let po uveljavitvi poplavne direktive.

5.2.1 Okvir spremljanja aktivnosti zmanjševanja poplavne ogroženosti na območjih pomembnega vpliva poplav v Sloveniji

Ne glede na dejstvo, da bi v skladu z obveznostmi Republike Slovenije morali pripraviti Načrt zmanjševanja poplavne ogroženosti šele do konca leta 2015, je bil že letos, torej v začetku leta 2013, nastavljen in javno objavljen ti. okvir spremljanja aktivnosti zmanjševanja poplavne ogroženosti na območjih pomembnega vpliva poplav v Sloveniji¹⁵, v katerem se že in se bo po fazah spremljalo:

- negradbene in gradbene aktivnosti zmanjševanja poplavne ogroženosti na območjih pomembnega vpliva poplav in
- uresničevanje poplavne direktive v RS oz. pripravo kart poplavne nevarnosti¹⁶ in kart poplavne ogroženosti v letu 2013 ter pripravo Načrta zmanjševanja poplavne ogroženosti v letih 2014 in 2015.

11 Birokratsko komunikacijo med EU oz. Evropsko komisijo in Republiko Slovenijo?

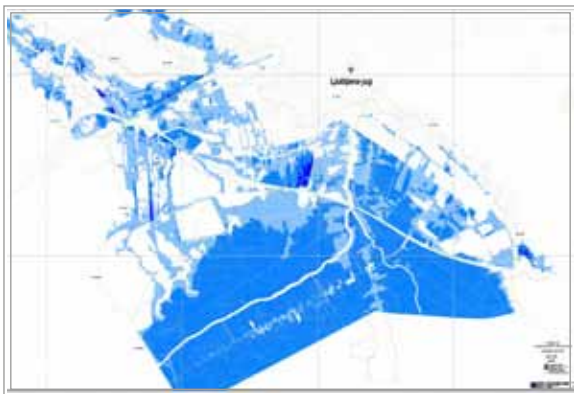
12 Glej tudi poglavje o poplavni direktivi (avtorja Štravs, L. in Đurovič, B.) v Šantej, B., s sod. (urednik Štravs, L.), *Direktive EU s področja upravljanja voda*, Uradni list, Ljubljana, maj 2013

13 Plus verjetno še kako leto več, kar je ob pripravi takih dokumentov v Sloveniji kar pogosta praksa

14 <http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/page-uploads/podrocja/voda/opvp/OPOPO.xls>

15 <http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/page-uploads/podrocja/voda/opvp/OPOPO.xls>

16 25 izmed teh kart poplavne nevarnosti je že zgotovljenih in objavljenih na podlagi uporabe obstoječih kart, ki so bile pripravljene v postopkih s področja urejanja prostora in graditve objektov zadnjih nekaj letih. Karte obsega poplav ob nastopu 10-, 100- in 500-letnih poplav ter karte razredov globin vode pri nastopu 100-letnih poplav za 25 območij pomembnega vpliva poplav so že dostopne in javno objavljene. Ministrstvo pa trenutno vodi tudi vse aktivnosti za pripravo kart poplavne nevarnosti in kart poplavne ogroženosti za preostalih 36 (od 61) območij pomembnega vpliva poplav.



Karta razredov globin (nepoplavljeno, globine manjše od 0,5 m, globine vode med 0,5 m in 1,5 m ter globine nad 1,5 m) ob nastopu 100-letnih voda na območju OPVP Ljubljana-jug

Za zmanjševanje poplavne ogroženosti na vsakem izmed 61 območij pomembnega vpliva poplav bo treba pripraviti, načrtovati, umestiti v prostor in tudi uresničiti ti. *gradbene protipoplavne ukrepe* (graditev visokovodnih nasipov, zadrževalnikov itd.), katerih izvajanje bomo v skladu z direktivo oz. slovenskimi predpisi spremljali po naslednjih fazah izvedbe:

1. priprava strokovnih podlag (snovanje rešitev v okviru porečij);
2. priprava prostorskega akta (umeščanje v prostor s prostorskimi akti);
3. sprejet (in uveljavljen) prostorski akt;
4. priprava projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja (projektiranje in pridobivanje zemljišč);
5. pridobljeno gradbeno dovoljenje;
6. graditev (izbira izvajalca in gradbena izvedba);
7. objekt v funkciji (pridobljeno uporabno dovoljenje).

Prav tako se že in se bo spremljalo tudi uresničevanje ti. *negradbenih protipoplavnih ukrepov*, med katere sodijo npr.:

- aktivno omejevanje vnosa novega škodnega potenciala na že poplavno ogrožena območja v postopkih s področij urejanja prostora in graditve objektov;
- ustrezno varovanje in odkup razlivnih površin voda (kamor se voda ob nastopu ekstremnih dogodkov lahko brez bistvene škode naravno razlije in nato kontrolirano ali nekontrolirano postopoma odteče) v postopkih s področij urejanja prostora in graditve objektov;
- aktivno spodbujanje vrste rab tal oz. zemljišč, ki ne poslabšujejo hidroloških razmer v okviru porečij, kjer prihaja do poplavnih dogod-

kov s škodnimi posledicami;

- priprava in razvoj standardov poplavno odporne graditve novih in obnove obstoječih stavb in drugih objektov na poplavno ogroženih območjih;
- zasnova in izvedba alarmno-opozorilnih sistemov, ki dovolj zgodaj napovejo možnost večjega poplavnega dogodka;
- ozaveščanje in obveščanje prebivalcev o poplavni ogroženosti območja, kjer prebivajo,
- ozaveščanje o tem, kako se lahko bolje pripravijo in obvarujejo v primeru ekstremnih poplavnih dogodkov,
- obveščanje o tem, kako morajo ravnati v primeru podanega alarma ali v času samega poplavnega dogodka itd.;
- v izjemnih primerih tudi spodbujanje selitev izven poplavno ogroženih območij in odkup škodnega potenciala (osebne premoženja v obliki stanovanjskih stavb, gospodarskih objektov itd.).

O opravljanju aktivnosti obvladovanja poplavne ogroženosti na teh 61 območjih pomembnega vpliva poplav bo ministrstvo, pristojno za vode, poročalo javnosti in Vladi RS vsakih 12 mesecev. Prvič bo trenutno stanje obvladovanja poplavne ogroženosti na teh 61 območjih pomembnega vpliva poplav poročano oz. predstavljeno najkasneje do 30. junija 2013. Nato pa bomo vsakih 12 mesecev, vsako leto do 30. junija tekočega leta, javnosti in Vladi RS poročali o trenutnem stanju obvladovanja poplavne ogroženosti na teh 61 območjih pomembnega vpliva poplav.

5.2.2 Organizacija opravljanja protipoplavnih aktivnosti v Sloveniji?

A sam okvir spremljanja protipoplavnih aktivnosti, ki bo na letni osnovi jasno in transparentno pokazal, kje stvari stojijo oz. se zatikajo na ravni celotne Slovenije, seveda ni, ne more in ne sme biti dovolj. Tudi za druga slovenska porečja, ki ne slišijo na ime porečje Spodnje Save (ali porečje Srednje Save), bi bilo treba (re)organizirati vse protipoplavne aktivnosti. In to je treba storiti na podoben način (s podobnimi finančnimi sredstvi in podobnimi organizacijsko-kadrovskimi prijemi), kot je bilo to napravljeno na Spodnji Savi, pri tem pa se zavedati, da na vseh zelo poplavno ogroženih porečjih v Sloveniji pač ne obstajajo tudi drugi, bolj ekonomski (hidro-energetski) interesi. Obstajajo pa na teh porečjih poplavno zelo ogroženi subjekti, ki plačujejo davke in ki jim poplave otežujejo funkcioniranje in nadaljnji razvoj.

Enostavno si kot stroka in kot družba ne smemo več dovoliti, da ostane uresničevanje protipoplavnih ukrepov samo drugorazredna tema v okviru drugih, bolj ekonomsko zanimivih investicijskih aktivnosti.

5.2.3 In kje smo z aktivnostmi obvladovanja poplavne ogroženosti v Sloveniji?

Nekaj izmed gradbenih ukrepov za obvladovanje poplavne ogroženosti na teh 61 območjih pomembnega vpliva je že v izvajanju (npr. uresničevanje nekaterih ukrepov na delu porečja Savinje, priprava projektne dokumentacije in izvedba del za obvladovanje poplavne ogroženosti na območju Železnikov, priprava državnega prostorskega načrta za obvladovanje poplavne ogroženosti v JZ delu Ljubljane, priprava projektne dokumentacije za obvladovanje poplavne ogroženosti Vranskega, Dupleka itd.), precej pa jih bo treba še zasnovati in nato tudi umestiti v prostor ter dejansko tudi uresničiti.¹⁷

Prav tako se uresničuje tudi kar nekaj negradbenih ukrepov, med katere sodijo bolj aktivno varovanje razlivnih površin v postopkih s področja urejanja prostora in graditve objektov, vzpostavitev novih merskih mest na vodotokih (projekt BOBER), vzpostavitev alarmno-opozorilnih sistemov, dodatna izobraževanja ogroženih subjektov na teh območjih itd.

6. Strategija obvladovanja poplav v Sloveniji? Jo torej imamo? Jo sploh potrebujemo?

Strategijo obvladovanja poplav v Sloveniji seveda potrebujemo. Dobili jo bomo v obliki Načrta zmanjševanja poplavne ogroženosti do konca leta 2015, ki bo poleg drugih vsebin v skladu s predpisom, ki določa vsebino in pripravo le-tega načrta¹⁸, vseboval tudi:

- opis ustreznih ciljev v zvezi z zmanjševanjem poplavne ogroženosti;
- povzetek ukrepov, namenjenih doseganju ustreznih ciljev v zvezi z zmanjševanjem poplavne ogroženosti, in njihova prednostna razvrstitve;
- opis uresničevanja načrta, ki vsebuje pred-

vsem opis prednostne razvrstitve, in načina, kako se bo spremljal napredek pri izvajanju načrta.

A dejstvo je, da to ne pomeni, da moramo do konca leta 2015 samo razmišljati ter pripravljati in sestavljati ta načrt, temveč da moramo vsi skupaj začeti aktivneje uresničevati vse vrste protipoplavnih ukrepov. In še posebej to ne pomeni, da bomo po letu 2015 ta načrt samo gledali (kako se npr. ne izvaja zaradi takšnih ali drugačnih razlogov).

Načrt zmanjševanja poplavne ogroženosti bo kratko malo treba uresničevati. Za ljudi in druge vrste subjektov, ki so poplavno ogroženi. Uresničevati ga bo treba v prostoru. In ne samo na papirju.

¹⁷ Morda se sliši malce smešno in neumestno, a poplavno ogroženemu prebivalcu Slovenije predolgo (in predrago?) načrtovanje in (pre)projektiranje ne pomaga pravi nič. Šele dejansko uresničen protipoplavni ukrep je tisti, ki mu lahko koristi in služi.

¹⁸ Uredba o vsebini in načinu priprave podrobnejšega načrta zmanjševanja ogroženosti pred poplavami (Uradni list RS, št. 7/10)

Okvir spremljanja aktivnosti obvladovanja poplavne ogroženosti na 61območjih pomembnega
vpliva poplav – stanje aprila 2013

Zadnja posodobitev	10.6.2013
Prilaga:	Luka Štravs, Sektor za vodo, MKO

Legenda
Vodometna postaja se nahaja na OPVP: redni hidrološki monitoring je obsega
Vodometna postaja je v bližini OPVP: redni hidrološki monitoring bi bilo treba nadgraditi
Na območju pomembnega vpliva poplav ni rednega hidrološkega monitoringa, ga je treba šele vzpostaviti
Gle na poplavljanje morja

Legenda
Prostorskoizgradbene aktivnosti za zmanjševanje poplavne ogroženosti CELOTNEGA območja pomembnega vpliva poplav so v teku
Prostorskoizgradbene aktivnosti za zmanjševanje poplavne ogroženosti DELA območja pomembnega vpliva poplav so v teku
Ne potekajo prostorskoizgradbene aktivnosti za zmanjševanje poplavne ogroženosti območja pomembnega vpliva poplav (oz. na dan 07.05. 66 nimamo informacij o poteku aktivnosti)

OBMOČJA POMEMBNEGA VPLIVA POPLAV v RS														STANJE OBVLADOVANJA POPLAVNE OGROŽENOSTI na OPVPjih (30.04.2013)																
HGO2	Naziv območja pomembnega vpliva poplav	površina območja (km ²)	število stalnih in začasnih prebivalcev	število stavb s hišno številko	število enot kulturne dediščine	število kulturnih spomenikov državnega pomena	število poslovnih subjektov	ocenjeno število zaposlenih	površina potencialno ogroženega (onesnaženje) zavarovanega območja	število IPPC in SEVESO zavezancev	dolžina pomembnejše linije infrastrukture (km)	število pomembnih objektov družbene infrastrukture državnega pomena	Globalizirana ocena stroškov gradbenih in negradbenih ukrepov obvladovanja poplavne ogroženosti na območju pomembnega vpliva poplav (v EUR)	GRADBENI UKREPI - po fazah																
														NEGRADBENI UKREPI										1	2					
													Identifikacije različin površin v okviru porečja, ki direktno vplivajo na zmanjšanje poplavne ogroženosti	S pravnim aktom zaščitene razlike površin v okviru porečja	Redni hidrološki monitoring na vodotokih, ki ogrožajo OPVP	Vzpostavljen opozorilni alarmni sistem	Izvedeno obveščanje/ozaveščanje ogroženih subjektov na OPVP	Izdelan in razdeljen tiskan material z informacijami o ogroženosti, itd.	Priprava strokovnih podlag	Priprava prostorskega akta										
Zgornja Sava	Tržič	1,15	4794	549	72	39	370	2112	0,00	1	12	18	14.716.800		VP Preska															
	Kropa	0,13	387	101	48	7	21	60	0,00	0	1	4	4.063.500		-															
	Kamna Gorica	0,10	293	80	33	3	23	35	0,00	0	0	1	3.676.500		-															
	Begunje na Gorenjskem	0,09	304	77	21	2	24	33	0,00	0	1	1	3.192.000		-															
Sora	Železniki	0,75	2358	490	76	62	200	2238	0,00	1	9	12	22.581.660		VP Železniki															
	Škofja Loka	0,66	2120	433	86	63	202	601	0,00	1	3	13	7.524.000		VP Vešter, VP Zmirec, VP Suha															
Ljubljanska Sava	Ljubljana-severovzhod	1,10	2142	545	3	0	219	519	0,31	0	12	2	5.763.400		VP Črnuče, VP Sentažob															
	Zalog - Podgrad - Videm	1,10	1461	304	17	2	92	257	0,00	0	15	3	15.340.500		-															
	Medvode - Tacen	0,67	618	155	10	0	97	235	0,00	2	15	3	10.098.000		VP Medvode I, VP Medno															
	Gemešnje	0,51	832	211	11	2	69	126	0,19	0	1	0	8.736.000		-															
Ljubljanica z Gradaščem	Ljubljana-jug	0,00	0,00	5976	73	12	4398	0,00	0	109	48	48	40.436.320		VP Bokalce							OPN za zagotavljanje poplavne varnosti JZ dela Ljubljane in naselij v občini Dobrova-Polhov Gradec (v pripravi)								
	Dobrova - Brezje pri Dobrovi	1,16	335	72	9	1	50	271	0,00	0	29	5	3.517.500		VP Razori							OPN za zagotavljanje poplavne varnosti JZ dela Ljubljane in naselij v občini Dobrova-Polhov Gradec (v pripravi)								
	Vevče - papirnica	0,01	0	1	0	0	1	375	0,00	1	0	0	1.600.000		-															
Kamniška Bistrica	Stahovica - Kamnik	1,06	1685	342	41	9	206	1969	0,00	4	8	3	26.992.500		VP Kamnik I, VP Nevije I															
	Komenda - Moste - Suhadole	0,63	1699	535	24	1	206	418	0,00	0	8	4	19.939.500		-															
	Domžale	0,63	2429	551	8	0	257	657	0,00	0	9	7	6.558.300		VP Vič, VP Podrečje, VP Domžale															
	Nožice	0,25	462	119	7	2	28	45	0,13	0	1	0	4.851.000		-															
	Ihan - farne	0,01	0	1	0	0	6	129	0,00	2	0	0	3.666.000		-															
Srednja Sava	Hrastnik	1,26	2548	311	17	2	242	1897	0,00	4	39	9	14.079.600		VP Hrastnik							Občinski prostorski načrt Hrastnik (v pripravi)								
	Tibovlje	1,09	4509	505	37	7	449	2232	0,00	3	12	11	17.736.300		-															
	Kresnice	0,38	46	17	5	1	2	2	0,00	1	6	0	2.283.000		-															
	Zagorje ob Savi	0,32	2187	158	4	0	150	725	0,00	0	0	5	5.904.900		VP Zagorje II															
	Litja	0,30	1055	90	5	2	88	264	0,00	0	4	5	11.077.500		VP Litja I															
	Kisovec	0,24	1401	158	3	0	84	176	0,00	0	0	3	14.710.500		-															
	Sava	0,20	66	22	6	2	8	18	0,00	0	4	0	693.000		-															

Legenda
Prostorskoizgradbene aktivnosti za zmanjševanje poplavne ogroženosti CELOTNEGA območja pomembnega vpliva poplav so v teku.
Prostorskoizgradbene aktivnosti za zmanjševanje poplavne ogroženosti DELA območja pomembnega vpliva poplav so v teku.
Ne potekajo prostorskoizgradbene aktivnosti za zmanjševanje poplavne ogroženosti območja pomembnega vpliva poplav (oz. na dan 07.05. še nimamo informacij o poteku aktivnosti).

Legenda
Karte že izdelane
Dogovor za pripravo kart je že sklenjen.
Še ni dogovora o pripravi kart.

STANJE OBVLADOVANJA POPLAVNE OGROŽENOSTI na OPVPih (30.05.2013)												IZVAJANJE EU POPLAVNE DIREKTIVE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
GRADNENI UKREPI - po fazah																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
3	4	5	6	7	Zagotovljeni viri financiranja							Karte poplavne nevarnosti																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Sprejet prostorski akt	Priprava projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja	Pridobljeno gradbeno dovoljenje	Gradnja	Objekt v funkciji	EU skladi	Vodni sklad	Podnebni sklad	Nacionalni proračun	Lokalni proračun	Javno-zasebno partnerstvo	Drugi vir	Nosilec priprave kart na izVRS ali zunanji izvajalec																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
												Zbiranje podatkov	Pripravljeni hidrološki podatki	Izdelan hidravlični model	Karta razredov poplavne nevarnosti	Karta razredov poplavne ogroženosti	Obseg poplav pri nastopu 10-letne poplave (poplave z veliko verjetnostjo nastopa)	Obseg poplav pri nastopu 100-letne poplave (poplave s srednjo verjetnostjo nastopa)	Obseg poplav pri nastopu 500-letne poplave (poplave z majhno verjetnostjo nastopa)	Razredi globlin vode pri nastopu 100-letne poplave																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																</

PROJEKTI »ZMANJŠANJE ŠKODLJIVEGA DELOVANJA VODA« V REŽIJI IN ORGANIZACIJI MINISTRSTVA ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE

dr. Uroš Krajnc, univ.dipl.inž.grad., Institut za ekološki inženiring,
Uroš Nučič, univ.dipl.inž.grad., Ministrstvo za kmetijstvo in okolje

POVZETEK

Ukrepi za zmanjšanje škodljivega delovanja voda imajo dolgo tradicijo v slovenskem prostoru. Žal pa smo v samostojni Sloveniji potrebovali precej časa, da smo sploh sprejeli Zakon o vodah, slepo pa sledili Okvirni vodni direktivi ter zakonsko uredili področje zaščite pred škodljivim delovanjem voda šele takrat, ko je Evropska unija uradno prepoznala ta problem. Resničnega celostnega pregleda vseh uresničenih gradbenih ukrepov zmanjševanja škodljivega delovanja voda v Republiki Sloveniji nima nihče. Prav tako nihče ne vodi evidence učinkovitosti teh uresničenih ukrepov. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje ocenjuje, da bi za izvedbo aktivnosti po poplavni direktivi za uresničevanje tako gradbenih kot negradbenih ukrepov obvladovanja poplavne ogroženosti potrebovali približno 600 mio EUR. Že sedaj smo začeli v ta namen koristiti sredstva kohezijskega sklada, še bolj pa moramo sredstva tega sklada porabljati v finančni perspektivi 2014- 2020.

ABSTRACT

There is a long tradition of actions for the prevention of damaging flood effects in the Republic of Slovenia. Unfortunately, it took us quite a while to adopt the Water Act. We blindly followed the Water Framework Directive and regulated this issue with the law only after it was officially acknowledged in the European Union. In fact, nobody has a thorough overview of all construction measures implemented in Slovenia. There are also no records of effectiveness of the implemented measures. The Ministry of Agriculture and the Environment estimates that we would require app. 600 million € to implement the construction and non-construction measures to prevent the effects of water according to the Directive on the assessment and management of flood risks. We have already started to benefit from the Cohesion Fund for this particular purpose, but should improve utilization of these funds in the 2014-2020 financial perspective.

1. UVOD

Že najstarejša vodarska zakonodaja s področja Slovenije, Deželni zakonik za vojvodstvo kranjsko, z naslovom Postava od 15. maja 1872 zastran rabe, napeljevanj in odvrčanja voda vsebuje oddelek Kako se vode odpeljujejo in odvrčajo, torej v sedanjem izrazoslovju Varstvo pred škodljivim delovanjem voda - varstvo pred poplavami.

Vodnogospodarske osnove Slovenije iz leta 1978 so po našem mnenju za tiste čase zgleden dokument vodnega gospodarstva. Po osnovnih predstavitvah razmer v Sloveniji (geografske, geološke, pedološke klimatske, hidrološke, erozija) že sledi poglavje 7: Varstvo pred škodljivim delovanjem voda. To poglavje za vodna območja reke Drave, reke Save, reke Soče z obalnim morjem in pritoki podaja seznam regulacijskih objektov, pomembnejše jezovne naprave, protierozijska tehnična dela, pomembnejše zadrževalnike, vrednost obstoječih varstvenih objektov, stopnjo dotrajanosti obstoječih varstvenih ukrepov ter povprečne letne škode zaradi neurejenega vodnega režima. V zaključku tega poglavja so združeni podatki iz vodnih območij za vso Slovenijo, zadnja točka pa so Prihodnje naloge za varstvo voda pred škodljivim delovanjem voda.

Po osamosvojitvi Republike Slovenije in sprejemanju lastne zakonodaje je bila dolgo časa odprta dilema zakonodaje na področju voda. Dalj časa je prevladovala teza, da sta Zakon o urejanju prostora in Zakon o varstvu okolja tako univerzalna, da poseben Zakon o vodah sploh in potreben. Ta teza je bila predmet številnih razprav strokovnjakov s tega področja, na koncu dolgotrajnega postopka pa je bila vendarle odbita in Zakon o vodah (2002) je postavil osnovna načela urejanja voda v Republiki Sloveniji. Zakon je vnesel v naš prostor izvajanje Vodne direktive Evropske unije. Glede na to, koliko časa je bilo potrebno, da je bila omenjena direktiva sprejeta, kaže na vso kompleksnost problematike vodnega gospodarstva in različno prakso v državah članicah Unije. Kot dokaz

za to lahko navedemo dejstvo, da Vodna direktiva ne obravnava problematike zaščite pred visokimi vodami.

Kako spremembe, ki jih je direktiva prinesla, pretvoriti v prakso in kako uresničevati posamezne zahteve, ki izhajajo iz nje, je bila tudi ena izmed nalog nekaterih projektov, eden izmed njih tudi Pilotni projekt Krka oziroma Tehnična pomoč pri pripravi Načrta upravljanja voda na porečju reke Krke. Pilotni projekt Krka (Technical Assistance for the preparation of the Krka river management plan located in the Krka river sub-basin), kot se imenuje krajše, je uresničevalo takratno Ministrstvo za okolje in prostor ob finančni pomoči Evropske unije. Projekt se je začel novembra 2004 in je trajal 22 mesecev. Prva faza Pilotnega projekta Krka je bila testiranje smernic Vodne direktive pri pripravi načrtov upravljanja z vodami. V primeru pilotnega projekta je šlo za tako imenovani podrobnejši načrt upravljanja z vodami, saj je porečje Krke le del savskega oz. donavskega povodja. Kljub takratnemu Zakonu o vodah pa naročnik naloge ni dovolil, da pilotni projekt obravnava tudi poplavno varnost!

Od leta 1998 je bilo v Evropi prek 100 velikih poplav, vključno s tistimi ob Donavi in Labi poleti leta 2002. Zaporene poplave v letih 2005 in 2007 so potrdile, da je Evropa vedno bolj izpostavljena poplavam, in okrepile potrebo po ukrepanju. Od leta 1998 so poplave v Evropi zahtevale več kot 700 smrtnih žrtev, več kot pol milijona ljudi je ostalo brez doma in nastala je škoda za več kot 25 milijard €. Zato je bila sprejeta evropska Direktiva 2007/60/ES evropskega Parlamenta In Sveta z dne 23. oktobra 2007 o oceni in obvladovanju poplavne ogroženosti. Ustanovljen je bil tudi Solidarnostni sklad EU, ki je namenjen pomoči pri večjih naravnih nesrečah ter izraža solidarnost EU s prizadetimi območji v Evropi.. Do sedaj je priskočil na pomoč ob 52 hudih naravnih nesrečah, kot so poplave, gozdni požari, potresi, nevihte in suše. Sredstva v skupnem znesku več kot 3,2 milijarde € je prejelo 23 evropskih držav.

2. EVROPSKA IN SLOVENSKA ZAKONODAJA GLEDE POPLAVNE OGROŽENOSTI

Poplavna direktiva poudarja, da so poplave naraven pojav, ki ga je treba obravnavati celostno v okviru porečja ali vodnega območja. Prednost je treba dati preventivnim ukrepom, ki obsegajo poleg gradbenih tudi negradbene ukrepe: ustrezno informiranost o ogroženosti oziroma nevarnosti

poplav, rabo prostora in način graditve, organiziranost alarmiranja, zaščite in reševanja, ter zavarovalništvo, kot instrument za omilitev materialnih posledic poplav.

Države članice morajo za območja, kjer imajo na podlagi predhodne ocene poplave rek in morja pomemben škodljiv vpliv na prebivalce in njihovo zdravje, na okolje, kulturno dediščino ter gospodarske dejavnosti, pripraviti načrt obvladovanja poplavne ogroženosti. Na podlagi določitve območij in stopnje poplavne ogroženosti ter ciljev za njihovo zmanjšanje mora načrt določiti program ukrepov za zmanjšanje ogroženosti. Direktiva tudi določa, da programi ukrepov temeljijo na načelu stroškov in koristi ter na načelu solidarnosti.

Zmanjšanje škodljivega delovanja voda je obravnavala že Vodna direktiva (2000/60/ES). Načrt upravljanja voda (NUV), ki je sestavni del uresničevanja Vodne direktive v Sloveniji, pa je v Programu ukrepov podal okvirje za predvidene aktivnosti. Sicer je Načrt upravljanja voda nacionalni dokument, ki opredeljuje mehanizme za vodenje politike na področju voda in s katerim bomo dosegli, da bodo vode leta 2015 v Republiki Sloveniji v dobrem stanju. V prvem načrtovalskem obdobju 2009-2015 so kot prednostni ukrepi, poleg zmanjšanja obsega škodljivega delovanja voda, poudarjeni: zagotovitev varstva vodnih virov za pitno vodo, izboljšanje stopnje odvajanja in čiščenja, preprečitev onesnaževanja z nevarnimi snovmi iz kmetijskih in drugih virov, izboljšanje ekološkega stanja in ekološkega potenciala površinskih voda. V NUV so objavljene tudi izjeme za odklone od ciljev in roki, do katerih te izjeme veljajo.

V skladu z evropsko poplavno direktivo je moralo Ministrstvo za kmetijstvo in okolje določiti območja pomembnega vpliva poplav. Določenih je 61 najbolj poplavno ogroženih območij v Republiki Sloveniji.

Ministrstvo za kmetijstvo in okolje ocenjuje, da bi za uresničevanje aktivnosti po poplavni direktivi (priprava kart poplavne nevarnosti in kart poplavne ogroženosti do konca leta 2013 in pripravo načrta zmanjševanja poplavne ogroženosti za teh 61 območij do konca leta 2015) in za opravljanje tako gradbenih kot negradbenih ukrepov obvladovanja poplavne ogroženosti na teh najbolj perečih in kritičnih območjih z vidika poplavne ogroženosti v Republiki Sloveniji potrebovali približno 600 mio €, in sicer za uresničevanje gradbenih ukrepov 510, negradbenih ukrepov 80 in za pripravo kart do 2013 6 mio €.

3. PROBLEM VODNEGA GOSPODARSTVA V REPUBLIKI SLOVENIJI GLEDE GRADITVE OBJEKTOV ZA ZMANJŠANJE ŠKODLJIVEGA DELOVANJA VODA

3.1 Graditev objektov za zmanjšanje škodljivega delovanje voda v izvedbi MOP – MKO

Resničnega celostnega pregleda vseh uresničenih gradbenih ukrepov zmanjševanja škodljivega delovanja voda v Republiki Sloveniji nima nihče. Prav tako nihče ne vodi evidence učinkovitosti uresničenih ukrepov. Vode so kot del okolja obravnavane v Zakonu o varstvu narave in v Resoluciji o izvrševanju programa varstva okolja. Klasično vodarstvo, kot smo ga poznali v organiziranosti vodnega gospodarstva pred družbeno političnimi in družbeno gospodarskimi spremembami po letu 1990, je izginilo. In do danes nima naslednika, ki bi celostno nasledil in nadgradil, kar je bilo pozitivnega, upošteva konceptualno spremembo vključenosti v okoljske procese. Agencija RS za okolje, v okviru katere je najprej potekalo načrtovanje in uresničevanje ukrepov, sedaj predstavlja upravljavca vodne infrastrukture, za kar pa nima niti zadostnih virov in finančnih sredstev. Kasneje je vlogo načrtovanja in izvajanja ukrepov, po sprejetju novega Zakona o vodah v letu 2012, prevzelo Ministrstvo za okolje in prostor, ki pa ob nezadostnih kadrovskega virov ni zmoglo ustrezno parirati nalogam priprave predpisov, priprave osnovnih strateških in načrtovalskih programskih dokumentov in nato še nalogam izvajanja, saj za uresničevanje celostnih rešitev na področju škodljivega delovanja voda ni bilo zadostnih finančnih sredstev. V programskem smislu načrtovanja so sredstva vodnega sklada v informacijskem sistemu Ministrstva za finance, imenovanem MFRAC, vodena pod naslovom podprograma »energetska in druga infrastruktura«, kar lahko nepoučenega zavede pri branju in pojmovanju ožje materialne zakonodaje, ki jo predstavlja Zakon o vodah, kjer je eksplicitno navedeno, za kaj se lahko uporabljajo sredstva iz vodnega sklada.

Po navedenem zakonu so bila doslej opravljena naslednja dela na objektih, na katerih poteka spremljanje v garancijski dobi (brez investicij, ki so bile zaključene še v pristojnosti ARSO):

- Ureditev desne savske brežine v območju VV zidov na Čatežu (16-04/60-04)
- Pišnica (24-06/27-06)
- Biljenski potok (29-07/33-07)
- Sanacija jezov na Vipavi pri Šelu (25-07/29-07);

- Sanacija poškodb na levi brežini Savinje (Vrbje – Šešče) (iz prog. 2002/53-05);
- Kolpa - jez (12-04/15-04)
- Bača – Lajtna grapa (28-07/61-07)
- Meža v Mežici (sofinanciranje)
- Mola – sanacija izpusta (33-08/42-08)
- Klivnik – sanacija zasuna (34-08/43-08)
- VMP Radovljica – Sava
- VMP Loče – Dravinja
- Zapornica na Ambroževem trgu (iz programa 2002/50-05)
- Mareografska postaja Koper
- Kokra – jez pri deželni meji
- Savinja na Polzeli (08-03/09-03)
- Boben v Hrastniku (37-05/66-05)
- Drnica – dostopna pot (31-08/39-08)
- Kokra pod Komatevno (20-06/22-06)
- Meža v Mežici (03-02/55-02)
- Savinja – Nazarje (07-03/08-03)
- Meža v Prevaljah (56-02) (*aktivnosti ustavljene*)
- Mola (33-08/42-08) – opazovalni sistem (*aktivnosti ustavljene*)
- Medvedci (*aktivnosti ustavljene*)
- Dravinja-Majšperk (06-02/05-02)
- VP Sv. Janez-Bohinj
- Selniški potok (iz programa 2002)
- Rinža (19-05/20-05)
- VP Radovljica
- Klivnik (34-08/43-08) – opazovalni sistem
- Ureditev Bizeljskega potoka skozi Bizeljsko (14-04/58-04)
- Anhovo (26-07/31-07)
- Dolenčev jez (21-06/23-06)
- Suhadolnica (38-02/67-02)
- Flisov potok (36-02/65-02)
- Radoljna (04-02/57-02)
- Ledava - Mura (01-01/02-01)
- Sušica (15-04/59-04)
- Vodomerne postaje (D-2/62-D2) – Piezometri II – Podreča
- Škocjanski zatok (D-1/44-08)
- Žebnik desni pritok Sopote (11-04/14-04)
- Vodomerne postaje (D-2/62-D2): VP Reka – Škocjan
- Brestovica (D-3/63-D3)
- Pikol (30-07/34-07)
- Jez - Malni (.../64-08)
- Vodomerne postaje (D-2/62-D2): VP Ranca – Pesnica
- Vodomerne postaje (D-2/62-D2) - Piezometri II. - Žepovci, Črnci, Rogoza, Podova (Brunšvik), Rače, Starše
- Vodomerne postaje (D-2/62-D2) - Piezometri II. - Komenda-Kaplja vas
- Rižana-delno/aktivnosti ustavljene

- Vodomerne postaje (D-2/62-D2): VP Železniki – Selška Sora.
- Vodomerne postaje (D-2/62-D2) - Piezometri I. - Gerečja vas, Dornava, Veščica, Rakičan, Odranci in Krapje
- Savinja – Laško (09-03/10-03)
- Glažuta – stabilizacija struge (13-04/16-04)
- Vipava – ureditev od km 40,962 do km 41,769 (44-07/35-07)
- Kamniška Bistrica od mostu v Biščah do Jubovega jezua (18-05/19-05)
- Tržiška Bistrica (23-6/26-06)
- Regulacija Medije (17-05/18-05)
- Piezometri II (6 lokacij merilnih mest podzemne vode)
- Murski nasipi – desni breg(D-5)

3.2 Graditev objektov za zmanjšanje škodljivega delovanja voda znotraj drugih državnih programov

V obdobju »mačehovskega« odnosa države do reševanja poplavne ogroženosti so bili objekti za zmanjšanje škodljivega delovanja voda zgrajeni predvsem znotraj dveh drugih državnih projektov:

- avtocestni program
- energetski program

Kot primer postavitve objektov za zmanjšanje škodljivega delovanja voda v sklopu graditve energetskih objektov navedimo postavitev akumulacije Pernica. Ko je bila zgrajena avtocesta, je bilo poskrbljeno za ureditev Pesnice med Ranco in Močno, s prevodnostjo visokovodnega profila med novim desnobrežnim nasipom, pretoka Q_{100} . Glede na prejšnje stanje, ko so bile pri Q_{100} poplavljeni obsežna poplavna območja v dolini Pesnice med Ranco in Pernico, je po izgradnji avtoceste pretok visokih vod do Q_{100} skoncentriran in večji. Z rekonstrukcijo AK Pernica in AK Pristava bi naj bil kompenziran učinek povečanja pretokov visokih vod. Zastavljen je bil koncept zadrževanja, ki ga je možno doseči z razpoložljivim retencijskim volumnom $V_R = 1,5 \text{ mio m}^3$ v AK Pernica: v AK Pernica se z gibljivo hidromehansko opremo omogoči zadrževanje konice 100-letnega vala in znižanje na vrednost pretoka Q_{10} . Pretok Q_{10} pomeni minimalno količino, ki bi jo naj prevajala struga Pesnice na dolvodnem odseku, kar je glede na polvkopani sistem struge Pesnice ocenjeno kot minimalna potrebna varnost (prelivanje nasipov). Zaradi spremenjenega učinka AK Pernica (na visoke vode do Q_{10} , ki so se pri fiksnem prelivu že delno zadržale in znižale v AK Pernica, po opravljeni rekonstrukciji AK Pernica ne bo vp-

livala) je predvidena rekonstrukcija AK Pristava, kjer bi se zadrževale visoke vode do Q_{10} . S tem bi bil kompenziran spremenjeni učinek AK Pernica pri nižjih visokih vodah.

AK Pernica kot obveza investitorja avtoceste je zgrajena, AK Pristava (rekonstrukcija) pa ne. Ob visokih vodah Pesnice med 4. in 6. avgustom 2009 je bil poplavljen velik del Pesniške doline. Glavni vzrok poplav je neredno vzdrževanje in premalo prevoden pretočni profil struge Pesnice, pritokov in glavnih melioracijskih jarkov. Zaradi nedokončane izvedbe posegov v vodni režim Pesnice ob izgradnji avtoceste (neizvedena rekonstrukcija AK Pristava) so bile na delu Pesniške doline pod AK Pristava poplave še izrazitejše.

V strukturi posameznih skupin stroškov skupnih investicijskih vrednosti avtocest zajemajo regulacije vodotokov in drugih vodnogospodarskih ureditev 1,18 %.

Kot primer postavitve objektov za zmanjšanje škodljivega delovanja voda v sklopu postavitve energetskih objektov navedimo primere iz graditve hidroelektrarn na spodnji Savi. Osnovni dokument je Zakon o pogojih koncesije za izkoriščanje energetskega potenciala spodnje Save (ZPKEPS-1). Zakon definira objekte vodne infrastrukture kot objekte in naprave, namenjene posebni rabi, in sicer ureditvi vseh pritokov reke Save ter izvedbi visokovodnih nasipov in drugih zaščitnih ukrepov pred visokimi vodami in poplavami na območju koncesije. Nadalje nalaga zakon, da je v državnem prostorskem načrtu za vsako HE posebej določena tudi postopnost izvedbe ureditev objektov vodne, državne in lokalne infrastrukture. S programom izvedbe se določijo vrstni red prednostnih nalog, viri sredstev za njihovo izvedbo ter dinamika in obseg uresničitve posameznih nalog v planskem obdobju. Program izvedbe mora vsebovati poleg tehnično-tehnološkega opisa posameznih ureditev in vrednosti del tudi pregled del, ki jih ne bo opravil koncesionar. Deleži posamezne infrastrukture v celotni predračunski vrednosti hidroelektrarn na Spodnji Savi je bila ocenjena na 10 % investicije.

Vlada RS je potrdila na primer Program izvedbe infrastrukturnih ureditev za hidroelektrarno Blanca in naložila obveze izvajalcu državne gospodarske javne službe urejanja voda na vplivnem območju energetskega izkoriščanja Spodnje Save Javnemu podjetju INFRA. Vlada Republike Slovenije je potrdila Načrt financiranja investicij za ureditev vodne, državne in lokalne infrastrukture v zvezi z graditvijo hidroelektrarn na vplivnem območju Spodnje Save, ki vsebuje tudi predlagane

ukrepe, ki so jih v predvidenih rokih dolžna izvesti ministrstva in Javno podjetje Infra.

Revizijsko poročilo Računskega sodišča ugotavlja, da ZPKEPS v 10. členu določa, da se sredstva za izvedbo ureditev vodne, državne in lokalne infrastrukture zagotavljajo iz državnega proračuna. V državnem proračunu je odprta proračunska postavka 3017 (vodni sklad), ki se porablja za financiranje (tretji odstavek 162. člena ZV-1):

- vodne infrastrukture, vključno z nakupom zemljišč, potrebnih za njeno postavitev;
- graditve državne in lokalne infrastrukture, ki je potrebna zaradi gradnje vodne infrastrukture;
- nakupa vodnih in priobalnih zemljišč ter priobalnih zemljišč, ki jih kupijo lokalne skupnosti;
- nalog Inštituta za vode;
- medobčinskih ali regionalnih projektov graditve objektov za črpanje, filtriranje in zajem vode ter
- prenosnih vodovodov za zagotovitev javne oskrbe s pitno vodo v skladu z operativnimi programi varstva okolja do višine prilivov iz plačil za vodno pravico za oskrbo s pitno vodo, ki se opravlja kot gospodarska javna služba.

V letih 2006 – 2008 je bila načrtovana letna poraba sredstev vodnega sklada za izvedbo ureditev vodne, državne in lokalne infrastrukture za hidroelektrarne Boštanj, Blanca in Krško 40.592.326 €. Računsko sodišče ugotavlja, da stroški, ki tako nastanejo zaradi postavitve obratov za proizvodnjo elektrike (postavitev nadomestne državne oziroma lokalne infrastrukture zaradi nastanka novega vodnega prostora), na podlagi določil 10. Člena ZPKEPS bremenijo državni proračun. Posledica tega pa je, da cena proizvedene električne energije ne odseva dejanskih stroškov njene proizvodnje. ZPKEPS uvaja načelo financiranja infrastrukture glede na lastništvo le-te, ne pa glede na vzroke, zaradi katerih je treba neko infrastrukturo zgraditi, predstaviti ipd.; razen pri lokalni infrastrukturi, kar podrobneje predstavljamo v nadaljevanju poročila. Ureditev, kot jo je predlagalo ministrstvo, ni ustrezna, saj vzpostavlja tveganje dodeljevanja nedovoljene državne pomoči proizvajalcu električne energije kot tržne dejavnosti.

4. KOHEZIJSKI SKLAD

V finančni perspektivi 2014-2020 ostaja osnovna pravna podlaga za financiranje ukrepov zmanjšanja škodljivega delovanja voda s pomočjo Kohezijskega sklada Okvirna vodna direktiva, po koncu leta 2015 pa morajo biti načrtovani in uresničeni vsi ukrepi skladno s Poplavno direktivo. Osnovni principi načrtovanja, priprave strokovnih podlag

in umeščanja tako gradbenih kot negradbenih ukrepov v prostor morajo torej zadoščati temeljnim kriterijem za ocenjevanje po principih »ex ante« in »ex post«.

Z izpolnjevanjem kriterijev "za nazaj" bomo imeli pri prihodnjem dokazovanju upravičenosti do kohezijskih sredstev v programskem okoljskem delu kar nekaj preglavic. Od vključenosti oz. harmonizacije naše nacionalne zakonodaje z evropsko, za kar je že nakazanih ali začetih kar nekaj formalnih postopkov, do izpolnjevanja obljubljenih okoljskih ciljev, definiranih v predpisih ali operativnih programih tekoče finančne perspektive.

V nadaljevanju so za načrtovalce ukrepov koristne povezave na dokumente in institucije, ki spremljajo izvajanje:

Poleg smernic za ocenitev izpolnjevanja splošnih predhodnih pogojenosti še:

- poročilo EK evropskemu parlamentu in svetu o uresničevanju WFD, 14. 11. 2012; <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52012DC0670:EN:NOT>
- poročilo EK evropskemu parlamentu in svetu o uresničevanju WFD, 14. 11. 2012, posebej za Slovenijo, s priporočili: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/pdf/CWD-2012-379_EN-Vol3_Sl.pdf

Pomembno je, da imamo v Republiki Sloveniji že v Operativnem programu za naslednjo finančno perspektivo pripravljen nabor ukrepov, katerih rešitve bodo imele konceptualno utemeljitev. Na porečjih Savinje in Drave, kjer se lokalni ukrepi že uresničujejo v tej perspektivi, morajo imeti za nadgradnjo komplementarne in konceptualno usklajene rešitve, ki celostno rešujejo probleme škodljivega delovanja voda po porečjih. Enako velja za vsa druga porečja v državi.

Nujno je, da so v dopolnjenem NUV za naslednje obdobje v letih 2015-2021 vključeni vsi ti ukrepi, definirani nosilci in finančni viri, odgovornost za koordinirano izvedbo pa ima država oz. pristojno Ministrstvo za kmetijstvo in okolje.

Pri tem pa se zastavlja ključno vprašanje: »Ali imamo za uresničitev ciljev in **uresničitev ukrepov sploh primerna orodja?**«

Ob realizaciji lokalnih ukrepov v tej finančni perspektivi pridobivamo pomembne izkušnje pri pravi odgovora na to vprašanje.

V nadaljevanju so v kratkem nanizani problemi, ki jih moramo na področju okolja in predvsem na

področju prednostne osi zmanjševanja škodljivega delovanja voda pred začetkom uresničevanja rešiti, sicer se bo Republika Slovenija spoprijemala z enakimi problemi in dilemami izkoriščanja kohezijskih in drugih sredstev EU, kot je v tem trenutku na koncu finančne perspektive 2007-2013.

Problem 1:

Priprava ustreznih pravnih podlag za uresničevanje ukrepov.

Rešitev/Naloga 1:

Nemudoma začeti vključevati ukrepe v dopolnjen NUV, ne glede na to, s katerimi finančnimi viri jih bomo financirali (naloga pristojnega ministrstva).

Problem 2:

Zagotavljanje virov (finančnih, kadrovskih, operativno izvajalskih).

Rešitev 2/Naloga 2:

Nemudoma začeti s postopki oblikovanja izvršilnega telesa, odgovornega za načrtovanje in uresničevanje ukrepov (naloga pristojnega ministrstva).

Problem 3:

Umeščanje v prostor, okoljski postopki, pridobivanje pravic graditi; izpeljava vseh demokratičnih postopkov na več nivojih po različnih vsebinah poteka v več ciklih, se ponavlja in je predolga, predraga ter brez pravega učinka, saj končno podraži rešitve.

Rešitev 3/Naloga 3:

Poiskati možnosti združevanja in skrajšanja postopkov (naloga pristojnega ministrstva v sodelovanju z drugimi resorji in lokalnimi skupnostmi kot nosilci prostorskega načrtovanja).

Problem 4:

Izpolnjevanje pogojev »ex ante« in »ex post«.

Rešitev/Naloga 4:

Še pred izvršitvijo naloge 2 pristojni okoljski organi pripravijo (že pripravljajo) ključne dokumente in uskladijo predpise SLO in EU za izpolnitev kriterijev za nazaj, po izpolnitvi naloge 2 pa zadolžijo odgovorni izvajalski organ/telo za pripravo ukrepov, ki bodo izpolnjevali kriterije za naprej.

3. PRIMER KOHEZIJSKEGA PROJEKTA NA POREČJU DRAVE.

Osnovni Dokument identifikacije investicijskega projekta (DIIP) je bil pripravljen v maju 2010. Obsegal je identifikacijo celotnega projekta na porečju Drave oziroma območje porečja Drave, razdeljeno na območja Meža z Mislinjo, Zgornja in Spodnja Drava, Pesnica ter Dravinja s Polskavo.

Nadaljnji dokument je študija izvedljivosti. V prvo fazo uresničevanja ukrepov so uvrščeni le tisti, ki jih bo moč uresničiti v finančni perspektivi do leta 2015, da bo možno izkoristiti pravice porabe znotraj predvidenih sredstev izvajanja OP ROPI.

Načrtovani ukrepi izvedbe poplavne varnosti I. faze projekta implementirajo Okvirno vodno direktivo (WFD) z reševanjem ključnih problemov škodljivega delovanja voda na urbaniziranih področjih in področjih, namenjenih gospodarskemu razvoju v porečju Drave, skladno z OP ROPI – Kohezijski sklad 2007-2013 in priporočili strokovnjakov JASPERS za uresničitev lokalnih ukrepov poplavne varnosti:

- manjša dela čiščenja in poglobljanja pretočnih profilov strug,
- dokončanje objektov vodne infrastrukture, ki so že v izvedbi,
- graditev zadrževalnikov,
- renaturacije strug vodotokov za povečanje zadrževanja voda ali pretočnosti strug.

V prvo fazo projekta je investitor uvrstil sledeče projekte:

TABELA 2: načrtovane investicije v okviru projekta
»Zagotovitev poplavne varnosti v porečju Drave – I. faza [10]

PROJEKT	Kontrolirano zadrževanje poplavnega vala z graditvijo novih zadrževalnikov in nadgradnjo obstoječih	Nadvišanje obstoječih nasipov ter stabilizacija nivelete	Graditev varovalnih nasipov za zaščito urbanih območij	Optimizacija upravljanja vodne infrastrukture (kontrolni in regulacijski objekti v okviru obstoječe in novozgrajene infrastrukture)
	m3	m	m	kom
Ureditev poplavne varnosti na območju zgornje in spodnje Drave		1.607	7.645	
Spodnja Drava - Drava na območju Malečnika in VV nasipi v Dogošah			2.536	
Spodnja Drava - Drava na odseku od Vurberka do Zg. Dupleka		1.607	5.109	
Ureditev poplavne varnosti na območju Pesnice	1.485.000			1
Ureditev protipoplavne varnosti reke Pesnice – graditev AK Pristava	1.485.000			1
Ureditev poplavne varnosti na območju Meže in Mislinje		3921	2300	
Meža - izboljšanje poplavne varnosti in stabilnosti struge na Ravnah in Prevaljah		3921		
Poglobitev in razširitev struge Suhadolnice			2300	
Ureditev poplavne varnosti na območju Dravinje s Polskavo	4.209.000	4.840	250	1
Ureditev odvodnje visokih voda v povodju Drave med Hočkim vozliščem in Polskavo	409.000			
Ureditev protipoplavne varnosti Framskega potoka v Framu		1.140		
Ureditev protipoplavne varnosti Polskave Akumulacija Medvedce in širitev Polskave	3.800.000	3.700		1
Ureditev protipoplavne varnosti Polskave v Zgornji Polskavi			250	
SKUPAJ	5.694.000	10.368	10.195	2

Vlada Republike Slovenije je 11. 10. 2012 potrdila vsebinsko usmeritev, kot izhaja iz gradiva Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo »Finančni ukrepi za optimizacijo črpanja sredstev evropske kohezijske politike za obdobje 2007–2013 s prerasporeditvami in dodelitvijo dodatnih pravic porabe. V okviru prednostne usmeritve Zmanjšanje škodljivega delovanja voda sta bili do sedaj izdani 2 odločbi v skupni vrednosti 78.496.907 € (Nadgradnja sistema za spremljanje in analiziranje stanja vodnega okolja v Sloveniji, Zagotovitev poplavne varnosti na porečju Savinje), od tega je 66.043.026,35 € sredstev iz Kohezijskega sklada.

V danem trenutku je sicer na tej prednostni usmeritvi na voljo še 8.190.015,65 € sredstev Kohezijskega sklada, kar pa ne zadošča za uresničitev potrebnih ukrepov za zmanjšanje škodljivega delovanja na porečju reke Drave. Zato se je projekt Drava razdelil na dve etapi, pri čemer so ostali v prvi etapi projekti:

- Vodnogospodarske ureditve Drave na odseku od Vurberka do Zgornjega Dupleka;
- Vodnogospodarske ureditve Drave na odseku od Dogoš do jezua v Melju;
- Meža - izboljšanje poplavne varnosti in stabilnosti struge na Ravnah in Prevaljah (de-

loma - odsek Prevalje od km 12+743 do km 13+390, Ravne I in odsek Dobja vas (od 8,058 do 11,500);

- Poglobitev in razširitev struge Suhadolnice;
- Ureditev protipoplavne varnosti Framskega potoka v Framu in ureditev protipoplavne varnosti Polskave v Zgornji Polskavi.

Razpisi za dela so bili deloma že objavljeni, vloga za kohezijsko sofinanciranje pa je tik pred izdajo.

Ekstremne poplave Drave in njenih pritokov (Duplek, Dogoše, Prevalje, Slovenj Gradec) novembra 2012 so na zelo krut način potrdile pravilnost izbora prioriteta na Dravi.

4. ZAKLJUČEK

Ali imamo za uresničitev ciljev in ukrepov za zmanjšanje škodljivega delovanja voda primerna orodja? Ključni problemi so:

- priprava ustreznih pravnih podlag za uresničevanje ukrepov;
- zagotavljanje virov (finančnih, kadrovskih, operativno izvajalskih);
- umeščanje v prostor, okoljski postopki, pridobivanje pravic graditi;
- izpolnjevanje pogojev »ex ante« in »ex post«.

5. LITERATURA

- Franci Steinman, Primož Banovec, Tomaž Umek, Postava od 15. maja 1872 zastran rabe, napeljevanj in odvratanja voda s komentarjem, Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 1999;
- Vodnogospodarske osnove Slovenije, Zveza vodnih skupnosti Slovenije – strokovna služba, Vodnogospodarsko podjetje Maribor, Ljubljana 1978;
- Zakon o vodah (Uradni list RS, št. 67/2002);
- Tomaž Umek, dr. Uroš Krajnc, univ.dipl.inž. grad.: Priprava načrtov upravljanja z vodami – izkušnje iz pilotnega projekta Krka, Slovenski vodar 17, marec 2006;
- Direktiva 2007/60/ES Evropskega Parlamenta in Sveta, z dne 23. oktobra 2007 o oceni in obvladovanju poplavne ogroženosti (Poplavna direktiva);
- http://ec.europa.eu/regional_policy/thefunds/solidarity/index_sl.cfm;
- Okolje: začela je veljati Direktiva o obvladovanju poplavne ogroženosti, IP/07/1766, Bruselj, 26. novembra 2007;
- Direktiva evropskega parlamenta in sveta 2000/60/ES z dne 23. oktobra 2000 o določitvi

okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike vodna direktiva (2000/60/EC);

- Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja, Ministrstvo za okolje in prostor, sept. 2010;
- Poročilo o določitvi območij pomembnega vpliva poplav v Republiki Sloveniji in spremljanju aktivnosti obvladovanja poplavne ogroženosti na območjih pomembnega vpliva poplav Povzetek; Ministrstvo za kmetijstvo in okolje 2013;
- Gradnja slovenskih avtocest v obdobju 1994 – 2009 DRC, oktober 2010;
- Smiljan Juvan: Ali so bile poplave Pesnice avgusta 2009 posledica posegov ob izgradnji avtoceste v pesniški dolini, Zbornik Mišičev vodarski dan 2009, str. 30;
- Zakon o pogojih koncesije za izkoriščanje energetskega potenciala spodnje Save (ZP-KEPS-1), Uradni list RS, št. 87/2011 z dne 2. 11. 2011;
- Sklep Vlade RS Številka: 3 5 0 0 0 - 2/2006/17, Ljubljana, 28.09.2006;
- Računsko sodišče Republike Slovenije Revizijsko poročilo Gospodarska javna služba urejanja voda na vplivnem območju energetskega izkoriščanja spodnje Save;
- Uroš Nučič, Dr. Uroš Krajnc, Pravni okvir, priprava dokumentov za projekte »zmanjšanje škodljivega delovanja voda« s sredstvi kohezijskega sklada s primeri na reki Dravi ter prisotnimi dilemami, Mišičev vodarski dan 2012;
- Zagotovitev poplavne varnosti porečja Drave, Dokument identifikacije investicijskega projekta maj 2010, SI Consult d.o.o., Ljubljana;
- Zagotovitev poplavne varnosti v porečju Drave – I. faza, Študija izvedljivosti, Razvojni center Inženiringi Celje d.o.o., Primus Progress d.o.o., November 2011;
- Operativni program razvoja okoljske in prometne infrastrukture 2007 do 2013;
- RS Služba Vlade Republike Slovenije za lokalno samoupravo in regionalno politiko, Ljubljana, 16. februar 2007;
- Spremembe operativnih programov kohezijske politike cilja 1 v Sloveniji Predstavitev z utemeljitvijo in vrednotenjem RS Služba Vlade Republike Slovenije za lokalno samoupravo in regionalno politiko, Ljubljana, Ljubljana, 7.4.2010.

POPLAVE NA DRAVI V NOVEMBRU 2012

Agata Suhadolnik, univ.dipl.inž.gradb., VGP Drava Ptuj

Vremenske napovedi v soboto in nedeljo, 3. in 4. novembra 2012, so za zahodni in osrednji del Slovenije napovedovale obilne padavine in močan porast vodotokov, za porečje Drave v Sloveniji pa ni bilo izdano nobeno opozorilo, zato smo se na tem območju v nedeljo zvečer povsem brezskrbno odpravili k počitku. V noči iz nedelje na ponedeljek pa so se stvari obrnile povsem drugače, deževni oblaki so jo ubrali po svoje. V ponedeljek, 5. novembra zjutraj, ko smo prišli v službo, so se pričela vrstiti vedno bolj alarmantna obvestila o prihajajočem poplavnem valu na Dravi. Opozorila s strani Hidrometeorološkega zavoda in Dravskih elektrarn Maribor (HMZ in DEM) so bila iz minute v minuto hujša, zato smo ob 10. uri prekinili vse do tedaj načrtovane aktivnosti in se odpravili na teren.

Najprej smo bili obveščeni o neverjetno visokih vodah ter obsežnih in silovitih poplavih na Korškem in na območju Pohorja. Mislinja in Suhadolnica s pritoki sta poplavljali v Slovenj Gradcu, Oplotnica v Oplotnici, Drava pa v Dravogradu. Medtem ko so se v teku dopoldneva razmere v Slovenj Gradcu in Oplotnici pričele umirjati, je poplavni val po Dravi nadaljeval svoj uničujoči pohod. Narasla voda je zalila velik del Dravograda že zjutraj, ko pa je zapustila ozko dravsko dolino pod Mariborom, se je pričela razlivati po dravski ravnini najprej na območju Malečnika, nato pa v dolvodni smeri vse do Ptuja in ptujskega jezera. Voda je na odseku do Ptuja naraščala vse do večernih ur. Pod jezom v Markovcih so se poplave pričele v popoldanskih urah tega dne. Poplavni val je imel svoj vrhunec na tem območju tik pred polnočjo.

Razmere na terenu so bile grozljive. Pogled na številne poplavljenе hiše in ceste v Malečniku, Trčovi, Dogošah, Dupleku, Dvorjanah, Zrkovcih, Rošnjih, Loki, Staršah, Markovcih, Novi vasi, Bukovcih, Stojncih, Muretincih, Mali vasi, Gajevcih in Forminu, na ljudi ki skušajo rešiti vsaj del svojega premoženja in se brezupno bojujejo z naraslo vodo, bodisi z nalaganjem vreč s peskom, bodisi z umikanjem pohištva, avtomobilov, domačih živali..., je bil resnično pretresljiv. Dodatne težave je povzročalo razlivanje greznic, komunalnih odpadkov, kurilnega olja iz cistern, bencina iz bencinske črpalke... In medtem ko so se prebivalci, gasilci in civilna zaščita dopoldan ob naraščanju vode

še trudili z reševanjem premoženja, se je v popoldanskih in večernih urah pričela bitka za človeška življenja. Številni so ostali ujeti v poplavljenih hišah, iz katerih so jih lahko rešili le še s čolni, pri čemer so gasilci tvegali tudi svoje življenje. Pred poplavami sta ostali varni le mesti Maribor in Ptuj, in to izključno po zaslugi protipoplavnih ukrepov, ki so bili v teh dveh mestih sprejeti ob graditvi hidroelektrarn na Dravi.

Daleč najhujše pa so bile razmere od jezua v Markovcih do Zavrča. Tukaj je prišlo poleg poplavljanja velikega števila hiš in cest še do porušitve odvodnega kanala HE Formin le nekaj sto metrov pod elektrarno. Narasle vode so nato zalile elektrarno, da so jo morali v celoti ustaviti in ne deluje še danes. Ob porušitvi kanala in vdoru vode v elektrarno je prišlo tudi do porušitve dveh stanovanjskih hiš med Dravo in kanalom, v sami elektrarni pa do izlitja več tisoč litrov olja iz turbin.

V naslednjih dneh smo na terenu opazovali posledice poplav. V strugi in njeni neposredni bližini je po upadu gladin ostalo ogromno podrtih dreves in odloženega vejevja, na kmetijskih površinah in vrtovih ob strugi pa bodisi debele plasti odloženega peska in mulja ali pa globoke erozijske poškodbe, kjer je voda odnesla vso rodovitno plast zemlje. Povsod po naseljih so brnele črpalke, na zbirnih mestih so se kopičile grmade razmočenega in uničenega pohištva, gospodinjskih aparatov in tudi kar nekaj z blatom zalitih avtomobilov, največ pa je bilo lesnega plavja.

Daleč najbolj grozljiv pa je bil pogled na povsem razrušeno območje pod HE Formin. Razlite vode na levem bregu Drave so naprej podrle desno brežino kanala, nato pa še nasproti ležečo levo brežino. V kanal iztekajoča se voda je nato podr la gozd na desnem bregu kanala, temu sta sledila še porušitev dveh stanovanjskih hiš in odnašanje kmetijskih zemljišč. Na mestu, kjer so bile nekoč njive in travniki in je rasel gozd, je po upadu vod zijala velika jama. Vode so v odvodni kanal odložile okrog 600.000 m³ materiala in s tem povsem onemogočile delovanje elektrarne. V tej količini je zajeta tudi porušitev brežine nekoliko dolvodno, že na hrvaškem katastrskem območju, kjer je poškodba manjša, vendar je zaradi neurejene državne meje sanacija kanala še toliko težja. Do podobne porušitve brežine v manjšem obsegu je prišlo

tudi na odvodnem kanalu HE Zlatoličje, nekoliko nad izlivom kanala v Dravo nad Ptujem. Ta poškodba zaradi lege blizu izliva nima večjega vpliva na delovanje elektrarne. Dodatno so med poplavo prenehale delovati vse uradne vodomerne postaje, tako da smo v tem času imeli na voljo le še podatke, posredovane iz Dravskih elektrarn Maribor.

Ker so se nekoliko povečani pretoki Drave nadaljevali tudi ves naslednji teden, ko HE Formin ni delovala, smo lahko na terenu opazovali, kolikšna je dejanska prevodnost reke Drave na odseku pod jezom v Markovcih. Pred uveljavitvijo Nature 2000 je veljalo, da mora osnovna struga brez razlivanja v poplavni prostor prevajati vsaj 800 m³/s, kar lahko zagotavlja struga širine minimalno 100 do 120 m, v kateri ne sem biti moteče zarasti, ki zmanjšuje pretočno sposobnost. Teh načel na območjih Nature 2000 ne moremo več uveljavljati, zato se je struga med leti zarasla in napolnila z naplavinami. Rezultat tega je danes ta, da prihaja pri pretokih okrog 500 m³/s do razlivanja vode v poplavni prostor, pri pretokih okrog 800 m³/s pa do poplavljanja državne ceste Ptuj – mejni prehod Zavrč in posameznih stanovanjskih objektov. Zaradi tega je bila v času po zaustavitvi HE Formin ta cesta že večkrat zaprta in bo verjetno ob pomladanskem taljenju velikih količin snega v povirnem delu Drave v bodoče še večkrat. Za ilustracijo naj navedem še merodajne visoke vode Drave, ki na odseku od Maribora do Ptuja znašajo $Q_{100} = 2.804 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_2 = 1.252 \text{ m}^3/\text{s}$ in na odseku od Markovcev do Zavrča $Q_{100} = 2.897 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_2 = 1.293 \text{ m}^3/\text{s}$. Visoka voda 5. in 6. novembra 2012 bi naj po podatkih DEM znašala $Q_{\max} = 3200 \text{ m}^3/\text{s}$.

Povodenj v novembru 2012 je povzročila ogromno materialno škodo tako prebivalcem prizadetega območja kot lokalnim skupnostim in državi (podrte ali poplavljenе stanovanjske hiše, poškodbe hidroelektrarn, številne poškodovane ceste, vodovodi, vodna infrastruktura, odnesene ali zasute in onesnažene kmetijske površine, zaliti proizvodni obrati...) ter zasejala strah in negotovost med prebivalce prizadetih območij. Vzroki za tako katastrofalne visoke vode še vedno niso povsem pojasnjeni, saj na avstrijski strani poteka v zvezi s tem celo kriminalistična preiskava. Tako velikemu obsegu poplav ja prav gotovo v veliki meri botrovala slabo pretočna struga reke Drave, za kar pa gre vzroke iskati tako v kroničnem pomanjkanju prepotrebnih finančnih sredstev v zadnjih 20 letih kot tudi v omejevanju ustreznih ukrepov s strani različnih naravovarstvenih strok. Vsekakor poplav pri tako visokih voda ne bi mogli preprečiti, bi pa z ustreznimi predhodno sprejetimi ukrepi lahko

omilili obseg in nastalo škodo. Škode pa bi bile po drugi strani lahko bistveno manjše, če ne bi toliko objektov stalo v poplavnem področju.

Poglobljena analiza lanskih poplav bo, kar se tiče hidrometeoroloških napovedi, upravljanja z akumulacijami (predvsem na avstrijski strani) in obveščanja, dala odgovore na številna vprašanja o vzrokih za katastrofalne razmere, ki smo jim bili priča v lanskem novembru. Pomemben bo podatek o tem, kakšne visoke vode so se v teh dneh na Dravi pojavile in kako bi lahko čim bolj omilili škodljive posledice. Upamo lahko, da bodo ti dogodki tudi prispevali k spoznanju o tem, kako nujno je redno vzdrževanje pretočnosti in stabilnosti strug naših vodotokov in pravilno umeščanje objektov v prostor.



Območje porušitve med Dravo in kanalom v Forminu (A. Suhadolnik)



Območje porušitve desne brežine odvodnega kanala v Forminu (A. Suhadolnik)



Območje porušitve leve brežine odvodnega kanala v Forminu (A. Suhadolnik)



Voda v Dogošah še narašča, cesta je že poplavljena (A. Suhadolnik)



Porušitev odvodnega kanala pod HE Formin z letala (B. Supej)



Zrkovci (M. Horvat)



Naraščanje vode v Dupleku (A. Suhadolnik)



Športni park v Malečniku (M. Horvat)



Poplava v Dupleku (A. Suhadolnik)



Sled poplave na hiši v Malečniku (A. Suhadolnik)

ZEMELJSKE IN BETONSKE VODNE PREGRADE STRATEŠKEGA POMENA V RS - VODPREG

dr. Andrej Kryžanowski, UL Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo,
dr. Andrej Širca, IBE,
Mojca Ravnikar-Turk, Zavod za gradbeništvo Slovenije,
Nina Humar, VGP Hidrotehnik

POVZETEK

Približno 30-odstotni delež velikih pregrad v Sloveniji sestavljajo objekti, ki niso namenjeni proizvodnji električne energije. Za te pregrade, kakor tudi za veliko število manjših pregrad in jezov, ki so namenjeni uravnavanju vodnega režima, namakanju, ribogojstvu ali rekreaciji, velja, da so na splošno slabše vzdrževani in tudi nadzor nad njimi v veliko primerih ni stalen. Prav slednje je spodbudilo Upravo za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo k naročilu razvojnega projekta s ciljem analize stanja vodnih pregrad v Sloveniji. Ključne naloge projekta, pri katerem so sodelovali partnerji, kot so raziskovalna organizacija (UL FGG), projektantska organizacija (IBE), inštitut (ZAG) in upravljavalec vodne infrastrukture (Hidrotehnik), so bile naslednje:

- opredelitev nabora pregrad, ki po zahtevnosti ustrezajo nacionalnim in mednarodnim kriterijem
- pregled stanja, ki je obsegal pregled razpoložljive dokumentacije o objektih in izvedbo terenskih ogledov, vključno s podvodnimi pregledi
- analiza tveganja na osnovi dejanskega stanja objektov in opreme, obstoječih analiz porušitev, podatkov rednega opazovanja, vzdrževanja in obratovanja objektov itd.
- oblikovanje nabora osnovnih sanacijskih ukrepov in opredelitev nujnih intervencijskih ukrepov, kjer se izkaže za potrebno
- priprava navodil za ukrepanje prebivalstva dolvodno od objektov v primeru izjemnih situacij

Summary

Some 30% of Slovenian large dams are not utilized for electricity production. These dams as well as a large number of small dams, used mainly for flood protection, irrigation, recreation and fish breeding, are in general not regularly monitored and adequately maintained. The lack of knowledge and control over these dams has been identified

by the Civil Protection and Disaster Relief service of the Slovenian Ministry of Defence, which ordered their extensive analysis. Four partner organizations including University, a consulting engineering company, civil construction institute and one of the dam operators, have joined their efforts to fulfil the following main tasks:

- Identification of all problematical dams subjected to the national and ICOLD criteria
- Survey of condition of the identified dams, based on documentation check and on-site inspection - fieldwork above and under the water surface
- Analysis of threats posed by identified dams, which includes a review of existing dam-break studies, a review of possible structural and design deficiencies, possible absence of monitoring, maintenance and control, etc.
- Proposal of required remediation measures if necessary, and development of basic remedial actions for dams showing deficiencies
- Preparation of instructions for population downstream – that is how to react in the event of emergency (e.g. observed dam damages or dam break).

1. Uvod

Slovenska strokovna javnost na čelu s Slovenskim nacionalnim komitejem za velike pregrade - SLOCOLD že več let opozarja na to, da je poznavanje stanja velikih pregrad, ki niso v energetske rabi, razmeroma omejeno. Podobno velja za veliko število manjših vodnogospodarskih pregrad, ki v veliko primerih niso niti uradno evidentirane. Zaradi povečanega števila poplavnih dogodkov v zadnjem desetletju ter na podlagi prvih konkretnih podatkov z 12. posvetovanja SLOCOLD, je MORS-URSZR kot prvi od državnih organov zaznal resnost problema in naročil analizo razmer. V letu 2012 je konzorcij Zavoda za gradbeništvo, Fakultete za gradbeništvo in geodezijo, Inženirskega biroja Elektroprojekt - IBE in Hidrotehnika opravil razvojno-raziskovalno nalogo »Zemeljske

in betonske vodne pregrade strateškega pomena v RS – VODPREG« v sklopu katere so bile pod drobnogled vzete predvsem vodnogospodarske pregrade. V nadaljevanju so povzeti ključni koraki naloge: (1) nabor objektov, (2) pregled stanja objektov in dokumentacije, vključno z analizo porušitve pregrad, (3) predlog sanacijskih ukrepov in (4) varnost pregrad s stališča zaščite in reševanja.

2. Nabor objektov

Pri razvrščanju pregrad in jezov sta v Sloveniji v uporabi dve uradni evidenci. Prva je Seznam obstoječe vodne infrastrukture (Ul. RS 63/06) in njegova dopolnitev (Ul. RS 96/06) in zajema pregrade in zadrževalnike, ki so namenjeni varstvu pred škodljivim delovanjem voda in so po določilih zakona o vodah opredeljeni kot vodna infrastruktura. Druga evidenca se nanaša predvsem na jezove in pregrade, ki izpolnjujejo kriterije Mednarodnega komiteja za velike pregrade ICOLD, ki tovrstne objekte deli na velike pregrade in male pregrade in jo pri nas vodi Slovenski nacionalni komite za velike pregrade – SLOCOLD. Seznam po novi kategorizaciji ICOLD-a, ki je bila sprejeta 2011, zajema 41 objektov (14 vodnih pregrad, 22 energetskih pregrad, 3 zgodovinske pregrade in 2 jalovinski pregradi). Pri pripravi nabora objektov, ki so bili predmet nadaljnje obravnave, so bili za izhodišče vzeti kriteriji sedanje in prejšnje ICOLD-ove klasifikacije. Ta kriterije smo dopolnili z dodatnimi kriteriji, ki so povzemali smernice, podane pri pripravi naloge: (1) velikost pregrade; (2) velikost zadrževalnika; (3) tveganja in posebni pogoji izvedbe, pri čemer je bil za izbor merodajen strožji kriterij. Tveganje in posebni pogoji izvedbe sta posebni kategoriji, po kateri smo obravnavali pregrade in zadrževalnike, ki se po standardnih kriterijih ne uvrščajo na nobenega izmed prej omenjenih seznamov. Nabor smo tako dopolnili z jalovinskimi pregradami in zadrževalniki, ki sicer ne izpolnjujejo kriterijev za velike pregrade, pomenijo pa latentno nevarnost za dolvodna območja, ter objekti, ki jih v svoji evidenci vodi nacionalni inštitut za vode. V sklopu naloge smo tako evidentirali 68 pregrad in zadrževalnikov, ki jih lahko štejemo v kategorijo objektov posebnega pomena (slika 2).

3. Splošni pregled objektov

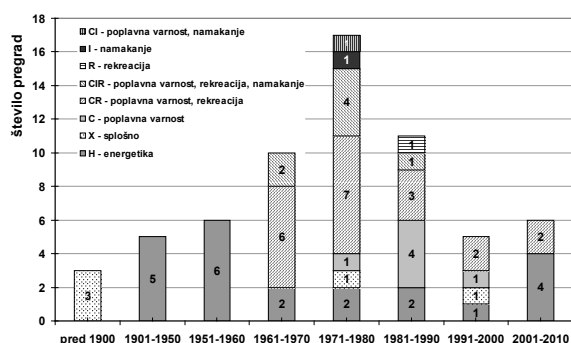
Slovenija ima bogato tradicijo izkoriščanja vodnih virov in graditve vodnih pregrad. Najstarejše pregrade, ki stojijo v povodju reke Idrijce, so bile zgrajene v 18. oz. 19. stoletju in so bile namenjene plavljenju lesa za potrebe rudnika v Idriji. Do današnjih dni so se ohranile tri pregrade, ki so

zavarovane kot del narodne tehnične dediščine. V začetku dvajsetega stoletja je elektrifikacija pospešila graditev pregrad in zadrževalnikov z namenom proizvodnje električne energije. V tem obdobju so bili začeti projekti energetske izrabe velikih vodotokov (Drava, Sava, Soča), ki so dosegli višek v petdesetih letih prejšnjega stoletja. V šestdesetih letih je intenzivnost graditve hidroenergetskih objektov zastala, pričel pa se je tridesetletni razvojni cikel postavitve pregrad in zadrževalnikov za vodnogospodarske namene (poplavna varnost, namakanje, uravnavanje rečnega režima, vodoodskrba...). Primarni namen zadrževalnikov, zgrajenih v tem obdobju, je bila poplavna varnost in uravnavanje rečnega režima, primarni rabi pa se v nekaterih primerih pridružujejo druge naloge, kot so na primer turizem, ribogojstvo ipd. V zadnjih dvajsetih letih se je dinamika graditve večjih pregrad ponovno nagnila v prid hidroenergetskih objektov, načrtovanje in graditev zadrževalnikov za vodnogospodarske potrebe pa sta bila tesno povezana s projektom izgradnje avtocestne mreže in zadrževanja poplavnih valov za zaščito urbanih površin (slika 3).

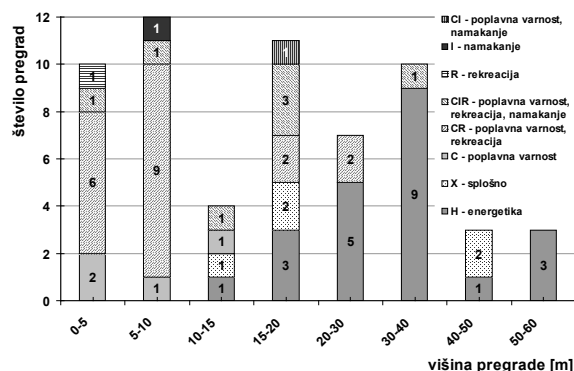
Primerjava namena rabe in velikosti pregrade pokaže, da je večina vodnih pregrad nižja od 20 m. Nad to mejo prevladujejo pregrade, katerih primarni namen je pridobivanje energije (slika 4). Pregrada hidroelektrarne Moste je s 60 m višine najvišja pregrada v Sloveniji, najvišja vodna pregrada pa je pregrada Vogršček s 37 m višine. Povprečna višina obravnavanih objektov znaša 21 m, povprečna velikost zadrževalnika pa 5,344 mio m³. Iz preseka namena rabe in velikosti zadrževalnika je moč zaključiti, da v Sloveniji prevladujejo manjši zadrževalniki: približno polovica vseh zadrževalnikov (47 %) ima manjši volumen od 3 mio m³ in kar 61 % manjši volumen od povprečja. Manjši zadrževalniki so v večini namenjeni za vodnogospodarske namene, med velikimi zadrževalniki pa prevladujejo tisti za hidroenergetske namene (slika 5). Največji zadrževalnik je s 23 mio m³ Ptujsko jezero (akumulacija HE Formin). Velikost zadrževalnika ni nujno sorazmerna z velikostjo pregrade. Najvišje pregrade v Sloveniji so praviloma grajene v ozkih kanjonih in imajo razmeroma majhne akumulacije. Največji zadrževalniki pa so najštevilčnejši na dolinskem toku reke Drave.

Najstarejše pregrade so zidane, podobno kot tudi pregrade s preloma 19. stoletja, ki so kombinirane z betonskim polnilom; novejšje pregrade so večinoma narejene iz masivnega betona ali nasute (zemeljske in skalometne). Skupno število težnostnih pregrad ali jezov sestavlja 33-odstotni delež.

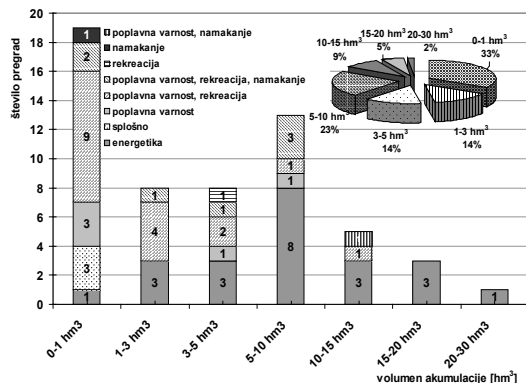
Z upoštevanjem kombiniranega tipa težnostne in nasute pregrade se delež težnostnih pregrad poveča na 41%. Težnostne in kombinirane pregrade so izključno v domeni energetske rabe. Pri vodnogospodarskih objektih s 54 % prevladujejo zemeljske pregrade, le 5 % je kombiniranih zemeljsko-skalomernih (slika 6). Večina težnostnih pregrad je v drugi polovici amortizacijske dobe. Starost nasutih pregrad je v razponu med 20 do 45 let. Z vidika življenjske dobe je tako pretežni del nasutih pregrad nekje na dobri polovici amortizacijske dobe.



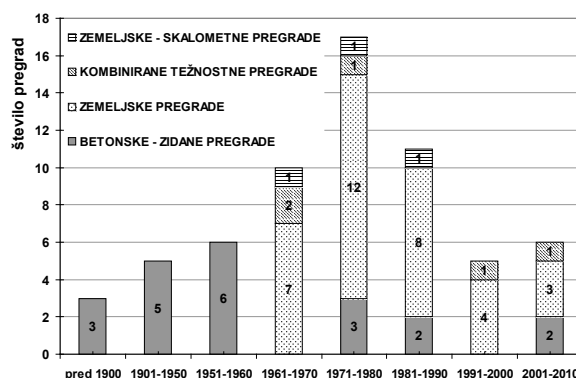
Slika 3: Dinamika graditve pregrad po namenu rabe



Slika 4: Razvrstitev pregrad po višini in namenu rabe



Slika 5: Razvrstitev zadrževalnikov po namenu rabe



Slika 6: Dinamika graditve pregrad po tipu

4. Pregled stanja objektov

Na osnovi pregleda vseh pregradnih objektov iz uradnih evidenc smo sestavili izbor objektov, ki so bili v razvojno-raziskovalnem projektu VOD-PREG podrobneje analizirani. Pozornost smo tako namenili predvsem vodnim pregradam in zadrževalnikom, ki so v javni rabi (lastnik država ali lokalne skupnosti), upravljanje pa je s koncesijo podeljeno ustrezno usposobljenim upravljavcem, nosilec javne vodnogospodarske službe. Iz nabora smo izločili vse energetske pregrade, ki so na podlagi koncesijskega razmerja predane v popolno upravljanje in so v lasti koncesionarjev, ter historične pregrade, ki so sicer v javni lasti, niso pa več v rabi in niso nevarne za okolico. Zaradi pomembnosti smo vključili tudi edini jalovinski pregrad, ki sta v privatni lasti in namenjeni odlaganju odpadnih produktov industrijske proizvodnje. V končnem izboru smo analizirali 46 pregrad in jezov in sistem prodnih pregrad v javni lasti, kot poseben tip zaježitvenih objektov, ki se ne obravnavajo kot zahtevni objekti (slika 7).

Delo smo razdelili v tri sklope. V prvem sklopu smo opravili pregled vse razpoložljive arhivske dokumentacije o objektih, v drugem sklopu smo napravili terenske ogleda v okviru katerih je bil izveden: (1) vizualni pregled objektov, (2) pregled strojne in elektro opreme in (3) podvodni potapljaški pregled. V tretjem sklopu smo izdelali sintezno poročilo z ugotovitvami opravljenih pregledov in na osnovi dejanskega stanja napravili presojo stopnje tveganja, ki ga objekt predstavlja za okolje in prostor. Za vsakega od obravnavanih objektov smo izdelali posebne evidenčne liste z naborom:

- osnovnih tehničnih podatkov o: pregradi, zadrževalniku, namenu rabe, upravljavcu, izvajalcu, obratovalnih karakteristikah...
- podatkov o dokumentaciji: projektna doku-

mentacija, obratovalna dokumentacija, monitoring...

- podatki o projektu porušitve: metodologija računa, natančnost vhodnih podatkov, relevantca rezultatov...
- podatkov o vizualnem pregledu objektov: opis stanja objektov, pojav degradacijskih procesov na objektih, vzdrževanje, monitoring...
- podatkov o stanju elektro in strojne opreme: opis stanja opreme, funkcionalnost delovanja opreme, vodenje in upravljanje...
- podatkov o podvodnih pregledih.



Slika 7: Pregled pregrad in jezov v sklopu projekta Vodpreg

Ključne ugotovitve pregledov dokumentacije in stanja objektov so naslednje:

- arhiviranje dokumentacije o pregradah ni sistematično, predvsem pri starejših objektih je dokumentacija večkrat pomanjkljiva
- kondicijsko stanje objektov je močno odvisno od upravljavca objektov in za to namenjenih sredstev za njihovo vzdrževanje
- praviloma so objekti, kategorizirani kot velike pregrade, v boljšem kondicijskem stanju kot male pregrade, kar izhaja iz strožjih zahtev zakonodaje, ki pokriva področje velikih pregrad
- monitoring stanja se praviloma opravlja v omejenem obsegu in zajema le meritev posameznih parametrov ali izvedbo meritev geotehničnih parametrov brez kompleksne analize rezultatov
- analize porušitve pregrad so narejene za vse velike pregrade, vendar bi jih bilo treba zaradi zastarelosti metod računa in sprememb v prostoru aktualizirati
- evidentirali smo možna dodatna tveganja, ki so največkrat posledica:
 - nerednega vzdrževanja pregrad (sliki 8, 9)
 - nenačrtovane druge rabe, ki so lahko funkcionalna ovira pri obratovanju pregrade (sliki 10, 11)
 - neustreznih projektnih zasnov (sliki 12,

13)

- dotrajanosti opreme (sliki 14, 15) in pripadajočih objektov (sliki 16, 17)
- nedokončanosti projektov (Pesnica, Poljskava...)
- nezmožnost merjenja hidroloških parametrov

5. Ocena stopnje tveganja

V tretjem sklopu je bila narejena kvalitativna ocena stopnje tveganja po parametrih pregrad, ki smo jih analizirali v predhodnih sklopih: (1) osnovni parametri pregrad (višina, akumulacija, pretok...); (2) stanje razpoložljivosti dokumentacije (projektna, obratovanje, porušitev, načrt obveščanja in alarmiranja...); (3) obratovalni parametri (namen, opravljanje monitoringov, sistem alarmiranja...); (4) tveganja pri obratovanju (porušitev, nadzor, zasnova, upravljanje...); (5) stanje objektov in opreme (pregrade, evakuacijski objekti, elektro oprema, hidromehanska oprema...).

Zaradi heterogenosti podatkov in neprimerljivosti ter v mnogih primerih pomanjkanja le-teh kvantitativne ocene tveganja ni bilo mogoče izdelati, zato je bila napravljena kvalitativna ocena - vsak parameter smo ocenjevali po tristopenjski lestvici, in sicer upoštevajoč stopnjo vpliva določenega parametra na končno tveganje (1-velik, 2-srednji, 3-majhen vpliv). Vrednotenje parametrov po lestvici tveganja temelji na poznanih dejstvih o obravnavanih objektih, na ugotovitvah predhodnih faz, na izkušnjah ter usposobljenosti strokovne ekipe presojevalcev, ki so podajali subjektivno oceno vpliva in velja zgolj za obravnavane objekte. Vrednotenje po privzetih parametrih in kriterijih smo napravili z namenom lažjega razvrščanja pregrad po relevanci stopnje tveganja glede na dejansko stanje po približno enakih strokovnih osnovah.



Slika 8: Brežine pregrade so gosto poraščene z večletnim rastjem, iz poškodovanih koritnic površinska voda stalno pronica v notranjost pregrade.



Slika 9: Telo nasute homogene pregrade je popolnoma nasičeno z vodo in na zračni strani gosto poraščeno z vodoljubnimi rastlinami. Pod pregrado stoji turistični objekt!



Slika 10: Na pragu podslapja visokovodnega izpusta in na iztočnem kanalu so nameščene lovilne rešetke za ribe, ki pomenijo oviro pri prevajanju vode in potencialno grožnjo za varnost železniške proge dolvodno.



Slika 11: Na pragu visokovodnega preлива, ki že sam po sebi zaradi nevzdrževanja pomeni grožnjo za varnost pregrade, je postavljen fiksni leseni provizorij z namenom dviga obratovalne gladine za potrebe bližnje mHE.



Slika 12: Primer neustrezne zasnove disipacijskega objekta na visokovodnem izpustu – posledica je pojav retrogradne erozije nožice pregrade že v normalnih obratovalnih razmerah.



Slika 13: Primer neustrežno zasnovanega visokovodnega preлива čez nasuto pregrado brez ustrezno zasnovanega disipacijskega objekta in urejene odvodnje prelivne vode pod pregrado.



Slika 14: Nefunkcionalni dvizni mehanizem talne tablaste zapornice, ki jo nadomeščajo fiksne prekladne zapornice s fino lovilno rešetko za ribe



Slika 15: Dotrajani jekleni cevovod na visokovodnem izpustu



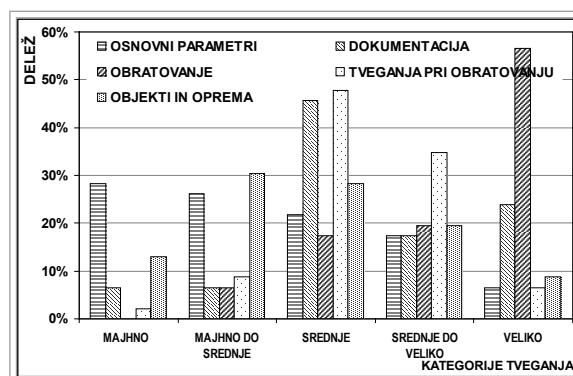
Slika 16: Poškodbe betonske površine in diferenčni posedki konstrukcijskih stikov na prelivni drči visokovodnega preliwa



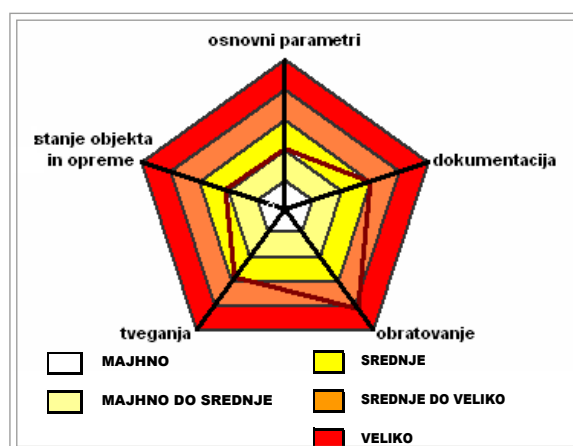
Slika 17: Posedla cev drenážnega sistema

Analiza rezultatov ocene tveganja je pokazala, da se 98 % vseh analiziranih objektov razvršča v zgornje tri razrede (to je med objekte srednjega, srednjega do velikega in velikega tveganja). Težišče porazdelitve je v intervalu srednjega do velikega tveganja (slika 18). Na končno oceno po sklopih

so najbolj vplivali obratovalni parametri (visoko tveganje), sledijo stanje razpoložljivosti dokumentacije in tveganje pri obratovanju (srednje do veliko), stanje objektov in opreme (srednje) in parametri pregrad (majhno do srednje) - slika 19. Na srečo se je izkazalo, da je mogoče z obvladljivimi organizacijskimi ukrepi (npr. ažuriranje pravilnikov, reden nadzor relevantnih parametrov, vzpostavitev protokolov obveščanja ipd.) oceno tveganja znatno znižati. Po osnovnih parametrih pregrad in stanju objektov se pregrade uvrščajo v kategorijo srednjega tveganja. Slabša ocena je pri večini objektov posledica neurejenosti projektne in obratovalne dokumentacije, nerednega vzdrževanja objektov ter neopravljanja rednega monitoringa. Omenjene pomanjkljivosti najpogosteje izhajajo predvsem iz neurejenosti lastniško-pravnih razmerij med lastnikom (državo) in upravljavcem objektov (koncesionar), nezadostnega posluha za problematiko varnosti pregrad s strani lastnika in nenazadnje iz dejstva, da nekateri objekti, kritični s stališča varnosti, še niso prevzeti in predani v upravljanje. Reševanje teh problemov je večinoma bolj organizacijske kot tehnične narave, kar je mogoče z družbeno angažiranostjo v razmeroma kratkem času tudi odpraviti.



Slika 18: Analiza ocene tveganja



Slika 19: Ocena tveganja po kategorijah

6. Pregled analiz porušitve

Napravljen je bil pregled starejših arhivskih poročil z izračuni in ocenami hidravličnih posledic morebitnih porušitev pregrad za 16 referenčnih zemeljskih pregrad. Za večino pregrad so bili izračuni opravljeni pred letom 1990, razen ene, za katero je bil izračun izdelan leta 1995. Za te pregrade je bil pripravljen pregled potrebnih dopolnitev starih izračunov, katerih pomanjkljivosti so predvsem v: (1) nenatančnosti uporabljenih računskih metod; (2) pomanjkljivosti in nenatančnosti topografskih podatkih; (3) spremembi razmer na vplivnem področju (poseljenost, infrastruktura...); (4) neustreznosti računskih predpostavk, ki so temeljile na neživljenjskih predpisih. Pred letom 1991 je to področje tudi v Sloveniji pokrivala zakonodaja bivše Jugoslavije. Predpis, ki je natančneje določal izhodišča in podajal usmeritve za izračun porušitve in analizo posledic, pa je bil z današnjega vidika neustrezen in predvsem prestrog, saj je med drugim upošteval tudi trenutno popolno porušitev zemeljske pregrade, ki pa je malo verjetna. V letu 1996 je bil na osnovi dotedanjih izkušenj in ob upoštevanju evropske in svetovne prakse pripravljen predlog novega predpisa, ki pa še ni v veljavi. Čeprav predpis ni bil uradno sprejet, pa se vse od 1996 neuradno uporablja kot smernica pri izračunih in analizah porušitev pregrad v Sloveniji (npr.: hidroenergetske pregrade zgrajene po letu 1996).

Ugotovitve podrobnega pregleda izračunov, napravljenega v okviru naloge VODPREG, je pripekljal do zaključka, da so ponovni izračuni ali dopolnitve potrebni pri vseh obravnavanih pregradah. Med glavnimi pomanjkljivostmi je treba poudariti dejstvo, da v večini primerov ni prikazana situacija z vrisanimi poplavnimi področji, v nekaterih primerih pa med rezultati manjkajo tudi časovne serije gladin v pomembnejših (karakterističnih) dolinskih prerezi. V letih pred 1990 metode za izračune porušitvenih valov niso bile dovolj razvite, saj so temeljile na eno-dimenzijskih izračunih, ki pa so pogojno uporabni le v redkih primerih, kjer je tok v resnici dovolj usmerjen in izrazit v eni dimenziji, da je eno-dimenzijska metoda še dovolj točen približek realnega pojava. V večini analiz se je tako uporabila eno-dimenzijska metoda (Lax-Wendroff), v dveh primerih pa poenostavljena 2D-metoda (Xantopolous). Ker so danes razvite dovolj natančne in preverjene dvo-dimenzijske metode izračuna, ki upoštevajo polne 2D-enačbe, so predvsem pri vseh pregradah, kjer porušitev lahko ogroža človeška življenja, nujni ponovni izračuni s polnimi 2D-metodami.

7. Analiza stanja tehničnega opazovanja

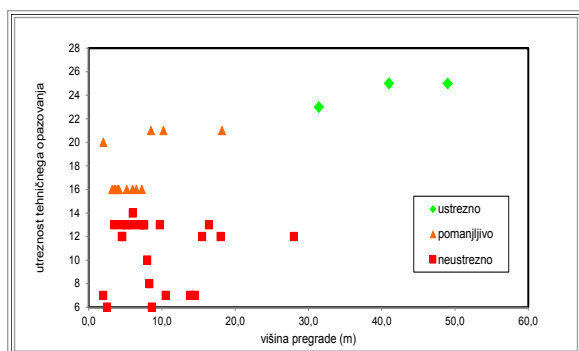
Evropski standard SIST EN 1997-1:2005 (Evrokod 7 - Geotehnično projektiranje) je uvedel tri geotehnične kategorije objektov. Pregrade spadajo v geotehnično kategorijo 3 oziroma med najzahtevnejše objekte, saj so ti objekti veliki in neobičajne oblike ter kot taki pomenijo veliko tveganje. Zato predpisi zahtevajo, da se za zagotovitev varnosti in kakovosti objekta opravljajo naslednje, glede na projekt smiselne aktivnosti: (1) nadzor nad potekom in izvedbo graditve; (2) tehnično opazovanje v času obratovanja in (3) zagotavljanje ustreznega kondicijskega stanja objektov.

Evrokod 7 tudi zahteva, da se rezultati meritev, pridobljeni v okviru tehničnega opazovanja, vedno analizirajo in interpretirajo. V sklopu naloge smo glede na omenjene zahteve ugotovili sledeče:

- Zapisov o nadzoru graditve praviloma ni. Pri pregledu dokumentacije o pregradah smo ugotovili, da so osnovni projektni podatki o pregradah – načrti, karakteristike materialov, nadzor med graditvijo in sama izvedba (odmiki od projekta) – pri večini pregrad zelo pomanjkljivi. Praviloma je dokumentacija tem bolj pomanjkljiva, čim starejši in čim nižji je objekt. Arhiv je bolj popoln v primeru, če je upravljavec objekta dalj časa isti, saj se na enem mestu hranijo tudi zapisi o sanacijah in vzdrževalnih delih.
- Tehnično opazovanje je bilo za visoke pregrade vzpostavljeno. Pri pregledu dokumentacije in poročil pa smo ugotovili, da pri večini pregrad opazovanje zajema le vizualne preglede. Praviloma imajo višji objekti sicer vzpostavljen ustrezen ali pogojno ustrezen sistem meritev nekaterih parametrov, vendar pa zapisov o opravljenih meritvah ni ali so le-ti pomanjkljivi, zato se je bilo s stališča določil Evrokoda glede »obnašanja« objekta nemogoče ustrezno opredeliti.
- Pri manjših pregradah zajema opazovanje le vizualne preglede, kar pa pri redno vzdrževanih objektih lahko zadosti minimalne varnostne zahteve.
- Objekti večinoma niso ustrezno vzdrževani. Po ugotovitvah upravljavcev objektov so finančna sredstva za vzdrževanje pregrad zelo omejena. Za večja, tudi nujna sanacijska dela jih je težko pridobiti, postopek pa je dolgotrajen.

Za oceno ustreznosti z vidika tehničnega opazovanja smo izbrali in ocenili tiste parametre, ki vplivajo na kakovost in zanesljivost poznavanja dolgoročnega obnašanja objektov. Izbrali smo šest

parametrov, ki so različno ponderirani, glede na pomembnost parametra in zanesljivost podatkov, ki smo jih imeli na voljo in glede na zahtevnost objekta – predvsem višino pregrade in volumen akumulacije. Ocenjevali smo stanje v letu 2012, saj smo za to leto imeli od vseh pregledanih objektov največ dostopnih podatkov. Pri ocenjevanju nismo upoštevali dejanske rabe zadrževalnika v tem letu. Ocenjevali smo: (1) ustreznost dokumentacije o tehničnem opazovanju glede na zahteve EC-7; (2) obseg ustreznosti opazovanja, opravljenega v letu 2012; (3) pogostost opazovanja v letu 2012; (4) natančnost opravljenih meritev ali pregledov; (5) urejenost in preglednost poročil ali zapisov o meritvah in pregledih; (6) opravljanje analiz rezultatov meritev. Najnižja ocena pomeni slabo stanje, najvišja ocena pa dobro stanje. Možne ocene so tako v območju med 6 in 29. Za grobo oceno smo določili naslednje kriterije: od 6 do 15 neustrezno, 16 do 22 pomanjkljivo, 23 do 29 ustrežno. V analizi smo upoštevali 42 pregrad (slika 20).



Slika 20: Zemeljske pregrade – ocena ustreznosti tehničnega opazovanja glede na višino pregrade

Ugotovimo lahko, da nobena pregrada ni dobila najvišje ocene, kar pomeni, da je tehnično opazovanje vseh pregrad treba dopolniti ali ga v celoti vzpostaviti. Ugotovimo lahko tudi, da je opazovanje največjih zemeljskih pregrad razmeroma dobro organizirano. Glavna pomanjkljivost je, da se rezultati opazovanj za velike pregrade ne zbirajo in vrednotijo na nacionalnem nivoju. Vzpostavljene sistem opazovanja oziroma spremljanje obnašanja je neustrezen na dvajsetih objektih, predvsem zaradi pomanjkanja zapisov o stanju.

8. Sanacijski ukrepi

Ena izmed točk projektne naloge je predvidevala, da se na podlagi pridobljene dokumentacije, pregleda stanja pregrad (vključno s terenskimi ogledi), predhodnih analiz porušitev in podvodnih pregledov izločijo in po nujnosti razvrstijo tisti objekti, na katerih bi bili potrebni sanacijski pose-

gi in ukrepi. Po zaključku predhodnih sklopov pa se je pokazalo, da so ukrepi potrebni praktično na vseh pregradah. Glavni razlogi za takšno stanje so:

- marsikje zastarele projektne podlage,
- vsa dokumentacija, potrebna za nemoteno obratovanje pregrade, je ustrezno urejena in dosegljiva le v redkih primerih,
- tehnično opazovanje je večinoma pomanjkljivo ali ga sploh ni,
- na velikem številu objektov pa je za zagotavljanje varnega obratovanja tudi v prihodnje treba sanirati samo pregrado, pripadajoče objekte (vključno z nujnimi posegi v samem akumulacijskem prostoru) ali primerno urediti prostor (strugo, brežine ipd.) dolvodno od pregrade.

Postavke sanacijskih posegov smo zato razvrstili v 6 glavnih skupin, ki se v različnih kombinacijah pojavljajo pri vseh pregradah: (1) ureditev **projekt-nih podlag** (hidroloških, statičnih in dinamičnih analiz, analiz porušitev in namembnost); (2) ureditev **dokumentacije** (arhiv, obratovalni pravilnik, načrt zaščite in reševanja, mapa pregrade); (3) **monitoring** (tehnični in seizmološki); (4) **ukrepi na telesu pregrade** (sanacije drenaž, tesnitve, površinski ukrepi itd.); (5) **ukrepi na spremljajočih objektih** (prelivi, izpusti, zajetja...); (6) **ukrepi v akumulaciji** (vzdrževanje brežin in akumulacijskega prostora, čiščenje naplavin...)

Ker je projektna naloga predvidevala prioritarno obravnavo najbolj tveganih pregrad, smo tudi v tej nalogi upoštevali razvrstitev po predhodno prikazani metodologiji analize tveganja, ki je bila razvita v okviru projekta VODPREG. Iz obravnave so bile izključene le tiste pregrade, za katere je bilo zbranih premalo podatkov. Od skupnega števila 46 pregrad sanacijskih ukrepov nismo določili za 11 objektov, vendar bi bili na podlagi zaključkov terenskih ogledov posegi gotovo potrebni tudi na teh objektih. Kot končni rezultat analize sta bila opravljena pregled ocenjenih stroškov sanacij posameznih pregrad ter ocena skupnega trajanja sanacijskih posegov, pri čemer slednja vključuje tudi pripravljeno obdobje, v katerem se zberejo in uredijo tehnične podlage (1 leto za manjše in do 3 leta za večje pregrade).

Skupni finančni obseg predlaganih sanacijskih posegov znaša približno **13,6 milijona €** - od te vsote je 12 % potrebnih za ureditev strokovnih in tehničnih podlag, 1 % za ureditev dokumentacije, 9 % za vzpostavitev ali sanacijo sistemov monitoringa, 54 % za posege na telesih pregrad, 10 % za posege na betonskih in zidanih objektih ter 14 % za posege v

akumulacijah in v dolvodnem prostoru. Pri tem je nujno poudariti, da gre le za izredno grobe ocene nujnih osnovnih posegov, zato lahko pričakujemo, da so dejanske vrednosti tudi do 30 % višje.

Velika večina navedenih stroškov gre na račun 6 večjih objektov (velike pregrade po razširjeni definiciji ICOLD), kjer posameznemu objektu pripada več kot 0,5-milijonski vložek. Skupno znašajo potrebna sredstva za velike pregrade **8,7 milijona €**, oziroma 64 % celotne vsote. Glede na osnovne postavke so deleži za: (1) pripravo tehničnih podlag - 74 %; (2) pripravo projektne dokumentacije - 55 %; (3) monitoring - 82 %; (4) ukrepe na telesih pregrad - 70 %; (5) ukrepe na spremljajočih objektih - 64 % in (6) ukrepe v akumulacijah - 19 %.

V projektu je bil predlagan nabor ukrepov, s katerimi je mogoče zagotoviti boljšo varnost in zmanjšano tveganje ter delna priporočila za boljšo sistemsko ureditev področja varnosti in pripravljenosti na različne situacije, s katerimi se srečujemo na pregradi od njene postavitve dalje.

9. alarmiranje in obveščanje

Pomemben del raziskovalne naloge VODPREG je bil sklop alarmiranja in obveščanja prebivalstva v primeru porušitve pregrade. Na varnost pregrade vpliva več parametrov: (1) strukturna varnost, (2) monitoring, (3) obratovalna varnost in (4) načrtovanje in ukrepanje ob izrednih razmerah. Pregrada je stalno v interakciji z okoljem in v teku življenjske dobe objekta karakteristike pregrade pešajo, kar vpliva na varnost pregrade in povečanje tveganja za okolico. Zato je pomembno, da vsi sodelujoči akterji v fazi eksploatacije objekta (država, lastnik, upravljavec, deležniki, koristniki, vzdrževalec, centri zaščite in reševanja) prepoznajo svojo vlogo in odgovornost ter posledice, ki jih lahko opustitev potegne za seboj.

Zagotavljanje varnosti pregrad v fazi eksploatacije sestoji iz ukrepov, ki jih uresničujemo v normalnih obratovalnih razmerah in ob izjemnih obratovalnih dogodkih. Temeljni dokumenti za uresničevanje politike varnosti so: (1) Pravilnik ali poslovnik za obratovanje in vzdrževanje; (2) Projekt opazovanja; (3) Načrt zaščite in reševanja; in (4) Zbirna mapa o pregradi. Pregled dostopne dokumentacije je pokazal, da za 16 od skupno 46 pregrad ni na voljo ustrezne obratovalne dokumentacije ali načrtov zaščite in reševanja, s katerimi bi zadovoljivo opredelili obratovanje v izjemnih okoliščinah. Večinoma gre sicer za manjše objekte, ugrezninska jezera ali prodne pregrade, za katere

so tudi pogoji načrtovanja blažji. Po drugi strani pa ima samo šest objektov popolno obratovalno dokumentacijo in izdelan načrt zaščite in reševanja (tako upravljavec kot civilna zaščita), za dvajset objektov pa je izdelan ustrezen pravilnik oziroma poslovnik za obratovanje objektov, ki ažurno povzema stanje pregrade in je zadostna podlaga za ukrepanje v vseh ključnih situacijah.

Pri analizi pregledane dokumentacije in opravljenih terenskih ogledih se je pokazalo, da srednje in manjše pregrade pomenijo veliko večje tveganje kot velike pregrade, kar se ujema z ugotovitvami, do katerih so prišli tudi drugod po svetu (Kitajska, ZDA, Avstralija, Češka itd.). Nekoliko utopično je pričakovati, da se bodo načrti zaščite in reševanja izdelali za čisto vse pregrade - nenazadnje to niti ni nujno potrebno, pač pa je treba problematiko varnosti pri teh pregradah zadovoljivo rešiti na nivoju dobro zasnovanega poslovnika, kombinirane ga z navodili za ukrepanje prebivalcev. Dopolnitev obratovalne dokumentacije, kjer je to potrebno, s čimer bistveno vplivamo na obratovalno varnost, je možno s sorazmerno majhno organizacijsko angažiranostjo vseh nosilcev učinkovito razrešiti v relativnem kratkem času.

Na vseh pregradah, kjer bi bila v primeru porušitve ogrožena naselja, pa je treba vzpostaviti sistem obveščanja in alarmiranja. Seveda pa je ta korak povezan tudi z novelacijo izračunov porušitve pregrad, na podlagi katerih opredelimo vplivna območja ogroženosti. Eden ključnih dokumentov, ki smo ga izdelali v okviru projekta VODPREG, je podroben protokol ukrepanja v primeru zaznavanja povečane nevarnosti porušitve pregrade in protokol ukrepov v primeru porušitve pregrade. Dokument je izdelan v obliki spletnega prikaza in je na voljo vsem zainteresiranim uporabnikom na spletni strani MORS-URSZ.

10. Zaključki

1. V Sloveniji do sedaj še ni vpeljan državni sistem upravljanja vseh pomembnih pregradnih objektov, ki bi zagotavljal preglednost in realno oceno sedanjega stanja teh objektov. Projekt VODPREG je dobra tehnična podlaga za začetek izdelave uradne državne evidence pregrad.
2. Stanje zemeljskih pregrad in zadrževalnikov je zadovoljivo. Vzdrževanje objektov je odvisno predvsem od skrbnosti upravljavca. Več pregrad je treba sanirati, nekatere tudi v večjem obsegu.
3. Osnovni podatki o objektih so nepopolni (ni

dokumentacije o hidroloških, statičnih analizah, analizah porušitev, analizah namembnosti, ni projektov opravljenih del).

4. Osnovna dokumentacija o pregradah je razpršena (ni pregledno arhivirana). Ker je življenjska doba zahtevnih pregradnih dolga, je treba na nivoju države nujno poskrbeti, da se pridobijo osnovni podatki o gabaritih in materialih pregrad ter da se poskrbi za trajno in ustrezno arhiviranje dokumentacije o pregradah.
5. Tehnično opazovanje večinoma (zlasti pri manjših objektih) ni urejeno, je pomanjkljivo ali opuščeno. Sistem opazovanja pregrad je treba po pridobitvi osnovnih podatkov določiti za vsako pregrado posebej.
6. Zakonodaja je zelo pomanjkljiva na področju analiz posledic porušitve pregrad (račun poplavnega vala). To področje je treba zakonsko urediti in posodobiti tehnične specifikacije za izračune.
7. Namembnost akumulacije mora biti definirana s primarnim (projektnim) namenom in z jasnimi prioritetami glede morebitnih drugih rab.
8. S stališča lastništva in upravljanja pregrad je nujno, da se čim prej formalizira vloga upravljavca na objektih, kjer ta še ni opredeljena, in za vse pregrade v Sloveniji namenijo sredstva za vzdrževanje v ustrezni višini (po vzoru hidroenergetskih objektov od 1 do 2 % investicijske vrednosti letno).
9. Pravilniki in načrti zaščite in reševanja za veliko število pregrad ne dajejo zadovoljive osnove za ukrepanje v vseh situacijah. Večina načrtov temelji na zastarelih izračunih porušitvenih valov, pri čemer so izračuni porušitev izdelani le za hipno porušitev pregrade.
10. Nujno je vzpostaviti alarmiranje prebivalstva oziroma vzpostaviti sistem obveščanja na vseh objektih, kjer se s študijo porušitve ugotavlja, da ta lahko vpliva na varnost dolvodno, ali pa na podlagi novelacije hidroloških študij, če lahko posledice evakuacije poplavnih voda vplivajo na varnost poseljenih območij v vplivu zadrževalnika.

Zahvala

Naročnik in financer projekta »Zemeljske in betonske vodne pregrade strateškega pomena v RS – VODPREG« je bil MORS-Uprava RS za zaščito in reševanje (št. MORS 241/2011-PSPs julij, 2011). Avtorji prispevka se ob tej priložnosti zahvaljujejo naročniku za strokovno in finančno podporo.

Literatura:

Kako varne so vodne pregrade v Sloveniji (2013): Delo Znanost, Ljubljana

Kryžanowski A., Širca A., Ravnikar-Turk M., Humar, N., (2013): *The VODPREG Project: Creation of Dam Database, Identification of Risks and Preparation of Guidelines for Civil Protection, Warning and Rescue Actions*, 9th ICOLD EU Club Symposium, Zbornik, Benetke.

Ravnikar Turk M., Četina M., Humar N., Kryžanowski A., Polič M., Rajar R., Širca A., Žvanut P., (2012): *Zemeljske in betonske vodne pregrade strateškega pomena v RS – VODPREG*, Zaključno poročilo, Ljubljana.

Humar, N., Schnabl, S., Kryžanowski, A., (2013): *How to manage the dam safety and the risk with a support of Slovenian legislation*; 9th ICOLD EU Club Symposium, Zbornik, Benetke.

Varnost pregrad v Sloveniji (2010): *Zbornik prispevkov 12. posvetovanja SLOCOLD*, Krško.

VZDRŽEVANJE ZAPLAVNIH OBJEKTOV V POVODJU ZGORNJE SAVE

Aleš Klabus, univ. dipl. inž. gozdarstva, VGP d.d. Kranj

POVZETEK

Zaplavni objekti so hudourniški objekti, katerih glavni namen je zadrževanje hudourniških plavin, zato so v hudourniških območjih nepogrešljivi za zagotavljanje poplavne varnosti in varstva pred erozijo. V povodju zgornje Save je v okviru sistematizacije evidentiranih 251 zaplavnih objektov, ki so rangirani v štiri razrede. V sestavku so opisane vrste, funkcije, vplivi in učinkovitost zaplavnih objektov, metodologija evidentiranja, sistematizacije in razvrščanja v razrede ter načini njihovega vzdrževanja. Ocenjena so sredstva, ki bi bila potrebna za vsakoletno redno čiščenje zaplavnih prostorov zaplavnih objektov po povodjih in prioritetenih razredih ter opisana problematika financiranja.

1. UVOD

Zaplavni objekti so ena najučinkovitejših, najpomembnejših in najbolj tipičnih vrst objektov vodne infrastrukture za urejanje hudournikov ter umirjanje hudourniške erozije. Njihov glavni namen je zadrževanje hudourniških plavin, zato so v goratih hudourniških območjih Slovenije nepogrešljivi za zagotavljanje poplavne varnosti in varstva pred erozijo.

V zadnjem desetletju je bilo na območju povodja zgornje Save na Gorenjskem v sklopu sanacijskih ukrepov saniranih ali urejenih zelo veliko zaplavnih objektov. Njihov pozitiven učinek je očiten ob vseh hudourniških poplavah, v zadnjem času na primer ob hudourniških izbruhih decembra 2009, ko se je nad območjem Železnikov v zaplavnih pregradah zaustavilo več tisoč kubičnih metrov plavin. Brez zaplavnih pregrad bi ta material potoval dolvodno ter se na odsekih z manjšim padcem zaustavljal in povzročal škodo. Prav plavine so bile eden izmed glavnih vzrokov za katastrofalne posledice v Železnikih tudi med poplavami septembra 2007.

Zaradi vse večje finančne podhranjenosti dejavnosti rednega vzdrževanja vodotokov pa se v zadnjih letih drastično stopnjuje problematika vzdrževanja zaplavnih objektov. Pogoj za zares učinkovito in dolgoročno funkcioniranje zaplavnih objektov je namreč predvsem redno praznjenje njihovih zaplavnih prostorov, za kar pa je iz leta v leto na

voljo manj denarja. Zaplavna pregrada brez očiščenega zaplavnega prostora namreč ne opravlja več svoje osnovne funkcije in deluje samo še kot ustaliten objekt.

Zaradi velikega števila prostorsko razpršenih zaplavnih objektov, neurejene in nepopolne evidence in dokumentacije, nujnosti sistematičnega spremljanja prodonosnosti hudournikov ter potrebe po argumentirani (s podatki podprti) utemeljitvi upravičenosti stroškov za vzdrževanje zaplavnih objektov smo v letih 2011 in 2012 za celotno povodje zgornje Save, ki obsega Savo Dolinko, Savo Bohinjko, Tržiško Bistrico, Kokro, Poljansko Soro in Selško Soro, uvedli pregledno evidenco zaplavnih objektov ter sistematizacijo njihovega vzdrževanja.

2. ZAPLAVNI OBJEKTI

Zaplavni objekti so prečni objekti vodne infrastrukture, katerih osnovna funkcija je zadrževanje oziroma zaustavljanje plavin. Lahko jih imenujemo tudi prodni zadrževalniki. So tipični hudourniški objekti, s katerimi nadziramo plavine, ki jih prinašajo hudourniki, preprečujemo zasipavanje dolvodnih odsekov, vršajnih območij, priobrežnih objektov in površin ter zatrpavanje prepustov in mostnih odprtin.

2.1 Vrste zaplavnih objektov

Najpogostejša in tipična vrsta zaplavnega objekta je zaplavna pregrada, s katero pregradimo strugo hudournika. Zaradi bariere, zmanjšanja padca ter razširjenja struge se za pregrado ustvari zaplavni prostor, v katerem se plavine zaustavljajo oziroma odlagajo.

Pregrade imajo lahko večjo ali manjšo stopnjo in razpon ter so lahko zgrajene iz različnih materialov (armiran beton, kamen v betonu, lesene kašte, lesene oblice in piloti, kamen v suho, žične košare, armiranobetonske kašte itd.). Lahko so namenjene za popolno zadrževanje vseh vrst plavin, ali pa so prebiralne in zadržujejo le grobe plavine ali naplavine – v takem primeru imajo poseben grabljast preliv. Posebna vrsta so pregrade za zadrževanje oziroma razbijanje drobirskih tokov, ki se imenujejo razbijači.



Slika 1: Pišnica v Kranjski Gori - velika zaplavna pregrada iz kamna v betonu (foto arhiv VGP d.d., 2005)



Slika 5: Pritok Bohinjskega jezera izpod Vogla - manjša zaplavna pregrada iz dvostenskih lesenih kašt, polnjenih s kamnom (foto arhiv VGP d.d. 2008)



Slika 2: Pritok Davče v Zgornji Davči - manjša zaplavna pregrada iz dvostenskih lesenih kašt, polnjenih s kamnom (foto arhiv VGP d.d. 2012)



Slika 6: Zaledje hudournika Plenšak pri Železnikih - zaplavna pregrada iz kamna v betonu, z grabljasnim prelivom (foto arhiv VGP d.d. 2012)



Slika 3: Mačeha (pritok Dašnice) nad Železniki - srednje velika zaplavna pregrada iz kamna v betonu (foto arhiv VGP d.d. 2011)

Kadar terenske razmere ne omogočajo postavitve zaplavne pregrade (zaradi neugodnega profila in premajhnega vzdolžnega padca struge), je za zastavljanje plavin primernejši t. i. usedalnik ali peskolov. V takem primeru je zaplavni prostor v celoti zgrajen kot pravokotni ali ovalni lovilni bazen (umetna razširitev struge) s stranskimi zidovi, nasipi ali zavarovanji, brez ali z vtočnim in iztočnim pragom. V nekaterih primerih je usedalnik napravljen kot enostavna zaplavna jama, lahko obdana z nasipi, a brez spremljajočih zavarovanj ali pragov.



Slika 4: Pritok Čejšnice v Rudnem - zaplavna pregrada iz dvostenskih lesenih kašt, polnjenih s kamnom (foto arhiv VGP d.d. 2010)



Slika 7: Hudournik Bezena nad vasjo Nomenj v Bohinju - pogled dolvodno na obzidan zaplavni usedalnik ter iztočni prag (foto arhiv VGP d.d. 2010)



Slika 8: Hudournik Selnica nad vasjo Selce pri Železnikih - obzidan zaplavni usedalnik z vtočnim in iztočnim pragom (foto arhiv VGP d.d. 2010)



Slika 9: Hudournik Križnica v Podkorenu - obzidan zaplavni usedalnik oziroma peskolov z vtočnim in iztočnim pragom (foto arhiv VGP d.d. 2012)

2.2 Vpliv zaplavnih objektov na odtočne razmere hudournika

Zaplavni objekti so zelo učinkovit ukrep za urejanje vodotokov z ozirom na relativno majhne stroške njihove postavitve in tudi vzdrževanja. Njihovi pozitivni hidravlični in hidrološki učinki so zelo očitni in dolgoročni ter imajo lokalni in tudi širši vpliv na vodni režim v povodju. Vzporedno pa so njihovi negativni ekološki vplivi razmeroma majhni. Poleg osnovne in najpomembnejše **zaplavne funkcije** imajo navadno še ustalitveno, umirjevalno, vodozadrževalno in razpršilno funkcijo. Tipična zaplavna pregrada deluje tudi kot ustalitveni objekt, ki zmanjša padec struge ter s tem umirja hudourni vodo in disipira odvečno energijo vode v podslapju. S tem zmanjšuje erodiranje brežin in dna struge ter z zaplavnim prostorom podpre brežine struge in morebitna plazljiva pobočja nad strugo. Na odseku struge, kjer leži zaplavni prostor, se do neke mere upočasnjuje tok vode, kar ima pozitiven vpliv na vodni režim in vodno bilanco povodja. Učinek več zaporednih zaplavnih objektov v sistemu ali pa na različnih pritokih v povodju se sešteva.



Slika 10: Hudournik Martuljek - zaplavna pregrada na iztoku soteske izpod spodnjega Martuljskega slapu – stara pregrada leži na zavarovanem območju, do nje pa tudi ni ustreznega dovoza, zato ni predvidena za praznjenje (foto arhiv VGP d.d. 2007)



Slika 11: Varžetov graben (pritok zadnje Sore pod Sorico) - zaplavno ustalitvena pregrada, katere zaplavec bo podprl in s tem umiril plazenje pobočij v grapo - zaplavni prostor v prihodnje ne bo prazen (foto arhiv VGP d.d. 2011)



Slika 12: Hudournik Češnjica nad Rudnim - zaplavno ustalitveni pregradi, katerih zaplavka podpirata in s tem umirjata plazenje levega pobočja v strugo - zaplavni prostora v prihodnje nista predvidena za praznjenje (foto arhiv VGP d.d. 2010)

2.3 Učinkovitost zaplavnih objektov

V zaplavni prostor, razen v času zelo nizke vode, nenehno dotekajo plavine. V času nizkih in srednje visokih voda je polnjenje komaj zaznavno ali zelo počasno, dotekajoče plavine pa so drobnejših frakcij. V času povišanih ali visokih voda je polnjenje zelo hitro, v primeru močnejšega hudourniškega izbruha pa nenadno oziroma sunkovito, plavine pa so mešane in bolj grobe. V primeru izjemnega izbruha se lahko tudi velik zaplavni prostor napolni v nekaj urah, v primeru drobirskega toka pa v nekaj minutah. V času nenadnega dotoka bolj grobih plavin se začasno ustvari strmejši naklon zaplavka, ki pa ga srednje in nižje vode kasneje z odplavljanjem drobnejših frakcij plavin počasi uravnajo.

Zaplavni objekti so namenjeni predvsem zaustavljanju plavin v času visokih voda ter hudourniških izbruhov, ko je dotekanje plavin sunkovitejše in obilnejše. Učinkovitost zaplavne funkcije je zato odvisna od velikosti oziroma razpoložljive kapacitete zaplavnega prostora. Če je ta v celoti zapolnjen, se zaplavna funkcija močno okrni – pregrada sicer zadržuje plavine, ki so že v zaplavnem prostoru, dotekajoče plavine pa potujejo prek pregrade in naprej dolvodno. Deloma se (vsaj začasno) zaustavljajo le še najbolj grobe plavine (deli debel, panji, večje skale). V primeru popolnoma zapolnjenega zaplavnega prostora zaplavni objekt funkcionira le še kot ustalitveni, umirjevalni in protierozijski prečni objekt. Zato je redno, pravočasno in zadostno praznjenje zaplavnega prostora za dolgoročno učinkovito funkcioniranje zaplavnega objekta nujen oziroma nepogrešljiv ukrep. Le stalna in zadostna prosta kapaciteta zaplavnega prostora omogoča zaustavljanje plavin v času povišanih in visokih voda ali hudourniškega izbruha.

Za primer nezadostnega vzdrževanja lahko navedemo hudourniške visoke vode novembra 2012 v povodju Save Bohinjke. Po poplavih leta 2007 so bile v povodju sanirane in urejene zaplavne pregrade na številnih hudournikih, večina obstoječih zaplavnih prostorov pa je bila izpraznjena. V naslednjih letih so se zaplavni prostori počasi napolnili, zaradi pomanjkanja sredstev pa praznjenja niso bila povsod opravljena. Pregrade s praznimi naplavnimi prostori so novembra 2012 zelo učinkovito funkcionirale ter preprečile nastanek večjih škod. Učinek pregrad s polnimi ali deloma polnimi zaplavni prostori pa je bil močno okrnjen, zato so plavine zasule dolvodna območja in objekte ter povzročile večjo škodo.

2.4 Ekološki vpliv zaplavnih objektov

Zaplavni objekti imajo pozitivne in negativne ekološke učinke. Pozitivni vpliv se kaže predvsem v povečanju habitatne raznolikosti v strugah (slapovi, upočasnen tok vode prek zaplavka, zastajanje vode, tolmoni, ribja skrivališča itd.) ter v ozračevanju vode v podslapjih. Negativni ekološki vplivi so relativno majhni, saj so objekti do neke mere podobni morfološkim elementom v naravnih hudourniških strugah. Pregrado z nekaj metrsko stopnjo lahko primerjamo z naravnim skalnim skokom ali kaskado, zaplavni prostor pa s t. i. »prodnim žepom« - odsekom struge, kjer se plavine naravno zaustavljajo zaradi naravne bariere ali razširitve itd. Očitnejši negativni vpliv zaplavnih objektov se kaže predvsem v spremembi režima prodonosnosti na dolvodnih odsekih in v glavnem recipientu, v nekaterih redkih primerih pa je zaradi stopnje zaplavnega objekta lahko prekinjena naravna migracijska pot ribam.



Slika 13: Rakulka pri Žireh - zastajanje vode in močvirje na območju zaplavnega prostora zaplavne pregrade (foto arhiv VGP d.d. 2007)

2.5 Načrtovanje, projektiranje in graditev zaplavnih objektov

Zaplavni objekti morajo biti sistematično načrtovani in prostorsko umeščeni, tako da je učinkovitost objektov optimalna, da s čim manjšim številom objektov dosežemo največji efekt. Njihov negativni ekološki vpliv mora biti čim manjši, graditev pa čim bolj racionalna. Na podlagi celostne analize celotnega povodja hudournika se določijo najprimernejši odseki (makrolokacije) ter prioriteta postavitve. Najprimernejši so izteki grap, odseki pod sotočji več hudournikov in nad vršaji, odseki gorvodno od regulacij in naselij itd. Na tako določenih odsekih se glede na terenske razmere določijo optimalne mikrolokacije. Za postavitev zaplavne pregrade so najprimernejši ožji in vsaj delno skalnati odseki struge, ki omogočajo dobro temeljenje ter čim manjšo porabo gradbenega ma-

teriala. Gorvodno od pregrade pa naj bi bila struga širša in položnejša, kar omogoči večji volumen zaplavnega prostora. Objekti morajo biti ustrezno statično dimenzionirani ter hidravlično in gradbenotehnično brezhibni. Nujno potrebna je tudi dolgoročno uporabna dovozna cesta v zaplavni prostor, ki omogoča redno praznjenje zaplavka in vzdrževanje objekta.



Slika 14: Davča dolvodno od izliva Zale - primer zelo učinkovite zaplavne pregrade – relativno majhen objekt, zgrajen v ozkem skalnem profilu, ustvarja zaplavni prostor z volumnom 3.300 m³. Dovoz do zaplavnega prostora je 200 m gorvodno, z glavne ceste (foto arhiv VGP d.d. 2010)



Slika 15: Nidrarska grapa v Podroštu nad Železniki - primer zelo učinkovite zaplavne pregrade z grabljastim prelivom – relativno majhna pregrada, zgrajena v ožjem skalnem profilu, ustvarja zaplavni prostor z volumnom do 5.000 m³. Dovozna cesta je speljana prek krila pregrade (foto arhiv VGP d.d. 2009).

Stroški postavitve zaplavnega objekta so odvisni od njegovih dimenzij, izbranega gradbenega materiala ter lokacije oziroma težavnosti dostopa. Stroški postavitve tipične hudourniške zaplavne pregrade manjših dimenzij (s stopnjo 2,0 do 3,0 m) znašajo 20.000 do 40.000 €, stroški postavitve večjih pregrad s stopnjo 4,0 do 6,0 m ter večjim razponom pa 50.000 do 80.000 €.

3. VZDRŽEVANJE ZAPLAVNIH OBJEKTOV

Za dolgoročno učinkovito delovanje zaplavnega objekta je poleg rednega, pravočasnega in zadostnega praznjenja zaplavnega prostora nujno tudi redno vzdrževanje zaplavnega objekta, sredstva za vzdrževalne ukrepe pa bi morala biti stalno zagotovljena.

1.1 Redno vzdrževanje

Redno vzdrževanje zaplavnega objekta pomeni pravočasno saniranje vseh poškodb, nastalih zaradi visokih voda, erodiranja, spremenjenih razmer ali zaradi starosti. Pri pregradah so najpogostejše poškodbe v območju podslapja (poškodbe dna in obrežnih zavarovanj, spodkopavanje zaključnega praga itd.) ter preliva (abrazija ali odtrgani deli krone itd.). Hujše poškodbe trupa pregrade so redkejše, se pa njegovo stanje s starostjo slabša. Veliko je odvisno od kvalitete vgrajenega materiala (razpadanje betona, razpoke, preperevanje lesa itd.), zato je po določenem času potrebna temeljitejša obnova, najpogosteje predzidava, v skrajnih primerih pa tudi rekonstrukcija.



Slika 16: Mlinca pri Dovjem - stara, močno dotrajana zaplavna pregrada – razpadanje betona trupa pregrade, odnesen tlak v podslapju (pregrada je bila v letu 2010 predzidana, podslapje pa sanirano) (foto arhiv VGP d.d. 2008)



Slika 17: Pišnica v Klinu - poškodovani preliv velike zaplavne pregrade (pregrada je bila v letu 2012 sanirana) (foto arhiv VGP d.d. 2010)



Slika 18: Hudournik Suhelj v zaledju - spodkopana zaplavna pregrada iz armiranobetonskih kašt, polnjenih s kamnom (pregrada bo predvidoma sanirana v letu 2013) (foto arhiv VGP d.d. 2011)

Zanimiv primer so več kot 55 let stare zaplavne pregrade na hudourniku Belca pri Mojstrani, katerih veliki zaplavni prostori so popolnoma polni in jih zaradi nedostopnosti ni mogoče prazniti. Zaradi nezaščitene krone preliva ter betona slabe kvalitete jih je voda s plavinami zbrusila oz. erodirala po celotni višini. Njihova (draga) sanacija je že dolgo planirana, a se zaradi pomanjkanja sredstev iz leta v leto odlaga.



Slika 19: Hudournik Belca v zaledju - po celotni višini erodiran trup zaplavne pregrade (foto arhiv VGP d.d. 2006)



Slika 20: Hudournik Belca v zaledju - po celotni višini erodiran trup zaplavne pregrade, material iz zaplavka je bil postopoma odplavljen (foto arhiv VGP d.d. 2006)

1.2 Praznjenje zaplavnega prostora

Čiščenje oziroma praznjenje zaplavnih prostorov zaplavnih objektov se opravlja po programih za čiščenje plavin, ki so izdelani na podlagi geodetske izmere zaplavnega prostora. V programu so določeni območje in globina odvzemanja, dopustna količina odvzetega materiala, način, omejitve in pogoji izvedbe ter pogoji za odvoz in deponiranje materiala.



Slika 21: Hudournik Suhelj v zaledju - popolnoma poln zaplavni prostor, plavine so odložene pod relativno strmim naklonom (foto arhiv VGP d.d. 2008)



Slika 22: Hudournik Suhelj v zaledju - popolnoma poln zaplavni prostor velike grabljaste zaplavne pregrade (praznjenje je predvideno v letu 2013) (foto arhiv VGP d.d. 2008)

4. SISTEMATIZACIJA VZDRŽEVANJA ZAPLAVNIH OBJEKTOV V POVODJU ZGORNJE SAVE

V letih 2011 in 2012 sta bila za celotno povodje zgornje Save izdelana sistematična evidenca zaplavnih objektov ter plan vzdrževanja.

4.1 Evidenca zaplavnih objektov

Izdelava evidenc je potekala v treh korakih:

1. izvedba popisa zaplavnih objektov
2. razdelitev zaplavnih objektov v razrede
3. izdelava preglednih tabel in preglednih kart

4.1.1 Popis zaplavnih objektov

V celotnem povodju zgornje Save je bil opravljen terenski popis vseh zaplavnih objektov, opis lokacij, pregled njihovega stanja ter zapolnjenosti in dostopnosti zaplavnih prostorov. Na vseh hudournikih v povodju zgornje Save je bilo skupno evidentiranih 251 zaplavnih objektov (stanje 2012). Največ jih je v povodjih Selške Sore in Save Dolinke.

4.1.2 Razdelitev zaplavnih objektov v razrede

Razdelitev zaplavnih objektov v razrede je bila napravljena na podlagi temeljite analize njihovih lokacij, lastnosti pripadajočih hudournikov ter merodajnih podatkov o objektih.

Analiza lokacije: Lokacija objekta oziroma njena kritičnost v ožjem in širšem povodju je ključnega pomena. Preučiti jo je treba s stališča vplivnosti in učinkovitosti (glede na aktivnost oziroma nevarnost pripadajočega hudournika) ter s stališča pomembnosti glede varovanja ogroženih objektov in površin. Zaplavni objekti na kritičnejših (vpliv-

nejših) lokacijah, ki varujejo pomembnejše in številnejše objekte (npr. naselja), so uvrščeni v višji razred. Preučiti je treba tudi dostopnost objekta, ki vpliva na racionalnost rednega čiščenja. Nedostopni objekti, katerih zaplavnih prostorov ni mogoče prazniti, so uvrščeni v razred D.

Analiza lastnosti objekta: Pomembna je velikost objekta ter posledično kapaciteta njegovega zaplavnega prostora. Večja kapaciteta pomeni učinkovitejši, pomembnejši oziroma vplivnejši zaplavni objekt. Preučiti je treba tudi funkcionalnost objekta oziroma pomembnost njegove zaplavne, ustalitvene ter morebitnih drugih funkcij.

Analiza lastnosti pripadajočega hudournika: Velikost, oblika in relief povodja, geološka sestava, pokrovnost oziroma vegetacija, erozijska aktivnost, pričakovane visoke vode, vodnogospodarska urejenost itd. določajo prodonosnost hudournika. Močnejša prodonosnost je bolj ogrožajoča in zato zahteva večjo kapaciteto zaplavnih prostorov, pomembnost objekta pa je posledično večja.

Zaplavni objekti so rangirani v razrede A, B, C in D. Opis razredov je podan v tabeli 1.

TABELA 1: OPIS RAZREDOV ZAPLAVNIH OBJEKTOV

A	KLJUČNO POMEMBEN ZAPLAVNI OBJEKT, ki mora imeti stalno razpoložljivo kapaciteto zaplavnega prostora - zaplavni prostor mora biti čim prej izpraznjen, ko njegova zapolnjenost preseže 40 %
B	POMEMBEN ZAPLAVNI OBJEKT katerega zaplavni prostor mora biti čim prej izpraznjen ko njegova zapolnjenost preseže 80 % (če je le mogoče pa tudi že prej)
C	MANJ POMEMBEN ZAPLAVNI OBJEKT, ki se ga izprazni po potrebi, oziroma ko zapolnjenost zaplavnega prostora preseže 90%, oziroma v sklopu vzdrževalnih ali interventnih ukrepov v bližini oz. v povodju
D	MANJ POMEMBEN ZAPLAVNI ALI ZAPLAVNO USTALITVENI OBJEKT, ki ni predviden za praznjenje ker je njegova funkcija poudarjeno ustalitvena ali pa se nahaja na težko dostopnih lokaciji in bi bilo njegovo praznjenje neracionalno ali celo nemogoče

razred A: Ključno pomembni zaplavni objekti so locirani na kritičnih odsekih zelo aktivnih in ogrožajočih hudournikov, ki prinašajo velike količine plavin. Ti objekti so navadno večjih dimenzij in imajo s svojim zaplavnim prostorom ključen vpliv na vodni oz. plavinski režim hudournika in tudi recipienta ter na varnost dolvodnih objektov in površin. Zaplavni prostori teh objektov morajo imeti stalno razpoložljivo prosto kapaciteto (vsaj 60 %), tako da lahko učinkovito funkcionirajo (= zaustavijo veliko količino plavin) v primeru vsakega nenadnega in izjemnejšega hudourniškega izbruha. Spremljanje stanja ter praznjenje njihovih zaplavnih prostorov mora biti prednostno, redno in dosledno.

razred B: Pomembni zaplavni objekti so locirani na kritičnejših odsekih aktivnejših hudournikov, katerih prodonosnost je problematična. Ti objekti imajo s svojim zaplavnim prostorom pomembno lokalno vlogo za varovanje dolvodnih objektov in površin pred zasipavanjem ter občuten vpliv na vodni in plavinski režim hudournika. Njihovi zaplavni prostori morajo biti čim prej izpraznjeni, ko zapolnjenost zaplavnega prostora preseže 80 %, če je mogoče pa tudi prej. Spremljanje stanja zapolnjenosti zaplavnih

prostorov mora biti redno. Učinek oziroma vpliv večjega števila ustrezno (sistematično) lociranih zaplavnih objektov v celotnem povodju se sešteva.

razred C: Manj pomembni zaplavni objekti so locirani na odsekih aktivnejših hudournikov, katerih prodonosnost je izrazito lokalno problematična. Ti objekti so običajno manjših dimenzij in imajo s svojim zaplavnim prostorom lokalnejšo vlogo za varovanje dolvodnih objektov in površin pred zasipavanjem. Njihov posamični vpliv na vodni oz. plavinski režim hudournika je majhen, a se pri večjem številu takih objektov v povodju sešteva. Praznjenje zaplavnih prostorov se opravi po potrebi, oziroma čim prej ko zapolnjenost zaplavnega prostora preseže 90 %, in sicer v sklopu vzdrževalnih ali interventnih ukrepov v bližini ali v povodju. Spremljanje stanja zapolnjenosti zaplavnih prostorov mora biti redno.

razred D: Manj pomembni zaplavni ali zaplavno ustalitveni objekti, ki imajo poleg zaplavne tudi poudarjeno ustalitveno funkcijo, ali pa ležijo na težko dostopni lokaciji in bi bilo njihovo praznjenje neracionalno ali celo nemogoče. Praznjenje zaplavnih prostorov teh objektov ni predvideno, zato niso obravnavani v planu vzdrževanja. Potrebno pa je redno spremljanje njihovega stanja.

V tabeli 2 so navedeni zbirni podatki o evidentiranih zaplavnih objektih po povodjih zgornje Save in po razredih.

TABELA 2 – EVIDENTIRANI ZAPLAVNI OBJEKTI NA OBMOČJU ZGORNJE SAVE

POVODJE	ŠTEVILO EVIDENTIRANIH ZAPLAVNIH OBJEKTOV				
	razred A	razred B	razred C	razred D	skupaj
SAVA DOLINKA	19	20	15	29	83
SAVA BOHINJKA	8	21	3	0	32
pritoki SAVE	3	4	4	0	11
TRŽIŠKA BISTRICA	1	9	6	4	20
KOKRA	2	7	7	2	18
SELŠKA SORA	12	33	12	10	67
POLJANSKA SORA	7	4	6	3	20
SKUPAJ	52	98	53	48	251

4.1.3 Izdelava preglednih tabel in preglednih kart

Na podlagi terenskih in arhivskih podatkov so bile za vsa povodja glavnih pritokov zgornje Save izdelane pregledne tabele ter karte povodij z vrisanimi lokacijami objektov.

V preglednih tabelah »Seznam zaplavnih objektov, predvidenih za redno čiščenje« so evidentirani zaplavni objekti razredov A, B in C. Za vsak zaplavni objekt so navedeni naslednji podatki: oznaka objekta, ime vodotoka in stacionaža, kratek opis zaplavnega objekta (stopnja, gradbeni material) in lokacije, koordinate, kapaciteta zaplavnega prostora, razred, kratek opis dostopa, arhivska številka programa za čiščenje (če obstaja) ter po potrebi opombe. V desnem delu tabele so po letih (vključno od leta 2004 naprej) navedeni podatki o stanju zapolnjenosti zaplavnega prostora v času preteklih in zadnjega ogleda, iz katerih je razvidno tudi leto postavitve objekta (če je objekt novejši) ter čas čiščenja. Tabele je treba dopolnjevati s podatki o novih zaplavnih objektih, s podatki o zadnjih pregledih stanja zapolnjenosti zaplavnih prostorov ter beležiti vse spremembe.

TABELA 3: SEZNAM ZAPLAVNIH OBJEKTOV, PREDVIDENIH ZA REDNO ČIŠČENJE V POVODJU SAVE BOHINJKE

Sava Bohinjka

Seznam zaplavnih objektov predvidenih za redno čiščenje

oznaka	VODOTOK	opis zaplavnega objekta ali prodišča	lokacija	koo	okvirna kapaciteta	rang	dovoz
SB-1	PRITOK PRITOKA PRI ŽIČNICI v km 0.50	zaplavna pregrada s stopnjo 2.6 m iz žičnih košar polnjenih s kamnom in kamna v betonu	nad vikend naseljem in cesto k Savici v Ukancu	410178 126368	300 m ³	C	obstoječa dovorna cesta
SB-2	PRITOK PRI ŽIČNICI VOGEL v km 0.38	zaplavna pregrada s stopnjo 3.2 m iz kamna v betonu	pri spodnji postaji žičnice Vogel	410603 126463	600 m ³	A	obstoječa dovorna cesta
SB-3	PRITOK PRI ŽIČNICI VOGEL v km 0.44	zaplavna pregrada s stopnjo 2.8 m iz kamna v betonu	pri spodnji postaji žičnice Vogel	410566 126406	200 m ³	B	obstoječa dovorna cesta
SB-4	PRITOK JEZERA 2	zaplavna pregrada s stopnjo 1.80 m iz lesenih kašt polnjenih s kamnom	na izteku grape nad cesto ob jezeru	412035 126871	400 m ³	B	potrebno je izdelati dovorno rampo
SB-5	PRITOK JEZERA 3	zaplavni pregrada s stopnjo 2.80 m iz lesenih kašt polnjenih s kamnom	na izteku grape nad cesto ob jezeru	412304 126803	240 m ³	B	potrebno je izdelati dovorno rampo
SB-6	PRITOK JEZERA 4	zaplavni pregrada s stopnjo 1.80 m iz lesenih kašt polnjenih s kamnom	nad hostlom pod Voglom	413456 126688	100 m ³	B	obstoječa dovorna pot
SB-7	PRITOK JEZERA 5	zaplavni pregrada s stopnjo 1.80 m iz lesenih kašt polnjenih s kamnom	na izteku grape nad cesto ob jezeru	413214 126656	150 m ³	C	obstoječa dovorna pot
SB-8	SUHA v Ribčevem Lazu v km 0.56	zaplavna pregrada s stopnjo 4.60 m iz kamna v betonu	gorvodno od regulacije nad hotelom Jezero, pod cesto k hotelu Belevue	414706 126120	800 m ³	A	obstoječa dovorna rampa
SB-9	pritok SB v Brodu	zaplavna pregrada s stopnjo 2.5 m iz kamna v betonu	v vasi Brod nad hišo št. 24 (pri Čopu)	417359 126410	50 m ³	B	potrebno je izdelati dovorno rampo
SB-10	pritok SB v Brodu	zaplavna pregrada s stopnjo 1.70 m iz kamna v betonu	na izteku grape gorvodno od vikend hiše Brod št. 21	417509 126405	20 m ³	B	potrebno formirati dovorno pot
SB-11	MOČNIK - desni krak	zaplavna pregrada s stopnjo 2.20 m iz kamna v betonu	na izteku grape na vrhu vršaja	418460 126570	650 m ³	B	obstoječa dovorna cesta
SB-12	BELCA v Boh. Bistrici v km 1.60	zaplavna pregrada s stopnjo ca 3.00 m iz betona	ob platoju komunalnega podjetja nad Boh. Bistrico	419869 125382	1200 m ³	A	obstoječa dovorna rampa
SB-13	pritok Belce v Boh. Bistrici ob vlečnici Bistra	zaplavna pregrada s stopnjo 2.2 m iz kamna v betonu	na izteku grape nad zadnjimi hišami, ob vlečnici Bistrica	420286 125324	200 m ³	B	pri prvem čiščenju bo potrebna izdelava dovorne rampe
SB-14	STRŽNICA v Boh. Bistrici v km 0.47	zaplavna pregrada s stopnjo 3.00 m iz betona	nad Boh. Bistrico, ca 125 m gorvodno od izliva Butanice	420471 125539	> 3000 m ³	A	potrebno je usposobiti dovorno cesto
SB-15	pritok Butanice v Boh. Bistrici	zaplavna pregrada s stopnjo 3.00 m iz kamna v betonu	pri novem naselju nasproti Lip Bled nad Boh. Bistrico	420607 125663	500 m ³	B	potrebno je usposobiti dovorno rampo

program za čiščenje	opombe	datumi ogledov / stanje / datumi čiščenja								
/	praznjenje se izvaja na črno ?!	2004	2005	jun 2006	2007	2008	2009	2010	apr 2011	nov 2012
		np	np	50%	100%	np	np	80%	70%	100%
/	čiščenje izvaja upravljalec žičnice Vogel ?	2004	2005	jun 2006	okt 2007	2008	2009	2010	apr 2011	nov 2012
		np	np	90%	prazno	np	np	70%	80%	100%
/	čiščenje izvaja upravljalec žičnice Vogel ?	2004	2005	jun 2006	okt 2007	2008	2009	2010	apr 2011	nov 2012
		np	np	90%	prazno	np	np	70%	90%	100%
(56-A/08)						2008	2009	nov 2010	apr 2011	nov 2012
						prazno	30%	80%	80%	100%
(56-A/08)						2008	2009	nov 2010	apr 2011	nov 2012
						prazno	30%	50%	60%	100%
133/2011									nov 2011	nov 2012
									prazno	100%
134/2011									nov 2011	nov 2012
									prazno	40%
18-A/07		2004	2005	2006	apr 2007	2008	2009	2010	apr 2011	nov 2012
		np	np	100%	100%	prazno	np	10%	20%	100%
/	zelo problematičen dostop !	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	apr 2011	nov 2012
		np	np	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
81-A/06	zelo problematičen dostop !				2007	2008	2009	2010	apr 2011	nov 2012
					prazno	np	np	100%	100%	100%
45-A/10								2010	apr 2011	nov 2012
								prazno	prazno	20%
25-A/10		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	apr 2011	nov 2012
		np	np	100%	100%	100%	100%	100%	prazno	100%
6-A/11									apr 2011	nov 2012
									prazno	30%
/		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	apr 2011	nov 2012
		np	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
50-A/08						2008	2009	nov 2010	maj 2011	nov 2012
						prazno	20%	40%	40%	+100%

Za vsa glavna povodja so bile izdelane pregledne karte z vrisanimi lokacijami zaplavnih objektov razredov A, B, C in D. Na kartah so dodatno vrisani tudi (v idejnih zasnovah) predvideni zaplavni objekti, ki jih bo treba zgraditi v prihodnje.

4.2 Plan vzdrževanja zaplavnih objektov

Dokončno izdelana evidenca vseh zaplavnih objektov v posameznih povodjih zgornje Save je podlaga za dolgoročni plan vzdrževanja, ki zajema redno pregledovanje stanja, plan čiščenja in izvajanje čiščenja.

4.2.1 Pregledovanje stanja

Pregledovanje stanja zaplavnih objektov in zapolnjenosti zaplavnih prostorov se opravlja v sklopu izvajanja obvezne gospodarske javne službe na področju urejanja voda kot ena od nalog rednega spremljanja stanja. Pogostost pregledovanja je odvisna od razreda zaplavnega objekta:

- za zaplavne objekte razreda A se pregled opravi najmanj **dvakrat letno**: v jesenskem času (oktober – november) in v spomladanskem času (maj – junij) ter po vsakih povišanih ali visokih vodah oziroma hudourniškem izbruhu
- za zaplavne objekte razredov B in C se pregled opravi najmanj **enkrat letno** v jesenskem času (oktober – november) ter po vsakih povišanih ali visokih vodah oziroma hudourniškem izbruhu

Po vsakem pregledu se podatki vpišejo v pregledne tabele. Na podlagi niza podatkov večletnih opazovanj je razvidna hitrost zaplavljanja posameznih zaplavnih objektov ter s tem prodonosnost pripadajočih hudournikov, ki je pomembna tudi za fazo načrtovanja novih objektov in ukrepov na predmetnem hudourniku.

4.2.2 Plan čiščenja

Na podlagi podatkov o zapolnjenosti zaplavnih prostorov ter glede na razred pripadajočih zaplavnih objektov se pripravi plan čiščenja za naslednje leto. Po potrebi se za posamezne zaplavne objekte izdela tudi programe čiščenja plavin (če jih še ni).

4.2.3 Izvajanje in stroški čiščenja zaplavnih prostorov

Čiščenje materiala iz zaplavnih prostorov zaplavnih objektov obravnava Zakon o vodah v 72. členu kot »odvzemanje naplavin«. V njem so opredeljeni načini uporabe materiala ter spremljajoči stroški. Stroški čiščenja tipičnih zaplavnih prostorov zajemajo strošek usposobitve dovozne poti do zaplavnega prostora, strošek nakladanja materiala z bagrom na kamion, strošek odvoza s kamioni v deponijo, strošek vodnega povračila ter strošek plačila za vodno pravico.

Material, pridobljen s čiščenjem zaplavnih prostorov, je lahko uporabljen na več načinov. Če je dobre kvalitete, ga je mogoče uporabiti kot gradbeni material. Izvajalec koncesionar ga lahko uporabi za gradbena dela pri opravljanju vzdrževalnih del na vodni infrastrukturi, lahko se ga uporabi za opravljanje lokalne javne službe, lahko pa se ga tudi plasira na trgu. Material slabe kvalitete, ki ni uporaben v gradbeništvu, se deponira na za to določenih mestih.

Neposreden strošek čiščenja, ki je priznan izvajalcu (koncesionarju), je torej odvisen od uporabe materiala. Če material ni uporaben za nadaljnjo predelavo, se koncesionarju priznajo vsi stroški čiščenja, vodnega povračila pa ni. Če koncesionar material plasira na trgu oz. ga proda, nosi vse stroške čiščenja, strošek vodnega povračila, ki znaša 3,10 €/m³, ter strošek plačila za vodno pravico (ki trenutno znaša ca 1,6 €).

V nadaljevanju je podan primer ovrednotenja stroškov čiščenja zaplavnega objekta z neuporabnim materialom (stanje 2012):

- izkop in nakladanje plavin z bagrom na kamion
 - količina do 1.000 m³ 4,35 €/m³
 - količina nad 1.000 m³..... 3,51 €/m³
 - povprečno za zg. Savo..... 3,80 €/m³
- odvoz s kamioni na deponijo
(povprečna razdalja na območju zgornje Save znaša 35 km) 12,33 €/m³

Povprečni strošek čiščenja materiala slabe kvalitete, ki ga ni mogoče plasirati na trg, znaša torej v povprečju ca 16,00 €/m³.

4.3 Problematika deponiranja materiala

Pri vzdrževanju zaplavnih objektov se stalno pojavlja, v zadnjih letih pa je tudi vse bolj pereč, problem pomanjkanja prostorov za deponiranje materiala iz zaplavnih prostorov. Tega materiala je namreč vse več, zaradi hitrega povečevanja cene goriva pa strmo rastejo tudi transportni stroški. Prostor za deponijo mora zadostiti številnim pravnim in okoljskim pogojem, zato ga je zelo težko najti. Lokacija ne sme biti poplavno ali erozijsko ogrožena, preveč oddaljena ali ekološko sporna. Imeti mora ustrezen dovoz in zadostno kapaciteto. Območje mora biti lastniško urejeno, pridobljena morajo biti vsa potrebna soglasja za odlaganje materiala.

V vsakem večjem povodju z veliko zaplavnimi objekti in prodišči bi bila potrebna stalna deponija za (vsaj začasno) deponiranje zaplavnega materiala. Ustrezno razporejene in dovolj velike deponije lahko močno zmanjšajo stroške čiščenja zaplavnih pregrad, predvsem na račun transportnih stroškov.

Problematika deponij je pereča v vseh gorenjskih občinah oziroma povodjih, predvsem zaradi omejene razpoložljivosti primernih površin, težav z lastniki zemljišč, rigidnosti zakonodaje itd.

5. PROBLEMATIKA FINANCIRANJA VZDRŽEVANJA ZAPLAVNIH OBJEKTOV NA OBMOČJU ZGORNJE SAVE

5.1 Ocena povprečnih letnih stroškov čiščenja zaplavnih prostorov v povodju zgornje Save

Erozijska aktivnost hudournikov ter s tem njihova prodonosnost se iz leta v leto zelo spreminja predvsem v odvisnosti od izdatnosti in intenzivnosti padavin ter posledično visokih voda ali hudourniških izbruhov. V zadnjem desetletju so bila na Gorenjskem izrazito posebna leta 2003, 2007, 2009, 2010 in 2012, kar kaže na vse pogostejše pojavljanje ekstremnih dogodkov. Polnjenje zaplavnih prostorov je zelo neenakomerno, kar je razvidno tudi v preglednih tabelah. Z analiziranjem podatkov o hitrosti polnjenja zaplavnih prostorov v zadnjih 10 letih je bila **ocenjena povprečna količina materiala**, ki ga je treba letno očistiti iz zaplavnih prostorov pregrad razreda A in B po posameznih povodjih zgornje Save, ter izdelana tabela povprečnih letnih stroškov oziroma sredstev, potrebnih za čiščenje zaplavnih objektov.

TABELA 4 – STROŠKI ČIŠČENJA ZAPLAVNIH OBJEKTOV A IN B RANGA NA OBMOČJU ZGORNJE SAVE V POVPREČNEM LETU

povodje	razred objektov	število objektov	povprečna skupna količina vsega materiala na leto	povprečen % slabega materiala	povprečni stroški čiščenja na leto
SAVA DOLINKA	A	19	21.830,00	30	104.784,00
	B	20	8.620,00		41.376,00
SAVA BOHINJKA	A	8	3.400,00	40	21.760,00
	B	21	3.755,00		24.032,00
pritoki SAVE	A	3	680,00	40	4.352,00
	B	4	200,00		1.280,00
TRŽIŠKA BISTRICA	A	1	100,00	40	640,00
	B	9	1.955,00		12.512,00
KOKRA	A	2	2.800,00	40	17.920,00
	B	7	4.700,00		30.080,00
SELŠKA SORA	A	12	7.300,00	50	58.400,00
	B	33	3.870,00		30.960,00

POLJANSKA SORA	A	7	5.300,00	70	59.360,00
	B	4	660,00		7.392,00
skupaj objekti A ranga		52			267.216
skupaj objekti B ranga		98			147.632
skupaj objekti A in B ranga		150			414.848

V povprečnem letu bi na območju povodja zgornje Save samo za redno čiščenje zaplavnih prostorov 150 zaplavnih objektov razredov A in B potrebovali povprečno okoli 400.000 €. Pri tem opozarjamo, da pri izračunu niso upoštevani nekateri spremljajoči stroški (npr. vzpostavitev dovoznih cest), da niso upoštevani objekti razreda C ter morebitni novozgrajeni zaplavni objekti.

5.2 Problematika financiranja

Čiščenje zaplavnih prostorov zaplavnih objektov je le ena izmed nalog glede vzdrževalnih del, ki se financirajo iz sredstev za redno vzdrževanje vodne infrastrukture. Poleg čiščenja se redno opravljajo tudi čiščenja prodišč in pretočnih profilov strug, poseki obrežne vegetacije, sanacije obrežnih zavarovanj, sanacije poškodovanih prečnih objektov, nasipov in drugih objektov voden infrastrukture. Za vzdrževanje vodne infrastrukture skupaj je bilo na območju zgornje Save v zadnjih 10 letih namenjeno med 378.000 € (2005) in 1.072.000 € (2010) na leto. V tabeli 5 so navedena sredstva za redno vzdrževanje vodotokov v letih 2004 do 2013 (ločeno za strokovne naloge in vzdrževanje vodne infrastrukture). Izraziti sta bili leti 2008 in 2010, zadnja leta pa so sredstva spet manjša.

TABELA 5 – SREDSTVA ZA REDNO VZDRŽEVANJE ZA POVODJE ZGORNJE SAVE

leto	skupaj	strokovne naloge	vzdrževanje
	€	€	€
2004	571.871	189.206	382.665
2005	601.869	222.918	378.951
2006	728.701	221.060	507.641
2007	719.701	212.060	507.641
2008	1.197.181	247.519	949.662
2009	1.196.078	425.360	770.718
2010	1.386.090	313.716	1.072.374
2011	1.067.231	289.495	777.736
2012	821.605	262.346	559.259
2013	918.855	296.277	622.578

Če upoštevamo v prejšnjem poglavju ocenjeno povprečno vrednost stroškov za redno, vsakoletno čiščenje zaplavnih objektov razreda A in B (400.000 €), je očitno, da vsakoletna sredstva za redno vzdrževanje vodne infrastrukture še zdaleč ne zadostujejo. Še zlasti po letu 2010, ko se je število funkcionalnih zaplavnih objektov (urejenih po katastrofalnih poplavih septembra 2007) močno povečalo. Letna realizacija čiščenj zaplavnih prostorov zaplavnih objektov je zato v zadnjih letih le okoli 15 do 30 %, kar je absolutno premalo.

To pa ima lahko ob morebitnem naslednjem izjemnem hudourniškem izbruhu za posledico precej večje škode, nastale zaradi hudourniških plavin.

6. ZAKLJUČEK

Zaplavni objekti so vodnogospodarski hudourniški objekti z izrazito specifično funkcijo, ki zahteva specifično, redno in relativno pogostejše vzdrževanje. Zgrajeni so z namenom dolgoročnega zadrževanja hudourniških plavin, zato le stalna in zadostna razpoložljiva kapaciteta njihovih zaplavnih prostorov omogoča njihovo učinkovito delovanje. Redno, pravočasno in zadostno praznjenje zaplavnih prostorov zaplavnih objektov na hudourniških območjih je zato nujen in nepogrešljiv vsakoletni vzdrževalni ukrep, za katerega bi bilo treba dolgoročno zagotavljati sredstva. V povodju zgornje Save bi bilo v ta namen potrebnih vsaj 400.000 € na leto. Žal so danes sredstva za ta namen občutno premajhna.

Sistematizacija zaplavnih objektov na način, ki je prikazan v tem sestavku, omogoča učinkovito planiranje ter racionalizacijo stroškov. Njene prednosti so zlasti preglednost (po posameznih povodjih ter na celotnem območju), kontinuiran niz pridobljenih podatkov (o učinkovitosti samih objektov, prodonosnosti in erozijski aktivnosti hudournikov ter količinah plavin) ter omogočanje realnejšega planiranja stroškov. Hkrati je tudi zelo dober pripomoček pri snovanju nadaljnjih ukrepov za zagotavljanje poplavne varnosti in varstva pred erozijo na hudourniških območjih.

7. VIRI

- Arhiv projektivne in javne službe, VGP d.d. Kranj
- RS MOP ARSO, (2013) Letni program dela javne službe na območju zgornje Save za obdobje I.-XII. 2013
- Mikoš, M. (2000) Urejanje vodotokov, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
- več avtorjev, (1995) Pogubna razigranost, PUH Ljubljana

ZBOLJŠANJE POPLAVNE VARNOSTI OBMOČJA KRŠKE VASI IN VELIKIH MALENC

Mag. Sonja Šiško Novak, univ.dipl.inž.grad., iS Projekt, d.o.o.

POVZETEK

Pretežni del Krške vasi ter polja vzhodno in severno od naselja že od nekdaj preplavljajo visoke vode reke Save in Krke. Pod vplivom visokih voda reke Save so tudi Velike Malence, ca 650 m gorvodno od Krške vasi. Te vode ob poplavih tečejo po Krki na območje proti Krški vasi in Velikim Malencam ter v naselje samo. Visoke vode Krke praviloma prihajajo za visokovodnim valom Save.

Delno se je poplavna ogroženost z izgraditvijo AC izboljšala, saj se Sava ne pretaka več skozi podvoze, ki so bili pod nekdanjo hitro cesto H1 Ljubljana – Obrežje. Nasip AC ima tudi funkcijo visokovodnega desnega savskega nasipa od Skopiškega mostu do mostu čez Krko.

S tem so se poplavne razmere v Krški vasi in na okoliških poljih delno izboljšale. Za večjo varnost Krške vasi in Velikih Malenc pred visokimi vodami pa je kljub temu potrebno še dodatno zavarovanje naselij.

1. UVOD

Porečje Krke obsega 2.353 km² ter zajema skoraj ves obsežni teritorij južno in jugozahodno od Posavskega hribovja s Suho krajino ter s širokim območjem kraških polj (Grosupeljsko polje, Dobropolje, Ribniško polje, del Kočevskega polja) tja do Blok, Velike Gore, Roga in Gorjancev, vključujoč tudi vso obsežno Krško kotlino.

Od svojega izvira do Soteske teče Krka skozi apnenčasto in dolomitno hribovje po ozko vrezani

strugi. Pri Soteski se njena dolina nekoliko odpre, prav tako pri Zalogu, kjer se nad aluvialno dolino dviga terasa pleistocenskih meljasto glinastih barskih sedimentov. Relief je valovit, vendar zelo blago položen in površinsko slabo odceden, zato so se formirala tla psevdoglejev.

Dolina Krke se nadalje ponovno zoži in šele pri Kronovem in Mokrem polju preide v širši ravninski svet, kjer srečujemo večja, bolj homogena območja, kot so Krakovski gozd, Krško polje in Šentjernejsko polje.

Reka Krka poplavlja ravninski svet ter tu in tam tudi naselja vzdolž toka, največji obseg poplav pa je na samem sotočju z reko Savo, na območju Krške vasi in Velikih Malenc. Obseg in pogostost poplav se večja predvsem zaradi vedno pogostejših višjih vod Save. Te vode ob poplavih prodirajo po Krki na območje Krške vasi in Velikih Malenc, v samo naselje. Visoke vode Krke praviloma prihajajo za visokovodnim valom Save. Poplavljeni so praktično vsa Krška vas, Veobjekti na desnem bregu Krke in kmetijske površine.

Z zgrajeno AC ima cestni nasip funkcijo visokovodnega obrambnega nasipa na desnem bregu reke Save. Pri tem ni več pretakanja visokih voda skozi prepuste kot pred izgradnjo AC, saj so bili le ti ukinjeni. Tako je vpliv reke Save le še po Krki, ki pa je precejšen in je območje Krške vasi še vedno poplavljeno.



Slika 1: Pogled na Krško vas (levi breg Krke) dolvodno od mostu čez Krko

2. POPLAVE

Na tangiranem območju visoke vode reke Save in Krke že od nekdaj poplavlja pretežni del Krške vasi, del Velikih Malenc ter polja severno in vzhodno od Krške vasi. Obseg in pogostost poplav se večja predvsem zaradi vedno pogostejših višjih voda Save. Te vode ob poplavih tečejo po Krki na območje proti Krški vasi in Velikim Malencam ter v naselje samo. Visoke vode Krke praviloma prihajajo za visokovodnim valom Save.

Če visokovodna valova Save in Krke nastopita istočasno, pa so posledice še hujše. Tak dogodek se je zgodil septembra 2010 (slika 2). V času visokovodnega vala reke Save je nastopil tudi visoki val reke Krke. Ker Sava zajezuje odtok vode Krke, je bil obseg poplav še večji, kot če bi nastopila le visoka voda Save ali Krke. Poleg Krške vasi in Velikih Malenc so bila poplavljen tudi naselja gorvodno ob Krki vse do Kostanjevice.

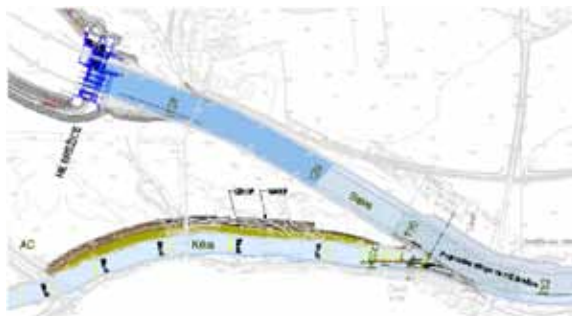


Slika 2: Krška vas in Velike Malence v času poplav leta 2010

3. PREDLOG UREDITEV ZA ZBOLJŠANJE POPLAVNE VARNOSTI

Zaboljšanje poplavne varnosti na območju Krške vasi in Velikih Malenc je bistven ukrep znižanje gladine reke Save. Le ta ima namreč vpliv vse do Krške vasi, zaradi česar je tudi zmanjšan odtok voda Krke. Tako so z načrtovanimi ureditvami v sklopu HE Mokrice predvideni sledeči ukrepi za znižanje gladine reke Save:

- poglobitev reke Save,
- nasip ob Krki dolvodno od AC do sotočja z reko Savo,
- dvig nivelete dna Krke.



viden nov zid. Na ostalem odseku je predviden nov zid ob obstoječem, višji od 0.15 m do 1.15 m od obstoječega zidu (slika 4).



Slika 4: Visokovodni zid ob obstoječem zidu

Obrežni zid se nadaljuje v visokovodni nasip z blagimi nakloni brežin med reko Krko in naseljem (slika 5).

Ohranjeni bodo tudi vsi obstoječi dostopi, rampa pa je predvidena tudi prek predvidenega visokovodnega nasipa.



Slika 5: Zboljšanje poplavne varnosti v Krški vasi

3.2 ZBOLJŠANJE POPLAVNE VARNOSTI V VELIKIH MALENCAH

Pod vplivom visokih voda reke Save in Krke so tudi Velike Malence, predvsem ob Globoškem potoku. Tako je za zboljšanje poplavne varnosti potrebno povečanje profila Globoškega potoka v dolžini ca $l=170$ m (slika 7). Zaradi utesnjenosti s prostorom je na odsekih, kjer je potrebno varovanje objektov pred visokimi vodami, predviden visokovodni zid na niveleti z upoštevanjem gladine visoke vode Save oz. Krke (slika 8).



Slika 7: Zboljšanje poplavne varnosti Velikih Malenc



Slika 8: Ureditev Globoškega potoka

Poleg osrednjega dela Velikih Malenc je ogroženih tudi nekaj hiš gorvodno od mostu čez Krko na desnem bregu Krke. Za zboljšanje poplavne varnosti teh objektov je predvideno lokalno zavarovanje z nasipom oz v.v. zidom do predvidene nivelete v območju stanovanjske hiše, sanacija opuščenega mлина ali v.v. zid ob njem in zasip depresije med parkiriščem in objekti.



Slika 9: Velike Malence na desnem bregu Krke gorvodno od mostu čez Krko

S postavitvijo obrežnih zidov oz. visokovodnih nasipov se ustvarijo zaprte kasete, iz katerih je otežen odvod notranjih voda, predvsem ob nastopu visokih voda. Zato je predvidena izgradnja retenzij s prepustom s povratno zaklopko in črpalščem. Ob nizkih vodah reke Krke notranje vode odtekajo težnostno skozi prepust s povratno zaklopko, ob visokih vodah pa je predvideno prečrpavanje teh voda.

Velikost potrebnega volumna za retenzije je bila določena s hidrološko analizo. Osnova za dotok v retenzijo so bile urne vrednosti padavin s povratno dobo 100 let. Izračuni so bili narejeni za različno trajanje padavin in različno vrednosti črpanja. Tako je bil izbran maksimalni potrební volumen ob predpostavljenem črpanju.

4. ZAKLJUČEK

V preteklosti so se za naselja ob Savi opravljale visokovodne zaščite (v.v. nasip na Čateškem polju in v.v. nasip na levem bregu Save), kar pa ima negativne posledice glede poplavne varnosti Krške vasi in Velikih Malenc. Zaradi zmanjšanja poplavnega območja Save se je gladina ob nastopu visokih voda zvišala, s tem pa je tudi zmanjšan odtok reke Krke. Tako so za izboljšanje poplavne varnosti potrebni ukrepi za znižanje gladine reke Save na sotočju s Krko (poglobitev dna reke Save, visokovodni nasip na desnem bregu Krke od AC do sotočja s Savo). S tem se gladina Save zniža za ca 1,50 m, to pa pomeni tudi nižje visokovodne zidove oz. nasipe v Krški vasi in Velikih Malencah.

Vsi načrtovani ukrepi so predvideni v takem obsegu, da se izboljša poplavna varnost obstoječi pozidavi v Krški vasi in Velikih Malencah, na gorvodnem in dolvodnem odseku od obravnavanega območja pa ni zaslediti poslabšanja obstoječega stanja oz. večjega obsega poplav. Zmanjšanje poplavnih površin zaradi visokovodnega nasipa tako ne vpliva na dvig gladine, saj je na tem odseku merodajna visoka voda reke Save.

5. LITERATURA

- **IzVRS**, (2011), Zavarovanje območja Krške vasi in Velikih Malenc pred visokimi vodami
- **iS Projekt, projektiranje in urejanje voda d.o.o.**, (2012), Preveritev ureditev na območju Krške vasi in Velikih Malenc
- **IBE d.d.**, (2012), IDP HE Mokrice
- **Geoin**, (2010), IR posnetek

ONESNAŽENJE PRIOBALNIH ZEMLJIŠČ MORJA S TRDNIMI ODPADKI

Andreja Palatinus univ.dipl.ekol., Inštitut za vode Republike Slovenije,
dr. Monika Peterlin univ.dipl.inž.gradb., Inštitut za vode Republike Slovenije,
Štefan Trdan, Inštitut za vode Republike Slovenije, / študent Visoke šole za Varstvo okolja in ekotehnologijo

POVZETEK

Morske odpadke najdemo v celotnem morskem in obalnem ekosistemu slovenskega morja. Odpadki se pojavljajo po celotni slovenski obali, predvsem kot ostanki plastičnih materialov. O pojavljanju mikroplastike v vodnem stolpcu in v obalnem sedimentu so bile opravljene prve meritve, medtem ko odpadki na morskem dnu in plavajoči na morski gladini še niso bili obravnavani. Nekaj podatkov je bilo pridobljenih tudi o vplivih odpadkov na morski ekosistem, saj so jih našli celo v prebavilih morskih želv *Caretta caretta*. Celostna ocena stanja onesnaženja morskega okolja s trdnimi odpadki človekovega izvora v tem trenutku še ni mogoča, saj je za zanesljivo oceno stanja na voljo premalo podatkov.

Glavni viri morskih odpadkov, ki izvirajo iz dejavnosti na kopnem, so poselitev, turizem in rekreacija ter vnos odpadkov s pritoki rek. Odpadki prihajajo v morje neposredno, z izlivi rek ali prek kanalizacijskih in drugih izpustov. Viri so tudi odlagališča odpadkov v bližini morske obale, nepravilno ravnanje z odpadki v mestih ter industrija. Morski viri pa so predvsem ribištvo in marikultura ter pomorski promet.

1. UVOD

Morski odpadki so prepoznani kot pomemben okoljski problem. Obravnava jih Okvirna direktiva o morski strategiji (2008/56/ES, v nadaljevanju Direktiva), katere cilj je doseganje dobrega okoljskega stanja morskega okolja do leta 2020. V letu 2012 je morala vsaka država članica pripraviti začetno presojo morskih voda, določiti opis dobrega okoljskega stanja ter oblikovati okoljske ciljne vrednosti. Morski odpadki so eden izmed enajstih deskriptorjev za opis morskega okolja, za opis vsakega izmed deskriptorjev pa so na nivoju Evropske skupnosti s sklepom Komisije o merilih in metodoloških standardih na področju dobrega okoljskega stanja morskih voda (2010/477/EU) predpisana merila in kazalniki. Predlagani kazalniki za opis značilnosti ter vplivov odpadkov v morskem

okolju, s katerimi se ocenjujejo doseganja dobrega okoljskega stanja glede onesnaženosti z odpadki na nivoju Evrope, so:

- trendi glede količine odpadkov, naplavljenih na kopno in/ali odloženih na obalo, vključno z analizo njihove sestave, prostorsko razporeditvijo in izvorom;
- trendi glede količine odpadkov v vodnem stolpu, plavajočih na gladini in odloženih na morsko dno, z analizo njihove sestave, prostorsko razporeditvijo in izvorom;
- trendi glede količine, razporeditve in sestave mikrodelcev;
- trendi glede količine in sestave odpadkov, ki jih zaužijejo morske živali (npr. analiza vsebine želodca) (Sklep Evropske komisije, 2010/477/EU).

V Sloveniji spremljamo pojavljanje, količine in vrste odpadkov na obali ter mikroplastiko. Za preostali del elementov, ki so pomembni za opis stanja (odpadki na morskem dnu in plavajoči, odpadki v bioti), metode za spremljanje stanja še niso razvite (Palatinus, 2008; Peterlin s sod., 2013).

Morski odpadki so vsi trdni odpadki človekovega izvora, ki na kakršen koli način pridejo v morsko okolje (Coe in Rogers, 1997). Če jih ne odstranimo, tam tudi ostanejo. V slovenskem morskem okolju lahko najdemo odpadke različnih vrst in izvora. Največ odpadkov je iz plastičnih materialov, pretežno izvirajo iz aktivnosti na kopnem. Odpadki negativno vplivajo na morske organizme zaradi več dejavnikov:

- zapletanje morskih živali v odpadke (poškodbe, zadušitev, nezmožnost gibanja);
- hranjenje morskih živali z odpadki (izstradanje, notranje poškodbe);
- prenos tujerodnih vrst;
- prenos toksičnih snovi (npr. obstojna organska onesnaževala, vezana na mikroplastiki) z odpadki po prehranjevalni verigi;
- poškodbe morskih habitatov (npr.: odpadki na

morskem dnu preprečijo dostop svetlobe do bentoških organizmov, izmenjavo plinov, povzročijo fizične poškodbe na organizmih).

Morski odpadki imajo negativen vpliv tudi na človekove dejavnosti na obali in na morju (onesnaženost obale z odpadki kot vidno onesnaženje in večja možnost poškodb plavalcev, plovne ovire, vnos v prehranjevalno verigo).

V Sloveniji so bili morski odpadki prvič popisani na obali leta 2007, ko je bila napravljena analiza količin in sestave odpadkov na posameznih odsekih morske obale. Opazovanja odpadkov na obali so bila nadgrajena v letu 2011 z enkratno analizo plavajočih odpadkov na morski gladini in z vzorčenji mikroplastike v morskem okolju, ki se opravljajo še danes. Za redno čiščenje obale, ki poteka že okoli 20 let, skrbi državna gospodarska javna služba vzdrževanja vodnih in priobalnih zemljišč morja – Služba varstva obalnega morja (v nadaljevanju: SVOM). SVOM beleži zbrano težo odpadkov po odsekih od januarja 2009 dalje.

2. STANJE ONESNAŽENOSTI MORSKEGA OKOLJA Z ODPADKI V SLOVENIJI

Na osnovi raziskave v obdobju 2007-2012 lahko zaključimo, da trdni odpadki obstajajo povsod v morskem okolju (Peterlin s sod., 2013). Pojavljajo se tako na morski obali, vodni površini, v vodnem stolpcu in na morskem dnu kot tudi v morskih organizmih, ki so odpadke po pomoti zaužili. Prostorska razporeditev odpadkov v morskem okolju je odvisna od vremenskih razmer (jakost in smer vetra, količina padavin), hidroloških in oceanografskih razmer (količina vode v rekah, plimovanje, jakost in smer tokov) ter bližine vira onesnaženja. Po nekaterih ocenah okrog 70 % odpadkov v morskem okolju pristane na morskem dnu (OSPAR, 2009). Ostali odpadki so predvidoma v vodnem stolpcu in na morski gladini (15 %) ali pa na obali (15 %).

Odpadki na obali

Celotno slovensko obalo onesnažujejo trdni odpadki, ki prihajajo s kopnega in iz morja. Po podatkih SVOM je glede na skupno težo zbranih odpadkov na dolžinsko enoto (km) najbolj onesnažen predel Valdolte v območju Ankarana. V povprečju se na tem območju vsak mesec zbere več kot 300 g odpadkov na meter obalne linije. Odpadki se pojavljajo po vsej slovenski obali v različnih količinah in sestavi.

Odpadki na morski gladini in na morskem dnu

Analiza plavajočih odpadkov v slovenskem morju je pokazala, da se odpadki na površini morja pojavljajo po celotnem raziskovalnem območju in so v veliki večini (nad 90 %) iz plastičnih materialov.

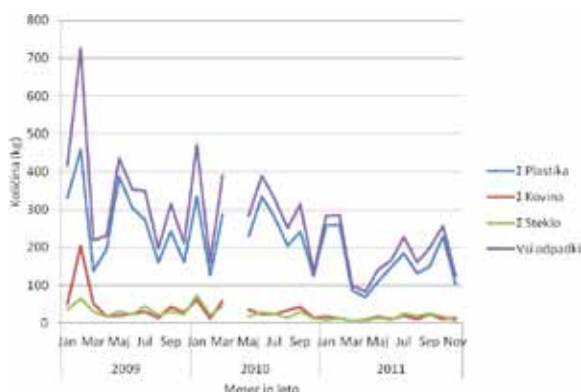
Mikrodelci (zlasti mikroplastika)

Odpadki v morju so vseh velikosti. V zadnjem času posvečajo raziskovalci posebno pozornost delcem plastičnih odpadkov v velikostih, manjših od 5 mm pa vse do nano ravni velikosti (t. i. mikroplastika). Ti delci nastanejo kot posledica razpadanja večjih kosov plastičnih odpadkov v morju ali pa v morsko okolje pridejo v takšni velikosti kot posledica uporabe na kopnem (npr. pranje sintetičnih oblačil, proizvodnja in uporaba industrijskih peletov ipd.). Množična uporaba plastičnih materialov in velike količine odpadne plastike v okolju so glavni razlog za kopičenje mikroplastike v morskem okolju.

Metode za analizo onesnaženja morskega okolja z mikroplastiko so šele na začetku razvoja, zelo malo podatkov pa je znanih tudi o negativnih učinkih teh mikrodelcev na morske organizme in človeka. Na območju Jadranskega morja slovenski raziskovalci prvi analizirajo mikroplastiko na vodni površini celotnega slovenskega morja. Na osnovi prvih meritev je mogoče sklepati, da se mikroplastika pojavlja na celotni površini slovenskega morja. Z nadaljnjimi raziskavami bodo ugotavljali prostorsko razporeditev in sestavo mikroplastike v slovenskem morskem okolju (možna identifikacija območij akumulacije ter prenos delcev s površinskimi tokovi) ter vpliv na morske organizme.

Časovni trendi pojavljanja odpadkov na obali

Rezultati analiz količine odpadkov po podatkih SVOM kažejo na rahel trend upadanja količin odpadkov (slika 2). Vzrok upadanja količin odpadkov na morski obali za zdaj še ni znan. Morda je razlog za to redno čiščenje obale, obstaja pa še veliko rezerv v ukrepih zmanjševanja nastajanja in vnosa odpadkov v morsko okolje, ki nastajajo zaradi različnih dejavnosti. Ukrepe mora Slovenija pričeti uresničevati v letu 2016.

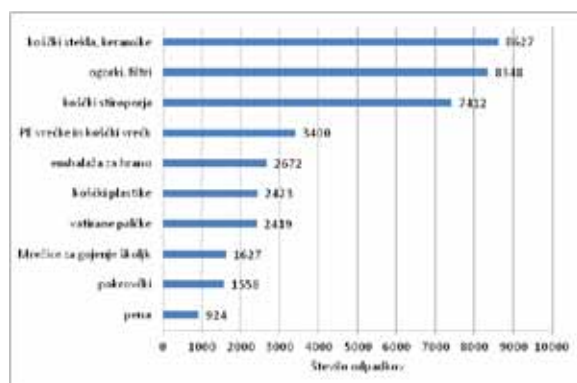


Slika 2: Časovni prikaz gibanja skupne teže vseh zbranih odpadkov na celotnem območju čiščenja slovenske obale po materialih in mesecih (vir: SVOM, 2012)

Obremenitev z odpadki se v morskem okolju pojavlja skozi vse leto. V različnih letnih časih se količina in sestava odpadkov spreminjata; poleti je na obali večji delež odpadkov, ki izvirajo iz turizma.

Sestava in izvor odpadkov

Raziskave odpadkov v morskem okolju so pokazale, da je največ odpadkov iz plastičnih materialov. V Sloveniji je v povprečju okoli 74 % vseh odpadkov najdenih na obali iz različnih vrst plastike. Deleži se spreminjajo glede na lokacijo. Plastika je umeten material, ki ga naravni sistemi zelo težko razgradijo (na nivoju desetletij in več) in je v zadnjih desetletjih v množični uporabi. Nepravilno ravnanje s plastičnimi odpadki lahko vodi do akumulacije teh odpadkov v okolju, tudi v morskem. V morja zaidejo še drugi odpadki, a zaradi svojih lastnosti in manjše uporabe niso tako pogosti. Ti so iz stekla, kovin, blaga, papirja in obdelanega lesa. Slika 2 prikazuje najpogostejše najdene odpadke na slovenski obali, zbrane v obdobju med 2007 in 2012.



Slika 3: Prikaz skupnega števila 10 najpogostejših odpadkov, zbranih na slovenski obali v obdobju maj 2007 do marec 2012 (vir: IzVRS)

Glede na obdobje analize podatkov se na prvih treh mestih menjujejo kategorije koščkov stekla in keramike, cigaretni ogorki ter koščki stiropora. Vsi ti odpadki so manjše velikosti (cca 2,5 cm). Posebej problematični so cigaretni ogorki, ki jih ljudje odmetavajo v okolje misleč, da so iz razgradljivih materialov, celuloze ali papirja. V resnici so cigaretni ogorki sintetično obdelan material iz celuloze, ki ima vse lastnosti plastičnih materialov in je zato zelo počasi razpadajoč odpadek, ki poleg tega nosi v sebi veliko strupenih snovi. Razen koščkov stekla, ki so v primerjavi s podatki iz drugih evropskih in svetovnih držav fenomen slovenske obale (predvsem na Debelem rtiču), je vseh ostalih 9 tipov najpogostejših vrst odpadkov iz plastičnih materialov.

Še večji delež po številu vseh odpadkov sestavljajo plastični materiali pri plavajočih odpadkih. Več kot 90 % odpadkov na morski gladini je iz plastičnih mas, opaženi pa so bili še odpadki iz kovine, lesa ali stekla.

Viri odpadkov

Odpadki pridejo v morje iz dveh glavnih virov: zaradi dejavnosti na kopnem in dejavnosti na morju. Glavne dejavnosti na kopnem, ki prispevajo k nastanku odpadkov v morskem okolju, so poselitve (kanalizacijski izpusti), turizem in rekreacija, izlivi rek, drugi iztoki v morje, odlagališča odpadkov v bližini morske obale, nepravilno ravnanje z odpadki v mestih in industrija. Morski viri pa so dejavnosti na morju, pomorski promet ter ribištvo in marikultura.

Pregled glavnih obremenitev po sektorjih

Na osnovi analize sestave odpadkov, zbranih na morski obali, smo pripravili prvo oceno prispevka nekaterih dejavnosti h količinam odpadkov na morski obali. Za večino odpadkov vira za zdaj ni mogoče določiti (86,94 %). Največji delež identificiranih odpadkov prispeva poselitve (5,24 %), sledijo pa marikultura (2,83 %), ribištvo (2,22 %), turizem in rekreacija (1,19 %) ter pomorski promet (0,84 %). Turisti puščajo odpadke za seboj na obali (slika 3a), močno pa so zaradi odpadkov v polnem obdobju obremenjena tudi obmorska mesta in reke. Za turiste značilni odpadki so embalaža za hrano, pikniška oprema, embalaža za kozmetiko (sončne kreme), sončna očala, plavalna oprema (rokavčki, plavutke, obroči, blazine), cigaretni ogorki in drugo.

Ribištvo in marikultura sta drugi pomembni sektor, ki vnaša odpadke v morsko okolje. Značilni odpadki za ta sektor so mrežice za gojenje školjk (slika 3b), ribiške mreže in monofilamentne vrvi, plovci, koščki stiropora in stiroporne škatle, vabe

in druga ribiška oprema. Tudi ribištvo in marikultura prispevata k odpadkom, kot so embalaža za hrano, cigaretni ogorki in odpadki, nastali ob vzdrževanju plovila.



Slika 4: Odpadki, značilni za turizem (a), in mrežice za gojenje školjk (b) (foto: Palatinus A.)

Odpadki, ki izvirajo iz pomorskega prometa, so predvsem ladijske vrvi, jermenje za embalaranje, ostanki katrana, embalaža za olje in bencin, platna in raševina, preproge, embalaža prehrane z oznakami tujih držav zunaj Jadranskega morja, embalaža za čistila ipd.

Vplivi odpadkov na morske organizme

Odpadki v morskem okolju imajo številne negativne vplive na morski ekosistem. Morske živali se v odpadke zapletajo, kar onemogoči gibanje in posledično lahko vodi do pogina. Živali lahko morski odpadek zamenjajo s svojo običajno hrano, kar je pogost pojav pri morskih pticah, plazilcih (želve) in sesalcih. Zaradi gibanja odpadkov med različnimi ekosistemi in območji lahko pride do prenosa tujerodnih vrst, ki so naseljene na odpadkih. Precej novo pa je spoznanje o akumulaciji toksičnih snovi na plastičnih odpadkih, med katerimi je še posebno velik problem mikroplastika, ki zaradi svoje majhnosti lahko prehaja po prehranjevalni verigi in ima glede na odnos površina:volumen ogromno površine za vezavo toksičnih polutantov, ki se po nekaterih raziskavah kopičijo na mikroplastičnih delcih tudi v do 1000-krat višjih koncentracijah,

kot so v okolju. To je predvsem problematično zaradi izločanja teh snovi v telesu živali, ki mikrodelce po pomoti požrejo (npr. ribe). Vendar so na tem področju potrebne dodatne raziskave.

V slovenskem morju in na obali so za zdaj opisani le odpadki v prebavilih morske želve vrsta glavata kareta (*Caretta caretta*) (Lazar 2011).

Ocena stanja, trendov in stopnje zanesljivosti ocene

Glede na določila Direktive bo dobro okoljsko stanje glede na morske odpadke doseženo, ko bodo izpolnjeni naslednji pogoji:

- količine odpadkov v morskem okolju se zmanjšujejo in ne pomenijo nevarnosti za morske organizme na ravni posameznih osebkov, bodisi zaradi neposredne umrljivosti ali v obliki posrednih vplivov, kot je na primer bioakumulacija v prehranjevalnem spletu, ter kadar
- odpadki v morskem okolju ne ogrožajo blaginje ljudi in ne povzročajo negativnih ekonomskih učinkov na gospodarstvo in dejavnosti lokalnih obalnih skupnosti.

Preglednica 1: Ocena stanja, trendov in stopnje zanesljivosti ocene za onesnaženje z odpadki

	Ocena okoljskega stanja	Trend	Stopnja za- nesljivosti
MERILO 10.1. Značilnosti odpadkov v morskem in obalnem okolju			
Kazalnik 10.1.1 Trendi glede količine odpadkov, naplavljenih na kopno in/ali odloženih na obalo, vključno z analizo njihove sestave, s prostorsko razporeditvijo in z izvorom, če je to mogoče	nmo	negativen	nizka
Kazalnik 10.1.2 Trendi glede količine odpadkov v vodnem stolpu (tudi plavajočih na gladini) in odloženih na morsko dno, vključno z analizo njihove sestave, s prostorsko razporeditvijo in z izvorom, če je to mogoče	nmo	nmo	nmo
Kazalnik 10.1.3 Trendi glede količine, razporeditve in po možnosti sestave mikrodelcev (zlasti mikroplastike)	nmo	nmo	nmo
MERILO 10.2. Vplivi odpadkov na morske organizme			
Kazalnik 10.2.1 Trendi glede količin in sestave odpadkov, ki jih zaužijejo morske živali (npr. analiza vsebine želodca)	nmo	nmo	nmo

nmo – še ni mogoče oceniti

V Sloveniji je, podobno kot drugod po Evropi, najbolj raziskan kazalnik odpadkov na obali. Opravljene pa so preliminarne analize tudi drugih kazalnikov. V letu 2011 smo pričeli z analizo mikroplastike na vodni površini morja, s katero nadaljujemo tudi v letih 2012 in 2013.

Vse podrobnejše opise metodologij in rezultatov najdemo v strokovnih podlagah za poročanje po Morski direktivi, na spletnih straneh Ministrstva za kmetijstvo in okolje.¹

3. ZAKLJUČEK

Opadki se pojavljajo po celotni slovenski obali, kjer so najpogostejši odpadki iz plastičnih materialov. Drugi odpadki so še iz stekla in keramike, kovin, papirja, blaga ter obdelanega lesa. Glavni vir odpadkov so dejavnosti na kopnem (turizem in rekreacija, izlivi rek, kanalizacijski izpusti in drugi iztoki v morje, odlagališča odpadkov v bližini morske obale, nepravilno ravnanje z odpadki v mestih, industrija). K odpadkom v morju pomembno prispevajo tudi pomorske dejavnosti (pomorski promet, ribištvo in marikultura). Po nekaterih ocenah večina odpadkov v morskem okolju pristane na

morskem dnu (okrog 70 %). Ostali odpadki so v vodnem stolpcu in na morski gladini (15 %), ali pa jih morje odloži na obali (15 %). V Sloveniji smo izdelali analize morskih odpadkov na obali, plavajočih morskih odpadkov ter mikroplastike na površini morja in v obalnem sedimentu. Dokazani so bili odpadki v prebavilih morskih želv *Caretta caretta*, najdenih mrtvih v slovenskem morju. Odpadki v okolju povzročajo vrsto negativnih vplivov. Morske živali se v odpadke lahko zapletejo, kar lahko vodi do pogina; žival morski odpadki lahko zamenja s svojo običajno hrano, kar je pogost pojav pri morskih pticah, plazilcih (želve) in sesalcih. Zaradi gibanja odpadkov med različnimi ekosistemi in območji lahko prihaja do prenosa tujerodnih vrst, ki so naseljene na odpadkih. Precej novo pa je spoznanje o akumulaciji toksičnih snovi na plastičnih odpadkih, med katerimi je še posebno velik problem mikroplastika, ki zaradi svoje majhnosti lahko prehaja po prehranjevalnem spletu. Poleg tega so morski odpadki tudi velik strošek in bremenitve dejavnosti na morju (izguba turizma zaradi zasmetenih plaž, plovne ovire, stroški čiščenja ipd).

Imamo pa pri razumevanju in odpravi ter preprečevanju negativnih posledic odpadkov v morju še dolgo pot pred sabo. Podatkov o količinah, tipu, sestavi in trendu odpadkov je za zdaj malo, slabo

¹ http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/podrocja/voda/numo12_palatinus.pdf

je razumevanje tega, kar se z odpadki v morskem okolju dogaja (vpliv vremenskih in oceanografskih razmer na razporeditev, razpad na manjše kose, posedanje na morsko dno, obrast), kakšen je dejanski vpliv odpadkov na morske živali in posledično tudi na človeka. Na evropskem nivoju je deskriptor Odpadki v morju slabo razvit in večina držav se trudi zapolniti luknjo v znanju in podatkih. Velik izziv je tudi določanje izvora odpadkov, saj bomo lahko le z dobrim razumevanjem izvora odpadkov pripravili uspešne ukrepe za izboljšanje stanja, ki jih mora Slovenija začeti uveljavljati leta 2015.

4. LITERATURA

- Coe J.M. in Rogers D.B. 1997. Marine debris: Sources, Impacts and Solutions, New York, Springer: 432 str.
- Katsanevakis S., 2008. Marine debris, a growing problem: sources, distribution, composition, and impacts. In: Marine Pollution: New Research, Editor: Tobias N. Hofer, str. 53-100. Nova Science Publishers, Inc.
- Lazar B. in Gračan R., 2011. Ingestion of marine debris by loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, in the Adriatic Sea. Marine Pollution Bulletin 62, 43–47 str.
- OSPAR (2009). Marine litter in the North-East Atlantic Region: Assessment and priorities for response. London, United Kingdom, 127 pp.
- Palatinus A., 2008. Onesnaženost priobalnega zemljišča morja s trdnimi odpadki. Diplomsko delo. Univerza v Novi Gorici, Nova Gorica.
- Peroša J. in sod. (2009). Program izvajanja del. Spremljanje pojava trdih odpadkov na vodnih in priobalnih zemljiščih morja v obdobju 2009-2010. VGP Drava Ptuj.
- Peterlin M., Palatinus A., Jež E., Ljubec B., Kržan A., Forte J., Kupec Rl., Štjanrajh T., Ajdnik U., Delić A., Rauh T., Birsa T., Karat A., Karakaya B., 2013. Predlog spremljanja stanja in začetna presoja morskih voda glede na lastnosti in količine odpadkov v morskem okolju, določanje dobrega okoljskega stanja in oblikovanje okoljskih ciljnih vrednosti v skladu s členi 8, 9 in 10 Okvirne Direktive o morski strategiji (2008/56/ES) za deskriptor 10 – morski odpadki. Izvajanje morske direktive. Inštitut za vode Republike Slovenije, februar 2013.
- UNEP/MAP, 2011. Assessment of the status of marine litter in the Mediterranean.

UREJANJE VODA NA OBMOČJIH NATURA 2000

Miha Naglič, univ.dipl.biol., strokovni sodelavec na projektu PUN2000, Zavod RS za varstvo narave



POVZETEK

Urejanje voda na območjih Natura 2000 se mora opravljati naravi prijazno, z namenom varstva vrst in habitatnih tipov Natura 2000. V ta namen je bil leta 2007 sprejet Program upravljanja območij Natura 2000 za obdobje 2007-2013 (PUN2k) z varstvenimi cilji in ukrepi, ki dajejo poudarek ohranjanju morfologije struge rek in hidrološkega režima, zagotavljanje prehodnosti vodnih objektov in prepovedi črpanja proda. Vsebine PUN2k so bile prek naravovarstvenih smernic Zavoda RS za varstvo narave (ZRSVN) povzete tudi v Načrt upravljanja voda (NUV). Urejanja voda vse bolj upošteva cilje varovanja narave. Še vedno pa prihaja do neprimerne urejanja vodotokov, zato bo treba okrepiti sodelovanje med institucijami upravljanja voda in varstva narave. Priložnost za to bo sodelovanje v okviru projekta LIFE+, Upravljanje območij Natura 2000 v Sloveniji za obdobje 2014-2020 (PUN2000), ki ga je s sodelovanjem Inštituta za vode RS in ZRSVN na področju upravljanja voda v letu 2013 začelo uresničevati Ministrstvo za kmetijstvo in okolje.

ABSTRACT

Water regulation on Natura 2000 sites must be implemented in a »nature friendly« way, to protect the Natura 2000 species and habitat types. In 2007, the Natura 2000 sites management programme for the 2007-2013 period (PUN2k) was adopted in Slovenia. Its goals and measures emphasise the conservation of river channel morphology and hydrologic regime, enabling of migration for aquatic organisms, and banning of the river gravel extraction. Through the nature conservation guidelines prepared by the Institute of the Republic of Slovenia for Nature Conservation (IRSNP), PUN2k was summarized in the Water management plan (WMP). Recently, the water regulation branch has been increasingly taking into account the nature conservation objectives.

Yet the individual river management remains inadequate, therefore further strengthening of cooperation between the institutions for water management and nature protection is required. In 2013, the Ministry of Agriculture and the Environment has launched a LIFE + project titled Natura 2000 site management programme in Slovenia for the 2014-2022 period (PUN2000). This is a good cooperation opportunity for the Institute for Water of the Republic of Slovenia and IRSNC, which both take part in the project partnership.

1. UVOD

Območja Natura 2000 so življenjski prostor živalskih in rastlinskih vrst ter habitatov, ki so na ravni Evropske unije redki ali ogroženi. Vodno okolje je zelo pester prostor, ki človeku in drugim organizmom zagotavlja osnovne življenjske dobrine. Ob in v vodah zato najdemo največjo biotsko pestrost ter tudi največji pritisk človeka po izrabi dobrin, kar najpogosteje vodi v nesoglasja med različnimi interesi. Rešitev reševanja nesoglasij je v načrtovanju in opravljanju posegov ter dejavnosti na način, ki ne ogrožajo živalskih in rastlinskih vrst in obenem omogočajo izrabo vodnega prostora. V ta namen je bil leta 2007 sprejet Program upravljanja območij Natura 2000 za obdobje 2007-2013, ki glede na dejavnosti posameznih sektorjev z varstvenimi ukrepi usmerja k naravi prijaznim aktivnostim. Za sektor upravljanja z vodami se večina varstvenih ukrepov nanaša na področje urejanja voda, kjer je bil ugotovljen zelo velik vpliv ureditev vodotokov na stanje vrst in habitatnih tipov. V letu 2013 je Ministrstvo za kmetijstvo in okolje začelo uresničevati projekt LIFE+ Upravljanje območij Natura 2000 v Sloveniji za obdobje 2014-2020 (LIFE11 NAZT/SI/880), katerega namen je sprejem novega programa upravljanja območij Natura 2000. V projektu kot glavni strokovni instituciji s področja voda in varstva narave sodelujeta Inštitut za vode RS in Zavod RS za varstvo narave.

2. NATURA 2000 IN PROGRAM UPRAVLJANJA OBMOČIJ NATURA 2000 ZA OBDOBJE 2007-2013

Območja Natura 2000 so bila v Sloveniji določena v letu 2004 z [Uredbo o posebnih varstvenih območjih](#) (območjih Natura 2000). Območje Natura 2000 obsega življenjski prostor evropsko ogroženih vrst in habitatnih tipov, značilnih za posamezno območje. V letu 2007 je bil sprejet Program upravljanja območij Natura 2000 (PUN2k), ki je za vrste oz. habitatne tipe določil podrobne varstvene cilje ter varstvene ukrepe oziroma usmeritve za doseganje teh ciljev. Uresničevanje varstvenih ukrepov je določeno prek sektorskih načrtov. Vključevanje vsebine varstvenih ciljev in ukrepov v sektorske načrte poteka prek naravovarstvenih smernic in strokovnih mnenj Zavoda RS za varstvo narave (ZRSVN).

PUN2k za sektor upravljanje z vodami določa 590 varstvenih ukrepov. Večina med njimi se nanaša na področje urejanje voda. Za ohranjanje na vodni prostor vezanih vrst in habitatnih tipov je pomembno ohranjanje ekoloških značilnosti vodotokov. Za doseg tega cilja se mora urejanje voda na območjih Natura 2000 uresničevati ob upoštevanju naslednje vsebine varstvenih ukrepov PUN2k:

- Ohranjanje naravne strukture dna in brežin vodotokov.
- Ohranjanje naravne rečne dinamike, vključno s poplavnim režimom ter sedanjim nivojem podtalnice.
- Zagotavljanje prehodnosti vodotokov.
- Prepoved črpanja peska in gramoza.

Poleg zagotavljanja ustreznega življenjskega prostora je pomembno upoštevati tudi čas opravljanja posegov, ki se mora predvsem izogniti obdobjem razmnoževalnih aktivnosti organizmov. Za večino rastlin in živali je to spomladansko in zgodnje poletno obdobje. Paziti je treba tudi na vnos tujerodnih vrst organizmov s stroji in gradbenim materialom, saj jim razgaljene površine po posegih urejanja voda dajejo odlične možnosti za naselitev.

3. NAČRTOVANJE UREJANJA VODA IN VKLJUČEVANJE VSEBIN NATURA 2000 V OBDOBJU 2007-2013

Načrtovanje na področju urejanja voda se opravlja na podlagi Načrta upravljanja voda (NUV), letnih programov, sanacijskih programov in intervencij. Za varstvene ukrepe urejanja voda je bilo predvi-

deno, da se bodo uresničevali preko NUV, vendar se v prvem ciklu načrtovanja upravljanja voda to ni zgodilo. Prvi NUV za obdobje 2009-2015, ki je bi sprejet v letu 2011, je predvsem strateški dokument. Glede na raven načrtovanja je Program ukrepov NUV predvsem administrativne narave in ne določa podrobnejših načinov ravnanj.

Za NUV je ZRSVN pripravil naravovarstvene smernice, v katerih je ob upoštevanju varstvenih ciljev in ukrepov PUN2k opredelil podrobnejše naravovarstvene usmeritve. Za področje urejanja voda so podrobnejše naravovarstvene usmeritve v NUV povzete v Območjih s posebnimi zahtevami in temeljnih ukrepih urejanja voda in vodne infrastrukture (U1.1 - U1.8). V nadaljevanju navajamo nekatere usmeritve za uresničevanje ukrepov urejanje voda in vodne infrastrukture, ki na splošnem nivoju povzemajo vsebino varstvenih ukrepov PUN2k:

- Vodna infrastruktura mora biti sanirana tako, da ne povečuje ekomorfološke obremenjenosti vodnih teles v takšni stopnji, ki vpliva na poslabšanje stanja posameznega vodnega telesa in da ne vpliva negativno na ugodno ohranitveno stanje vrst in HT-varovanih območij, na biotsko raznovrstnost in naravne vrednote. Vodna infrastruktura in ureditve na vodni infrastrukturi naj bodo praviloma opravljene sonaravno.
- Graditev vodnih objektov naj bo čim bolj sonaravna. Za postavitev vodnih objektov, kot so fašine, kašte, skalometi, kamnometi, vrbovi popleti, plotovi, grmovni popleti, vrbovi potaknjenci ipd., se uporabi sonaravni načini graditve, s katerim se ohranjajo habitati zavarovanih vrst, togi zidovi naj se uporabijo le v primerih, kadar zaradi utemeljenih razlogov sonaraven način ni mogoč. Kjer to dopušča prostor, naj bodo nasipi na eni strani širši, z namenom, da se na njih zasadi avtohtona krajevno značilna vegetacija, tako da bodo še vedno primerni za živalske in rastlinske vrste. Vzdržni potek nasipa naj bo, kjer le mogoče, prilagojen obstoječim habitatom v pokrajini in naj bo na mestih, kjer je to možno, odmaknjen od vodotoka. Sanacija obstoječih zidov in nasipov naj bo opravljena v največ obstoječem obsegu, razen v primeru večanja poplavnega območja. Sanacija naj vključi tudi zasaditev z avtohtono krajevno značilno vegetacijo, vsaj v peti nasipa ali ob vznožju zidu. Če se s postavitvijo nasipov med seboj ločijo varovane vodne in mokrotne površine, je treba zagotoviti nadomestne habitate.
- Pri umeščanju suhih zadrževalnikov v prostor naj se obstoječi habitati uredijo tako, da bodo

še vedno primerni za obstoječe živalske in rastlinske vrste ter habitatne tipe.

- Prečne stabilizacijske zgradbe (pragovi) naj bodo nizke oziroma funkcionalno prilagojene prehodu zavarovanih vrst. Prečne zgradbe naj bodo grajene iz sonaravnih materialov oziroma, če se betoniranju ne da izogniti, naj bo le to napravljeno v kombinaciji z naravnimi materiali (npr. les, kamenje, ipd.). Jezovi in pregrade naj bodo sanirani tako, da ne bodo negativno vplivali na ugodno ohranitveno stanje vrst in HT-varovanih območij, na biotsko raznovrstnost in naravne vrednote in največ v obstoječem ali v manjšem obsegu. Kjer jez in podobne vodne zgradbe prekinejo longitudinalno povezavo habitatov, naj se zagotovi funkcionalen prehod vodnih organizmov.
- Posegi v strugo (npr. razširjena struga, navezava podslapja prelivnega objekta na obstoječo strugo, poglobitev struge, nova struga itd.) naj se opravijo sonaravno in tako, da se v največji možni meri ohranjajo strukturne in funkcionalne lastnosti vodotoka oziroma tako, da se zagotavlja ugodno ohranitveno stanje vrst in HT-varovanih območij in ohranjanje biotske raznovrstnosti in naravnih vrednot. Uporabljajo naj se naravni materiali (les in kamen), omogoča naj se zaraščanje brežin z avtohtono krajevno značilno vegetacijo. Na mestih, kjer je potrebno odstranjevanje vegetacije, naj se ne opravlja popolnega poseka, ampak naj se vegetacija le redči. Treba je zagotoviti naravno hidrološko dinamiko v vodnem ekosistemu, posebej za zavarovane vrste in habitatne tipe v vodnem telesu. Pri posegih v rečno dno naj se ohranja struktura dna, ki je podobna naravni.
- Zasaditev obrežne vegetacije naj poteka z avtohtono vegetacijo, značilno za določen odsek reke. Odstranjevanje zarasti naj poteka v čim manjšem obsegu in na način, da se ohranja zveznost obvodne vegetacije, kjer je to potrebno zaradi ohranjanja ugodnega ohranitvenega stanja vrst in HT-varovanih območij, biotske raznovrstnosti in naravnih vrednot.
- Ukrepi, ki bi lahko povzročili naselitev in širjenje tujerodnih vrst, naj se uresničujejo na način, da se le-to prepreči (v okviru uresničevanja ukrepov se poskrbi za odstranjevanje tujerodnih vrst, sprotno zasajevanje avtohtone krajevno značilne vegetacije, uporabo zastirke...).

Za posege v vodotokih na območjih Natura 2000 je po Zakonu o ohranjanju narave – ZON (Uradni list RS, št. 96/04 – UPB2) in Pravilniku o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja (Uradni list RS, št.

130/04, 53/06, 38/2010, 3/2011), v nadaljevanju Pravilnik, treba pridobiti naravovarstveno soglasje ali dovoljenje za poseg v naravo. Naravovarstveno soglasje je treba pridobiti v primeru, ko je poseg najmanj enostaven objekt. V tem primeru se upošteva 105. člena ZON in Priloga 2 Pravilnika.

V primeru vzdrževalnih del na vodotokih, ki niso enostaven objekt, je nujno pridobiti dovoljenje za poseg v naravo na podlagi 104a. člena ZON in Priloge 4 Pravilnika. Taka dela so: opravljanje vzdrževalnih del na vodnih in priobalnih zemljiščih, graditev ali obnova obrežnega zavarovanja vodotoka ter redčenje ali odstranjevanje vodne in obrežne vegetacije.

Vzdrževanje vodnih in priobalnih zemljišč se opravlja na podlagi letnega programa javne službe, ki ga za posamezno porečje oz. povodje pripravi Agencija RS za okolje (ARSO) v sodelovanju s koncesionarjem za opravljanje posegov na terenu. Poleg rednih vzdrževalnih del in investicij iz letnega programa v zadnjih letih vse več posegov v vodni prostor poteka v sklopu intervencij ob poplavah in sanacijskih programov za odpravo posledic poplav.

Pri načrtovanju uresničevanja letnih programov javne službe in načrtovanju izvedbe posegov predstavniki ARSO in koncesionarja sodelujejo s predstavnikom ZRSVN in Zavoda za ribištvo Slovenije (ZZRS). Kljub sodelovanju, katerega rezultat je urejanje vodotokov na način, ki ne poslabšuje oziroma celo izboljšuje hidromorfološko stanje vodotokov, še vedno prihaja do neprimernega poseganja na vodotokih. Razloge za to lahko iščemo v:

- Nespoštovanju cilja ohranjanja ali vzpostavljanja dobrega ekološkega stanja voda kot enakovrednega drugim ciljem urejanja voda, kar v praksi pomeni, da se urejanja voda uresničuje predvsem z namenom varovanja lastnine.
- Izostanku večletnega načrtovanja urejanja vodotokov na nivoju porečij, ki bi vključeval vse vidike upravljanja z vodami, od poselitve, kmetijstva, gospodarstva ... do varstva narave. Sedanje urejanje vodotokov sledi cilju vzdrževanja obstoječe stopnje in načinov regulacije vodotokov brez vizije razvoja upravljanja porečij.
- Izostanku hidrotehničnih normativov, ki bi vključevali sodobne pristope pri graditvi, vzdrževanju in sanaciji vodne infrastrukture, kar v praksi pomeni, da ima enostavnost in dolgoživost izvedbe posega prednost pred vsemi drugimi vidiki.
- Razpršenih in nestalnih virov financiranja urejanja voda, zato se vse prepogosto čas iz-

vedbe posegov prilagaja razpoložljivosti finančnih sredstev in ne varovanju ogroženih vrst rastlin in živali.

4. PRIMER NARAVI PRIJAZNE OZIROMA SONARAVNE PRAKSE UREJANJA VODA

Primer sonaravne prakse urejanja voda je zamenjava jezusa na Bači v Bači pri Modreju s talnim pragom. Postavitev jezusa sega v čas med svetovnimi vojnami, ko so za potrebe hidroelektrarne zgradili 7 m visok jez. Elektrarno so leta 1939 opustili zaradi zaježitve iztoka z Mostarskim jezerom. Opuščen je visokovodni val Bače jeseni 2006 na pol podrl, zato je bila potrebna sanacija jezusa. Le-tega so zamenjali s talnim pragom, ki so ga zgradili iz velikih skal in naredili preliv nizkih voda. Tako se je ohranila stabilizacija dna struge in obenem ponovno vzpostavila prehodnost prečnega objekta za vodne organizme, kar prej ni bilo mogoče. Z tovrstno prakso sanacije jezusa bi se morali odločiti pogostejše, saj je zagotavljanje prehodnosti vodotokov z graditvijo ribjih stez v veliko primerih premalo učinkovito. Sanacija jezusa z znižanjem višine zaježitve lahko zaradi znižanja dna struge terja tudi nujno sanacijo obrežnih zavarovanj, kar je povezano z večjimi finančnimi vložki. Vendar je na daljši rok tovrstno urejanje, ob zagotavljanju prehodnosti vodotoka, sprejemljivejše tudi s finančnega vidika, saj ni potrebna postavitve ribje steze, vzdrževanje manjšega objekta brez ribje pa je enostavnejše.



Slika 1: Bača, nekdanji jez (Arhiv ZRSVN)



Slika 2: Talni prag na mestu nekdanjega jezusa (Arhiv ZRSVN)

5. ZAKLJUČEK

Vodni prostor je zelo dinamično okolje, kjer vodne sile z erozijo in odlaganjem materiala oblikujejo raznolik življenjski prostor številnim vrstam rastlin in živali. Prestavljanje struge in poplavljanje območij ob vodotokih so naravni pojavi, ki jih je treba upoštevati pri načrtovanju dejavnosti. Z urejanjem voda smo mnoge reke navidezno umirili in jim nato vzeli veliko prostora, posledica česar so sedaj velike škode ob poplavih in velika ogroženost vodnih in obvodnih rastlin in živali. V prihodnosti bo treba zmanjšati vplive človeka na vodni prostor in obenem prepoznati prednosti bolj naravnih strug in brežin vodotokov. V pripravi je nov Program upravljanja območij Natura 2000 za obdobje 2014-2020 (PUN2000), ki bo s sodelovanjem institucij s področja urejanja voda glede na ogroženost vrst in habitatov pripravil nove varstvene ukrepe za izboljšanje stanja na področju ohranjanja biodiverzitete. Skupaj s predstavniki sektorja upravljanja z vodami bo v sklopu priprave PUN2000 in novega NUV na podlagi dosedanjih izkušenj treba poiskati možnosti načrtovanja, financiranja in urejanja voda na način, ki bo ob izboljšanju hidromorfološkega stanja vodotokov omogočal nadaljnjo rabo vodnega prostora.

6. VIRI IN LITERATURA

MOP. 2011. Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja 2009 – 2015.

Naglič M., Pavlin M. s sod. 2013. Analiza ciljev in ukrepov programa območij Natura 2000 (še neobjavljeno)

Pregledovalnik podatkov za vodna telesa površinskih in podzemnih voda v Načrtu upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja. 2011. Ljubljana, Inštitut za vode Republike Slovenije. http://www.izvors.si/pregledovalnik_vtpv/. [Datum dostopa 6. 5. 2013]

Spletna stran ARSO. Letni programi. 2013. <http://www.arso.gov.si/vode/Urejanje%20voda/Gospodarska%20javna%20slu%C5%BEba/> [Datum dostopa: 6. 5. 2013]

Spletna stran ARSO. Sanacijski program 2011. 2013. <http://www.arso.gov.si/vode/Urejanje%20voda/> [Datum dostopa: 6. 5. 2013]

Uredba o načinu izvajanja obveznih državnih gospodarskih javnih služb na področju urejanja voda in o koncesijah teh javnih služb Uradni List RS 2010/109:16981-16988.

Uredba o načrtu upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja. Uradni List Republike Slovenije 2011/61: 8848-8856.

PESTROST RIBJIH VRST REKE LEDAVE IN POTOKA ČRNCA TER MONITORING PRED URESNIČEVANJEM REVITALIZACIJSKIH UKREPOV

Meta Povž, Zavod Umbra,

dr. Lidija Globevnik, TC Vode in Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Povzetek

Za namene revitalizacije reke Ledava in Črnca v občini Lendava smo zbrali razpoložljive podatke o vrstnem sestavu rib in opravili terenski popis vrst rib v reki Ledava in potoku Črnec. Kljub temu da sta reka Ledava in potok Črnec na območju mesta Lendava regulirana, ju še vedno naseljuje večina vrst, ki so tukaj živele v preteklosti. Velikosti populacij so bistveno manjše. Reka Ledava in potok Črnec sta ciprinidni vodi, nase-ljujejo ju krapovske ribje vrste. V obeh vodotokih živi vsega skupaj 35 vrst rib, med temi so 3 tuje-rodne, in ena vrsta piškurja. Obema vodotoko-ma je skupnih 20 vrst rib, v potoku Črncu živita še potočna postrv in pisanec, ki ju v Ledavi nismo registrirali. Večina ribjih vrst obeh vodotokov je krapovskih in pripadajo 8 družinam (Cyprinidae, Percidae, Lotidae, Ictaluridae, Cobitidae, Balitoridae, Esocidae, Siluridae).

Abstract

For the purpose of implementing revitalization of the Ledava river and Črnec stream in the Lendava municipality, we collected the available data on fish species composition and implemented a field inventory of the fish in the Ledava river and Črnec stream. Despite the fact that the Ledava has been regulated, it is still inhabited by most of the species that lived here in the past. Nevertheless, their population sizes are much smaller now. The Ledava and the Črnec are cyprinid waters. Both are inhabited by the Danube Lamprey and a total of 35 fish species including three alien, while the Črnec is also home to the salmonid Brown Trout and the Minnow, which have not been registered in the Ledava. The two watercourses share 20 species of fish. The majority of them are cyprinids belonging to 8 families (Cyprinidae, Percidae, Lotidae, Ictaluridae, Cobitidae, Balitoridae, Esocidae, Siluridae).

1. UVOD

V letu 2009 je Skupni nadzorni odbor Operativnega programa Slovenija - Madžarska odobril projekt »Varovanje in upravljanje naravnih vo-

dnih virov skozi revitalizacijo, prostorski razvoj in osveščanje javnosti« (akronim »Voda je biser okolja«). Namen projekta je varstvo vodnega okolja in razvoj sodelovanja na področju voda med čezmejnima lokalnima skupnostma. Vodilni partner, Eko-park iz Lendava, in Občina Lendava kot partner sta tako v letu 2010 pričela z aktivnostmi za revitalizacijo reke na območju občine Lendava.

Območje revitalizacije reke Ledave in Črnca se začne pod avtocesto v občini Lendava. Glavna ideja projekta je, da se novi vodni elementi, ki bodo nastali z revitalizacijo vodotokov in obvodnega prostora, povežejo s sedanjimi funkcionalnimi elementi parka, z novim objektom „Center za vode“ ter Termami Lendava. Tako se bodo ponudile dodatne možnosti za rekreacijo in oddih. Z revitalizacijo se bodo izboljšale razmere za življenje vodnih organizmov, hkrati pa se ne bo zmanjšala pretočna sposobnost rek. Koncept revitalizacije in tehnični elementi ureditve struge so podani v Globevnik in sod. (2011).

Članek podaja opis morfodinamičnih in ekoloških lastnosti reke ter vrstno sestavo rib.

2. MORFODINAMIČNE IN EKOLOŠKE LASTNOSTI V STRUGI REKE LEDAVE

Reka Ledava je bila v preteklosti v celoti regulirana zaradi povečanja poplavne varnosti celotnega območja. Ob njej je bil zgrajen tudi zadrževalnik Radmožanci. Nove ureditve upoštevajo predpisano poplavno varnost in potencialne hidrološke, morfodinamične in ekološke lastnosti.

Regulacija Ledave je bila narejena po enotnem konceptu. Strugo so v največji možni meri izravnali, za pretočni profil pa je bil izbran enojni trapezni profil z brežinami nagiba 1.3 in širino dna 11 m. Projektantski padec je bil 0,5 ‰, na nekaterih odsekih pa tudi manj. V Lendavi ima struga povprečno globino 4.5 m, razdalja med brežinami se giblje med 36 do 40 m. Trasa skozi Lendavo je pretežno premica z dvema blagima zavojema. Morfološko se je pretočni profil med leti delno spremenil. Razmere so se v ekološkem pogledu

izboljšale, saj se voda ob nizkih pretokih pretaka v rahlo ovinkastem toku. Naravni morfodinamični procesi in transport sedimentov so povzročili preoblikovanja nizkega pretočnega profila. Tako se je v preteklosti regulirana Ledava s širokim trapeznim preoblikovala v parabolični profil, v katerega se v veliki meri izpirajo zemljine, polne hranil (njivski substrati in gnojila). Ob deževjih voda v Ledavi porjavi, medtem ko v manjših naravnih ali dalj časa zaraščenih pritokih ostane bistra. Preoblikovanje se dogaja zaradi majhnega padca struge in s tem majhnih hitrosti vode v širokem profilu, zaradi česar se plavljene zemljine (plavine) odlagajo v strugi. Odlaganje je najbolj intenzivno ob vznožju brežine, kjer opazimo široke pasove blata. Ker se hranila, ki jih je voda reke Ledave polna, odlagajo skupaj z zemljino ob vznožje brežin, so le te izredno zaraščene. Odlaganje plavin ob vznožje brežin povzroča nastajanje novih brežin. Največja pojavnost novo-nastajajoče bankine je v območju najbolj pogostega začetka upadanja visokih voda in tam, kjer je obrežna zarast bujna. V nožici brežine reke Ledave zaradi zaraščenih usedlin ni večjih erozijskih pojavov. Obrežno zavarovanje z lomljencem, ki je bilo vgrajeno v nožico ob regulaciji, je tako povsem prekrito z usedlinami in vegetacijo in ne rabi več svojemu namenu.

V nekdanj precej širokem dnu regulirane Ledave se je zaradi odlaganja plavin oblikoval dvojni profil, širina dna pa se je skrčila s prvotnih 11 na 7 metrov. V dnu struge se je razvila nova kineta, ki se giblje od leve na desno stran glede na erozijsko odpornost odloženih in preraščenih plavin.



Slika 1: Območje revitalizacije reke Ledave v občini Lendava na hidrogrfski karti

Legenda: h.p.: vodomerna postaja; rdeče obarvan krog: mesto določanja vrstne sestave rib 7.7.2012; črn trikotnik: postaja monitoringa nivojev podzemne vode

3. METODA DELA

Za namene uresničitve projekta smo v letu 2012 zbrali razpoložljive podatke o vrstnem sestavu rib reke Ledava in opravili terenski popis vrst rib v reki Ledavi in potoku Črnecu.

Obravnavano območje upravlja Ribiška družina Lendava. Podatke o vrstah rib, ki živijo v reki Ledavi in na predelu mesta Lendava ter v potoku Črnecu nad in pod sotočjem z Ledavo, smo zbirali iz različnih virov: ihtioloških raziskav (Povž, Vovk, 1983), zapisnikov o poginih rib, ki so na tem koncu vsakoletni pojav, in ustnih informacij ljudi, ki so ujeli kako bolj redko vrsto. Upoštevali smo samo podatke za obdobje 1990-2008. Starejših podatkov nismo uporabili. Po starejših podatkih se vrstni sestavi rib ne razlikujejo od novejših, z izjemo povečanja števila različnih tujerodnih vrst v obeh vodah. Dne 7.7.2012 smo napravili tudi popis ribjih vrst na petih lokacijah reke Ledava in Črnca. Popis je bil narejen s pomočjo elektroizlova rib. Vse ujete ribe so bile takoj vrnjene v vodo, do poškodb ni prišlo.

Za vsako posamezno vrsto smo opredelili njen varstveni in ekološki status. Varstveni status opredeljujejo *Rdeči seznam*, *Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah z varstvom habitata*, *Pravilnik o ribolovnem režimu v ribolovnih vodah* in evropska habitatna direktiva (*Direktiva sveta 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst*). Ekološki status vrst pa opredeljujejo

- hidravlične lastnosti vod, v katerih živijo: srednje do počasi tekoče vode (indiferentne vrste), hitro tekoče in s kisikom bogate vode (reofilne vrste), stoječe ali počasi tekoče vode (stagnofilne vrste),
- način razmnoževanja (drstenja): fitofilne in fito-litofilne drstnice (za rast potrebujejo rastlino oziroma rastlinsko/peščeno dna), litofilne (peščena podlaga), psamofilne (odlagajo ikre na ali v peščeno podlago) in ostracofilne (odlagajo ikre v lupine školjk),
- način prehranjevanja (filtratorji, herbivori, invertipiscivori, invertivori, omnivori, piscivori) in
- selitvene potrebe (selitev v vodotokih na krajše ali daljše razdalje).

4. VRSTNA SESTAVA RIB REKE LEDAVE IN ČRNCA

4.1 Reka Ledava

V Ledavi živi na obravnavanem območju 33 različnih vrst rib (preglednica 1) in ena vrsta piškurja - donavski piškur. V popisu vrstnega sestava dne 7.7.2012 smo ujeli 13 vrst rib (preglednica 1). Vse ribje vrste so krapovske in pripadajo 8 družinam (Cyprinidae, Percidae, Lotidae, Ictaluridae, Cobitidae, Balitoridae, Esocidae, Siluridae). 30 vrst rib je domorodnih (avtohtonih), 3 vrste (rjavi somič, sončni ostriž, srebrni koreselj) so tujerodne (alohtone /rdeči tisk).

4.2 Potok Črnc

V Črncu živi na obravnavanem območju 23 različnih vrst rib (preglednica 1) in ena vrsta piškurja, donavski piškur. Dne 7.7. 2012 smo ujeli 8 vrst rib. Ena vrsta je postrvja (Salmonidae), druge so krapovske in pripadajo 7 družinam (Cyprinidae, Balitoridae, Cobitidae, Centrarchidae, Percidae, Siluridae, Esocidae). Domorodnih (avtohtonih) vrst je skupaj s piškurjem 21, medtem ko sta 2 vrsti (sončni ostriž, srebrni koreselj) tujerodni (alohtoni /rdeči tisk).

Preglednica 1: Seznam ribjih vrst v reki Ledavi in potoku Črncu ter izlovljene vrste rib dne 7.7.2012

Ledava: vse vrste rib	Ledava 7.7.2012			Črnc vse vrste rib	Črnc 7.7.2012		
	nad izlivom Črnca	nad avtocesto v občini Lendava	pod Lipnico Filovci		pod mostom (hotel Lipa)	nad mostom (hotel Lipa)	nad avtocesto v občini Lendava
ploščič	X			ploščič			
pisanka							
zelenika	x	x		zelenika			
rjavi somič							
bolen				bolen			
rečna babica				rečna babica		x	x
potočna mrena							
mrena	x						
androga				androga			
navadni koreselj							
srebrni koreselj				srebrni koreselj			
podust		x		podust			
navadna nežica	x	x		navadna nežica	x		
krap							
ščuka	x			ščuka			
globoček	x			globoček	x		x
beloplavuti globoček	x						
okun							
smrkež							
sončni ostriž				sončni ostriž			x
jez							
klenič	x	x		klenič	x	x	x
menek							
navadni ostriž				navadni ostriž			
pezdirk		x	x	pezdirk			

rdečeočka		x	x	rdečeočka		x	
platnica	x	x		pisanec			
smuč							
rdečeperka				rdečeperka			
som				som			
klen	x	x	x	klen	x	x	X- drst
linj				linj			
ogrica				ogrica			
čep							
				platnica			x
				potočna postrv			
Skupaj: 33 vrst rib	10	8	3	Skupaj: 23 vrst rib	4	4	6

5. VARSTVENI VIDIKI

5.1 Reka Ledava

Med domorodnimi vrstami reke Ledave je 18 vrst rib v *Rdečem seznamu*. Med njimi je 15 vrst uvrščenih v kategorijo prizadete vrste (E - zelo visoka tveganost, da vrsta izumre), 3 sodijo v kategorijo ranljive (V - visoka tveganost, da riba izumre) in 1 vrsta v kategorijo, ki navaja, da je vrsta zunaj nevarnosti, obstaja pa potencialna možnost ponovne ogroženosti (O1). V *Uredbi o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah z varstvom habitata* je 12 vrst rib. V *Pravilniku o ribolovnem režimu v ribolovnih vodah* je 25 vrst rib zavarovanih z najmanjšimi dovoljenimi lovni merami in/ali varstveno dobo.

Na seznamu evropske habitatne direktive (*Direktiva sveta 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst*) je 8 vrst: bolen, pohra, navadna nežica, piškur, smrkež, pezdirk, platnica ter čep. Med njimi so **bolen, pohra, pezdirk, platnica in čep** na seznamu posebnega varstvenega pomena na območju Evropske unije, za ohranjanje katerih je treba določiti posebna ohranitvena območja.

5.2 Potok Črnc

Med domorodnimi vrstami je 11 vrst rib v *Rdečem seznamu*, in sicer je 8 vrst uvrščenih v kategorijo prizadete vrste (E - zelo visoka tveganost, da vrsta izumre), 2 v kategorijo ranljive (V - visoka tveganost, da riba izumre) in 1 vrsta v kategorijo, ki navaja, da je vrsta zunaj nevarnosti, obstaja pa potencialna možnost ponovne ogroženosti (O1). V *Uredbi o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah z varstvom habitata* je 6 vrst rib. V *Pravilniku o ribolovnem režimu v ribolovnih vodah* je 25 vrst rib zavarovanih z najmanjšimi dovoljenimi lovni merami in/ali varstveno dobo.

vilniku o ribolovnem režimu v ribolovnih vodah je 11 vrst rib zavarovanih z najmanjšimi dovoljenimi lovni merami in/ali varstveno dobo. Na seznamu evropske habitatne direktive (*Direktiva sveta 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst*) je 5 vrst: **bolen, navadna nežica, piškur, pezdirk ter som**. Bolen in pezdirk sta tudi na seznamu posebnega varstvenega pomena na območju Evropske unije, za ohranjanje katerih je treba določiti posebna ohranitvena območja.

V preglednici 2 so podane vrste, ki so na seznamu ogroženih vrst oziroma jim grozi izumrtje.

Preglednica 2: Seznam ribjih vrst s piškurjem v Ledavi in Črncu, ki so na »Rdečem seznamu« ribjih vrst Slovenije

bolen <i>Aspius aspius</i>	E
rečna babica <i>Barbatula barbatula</i>	O1
mrena <i>Barbus barbus</i>	E
podust <i>Chondrostoma nasus</i>	E
navadna nežica <i>Cobitis elongatoides</i>	V
ščuka <i>Esox lucius</i>	V
klenič <i>Leuciscus leuciscus</i>	E
pezdirk <i>Rhodeus amarus</i>	E
potočna postrv <i>Salmo trutta m. fario</i>	E
klen <i>Squalius cephalus</i>	E
ogrica <i>Vimba vimba</i>	E
linj <i>Tinca tinca</i>	E
ogrica <i>Vimba vimba</i>	E
smrkež <i>Gymnocephalus schraetser</i>	E

som <i>Silurus glanis</i>	V
krap <i>Cyprinus carpio</i>	E
pezdir <i>Rhodeus amarus</i>	E
jez <i>Leuciscus idus</i>	E
klenič <i>Leuciscus leuciscus</i>	E
menek <i>Lota lota</i>	E
platnica <i>Rutilus virgo</i>	E
smuč <i>Sander lucioperca</i>	E
čep <i>Zingel zingel</i>	E
donavski piškur <i>Eudontomyzon vladykovi</i>	E
23 vrst + piškur na Rdečem seznamu	

Legenda: »E« pomeni »endangered« in velja za prizadeto vrsto; »V« pomeni »vulnerable«, torej visoko tveganost, da riba izumre; »Q1« pomeni, da obstaja potencialna možnost ponovne ogroženosti

6. EKOLOŠKE POTREBE RIB V LEDAVI IN ČRNCU

V Ledavi in Črncu živi skupaj 37 vrst rib. Med popisanimi domorodnimi vrstami reke Ledava je 14, v Črncu 10 vrst indiferentnih ali limnofilnih (naseľjujejo srednje do počasi tekoče vode) in 16 (Ledava) oziroma 10 (Črnc) reofilnih (hitro tekoče in s kisikom bogate vode). Večina med njimi je fitofilnih (7 vrst v Ledavi in 5 v Črncu) ali fito-litofilnih (11 vrst v Ledavi in 7 v Črncu) drstnic, kar pomeni, da za drst potrebujejo rastlinje in/ali peščeno (mineralno) dno, 12 vrst v Ledavi oziroma 8 v Črncu je litofilnih in se drste na peščeni podlagi, 2 vrsti v Ledavi in 1 v Črncu so psamofilne (odlagajo ikre na ali v peščeno podlago), 1 vrsta (menek) je pelagofilna - ima v vodi plavajoče ikre, in 1 vrsta (pezdir) ostrakofilna – odlaga ikre v lupine školjk.

Prehranjevanje rib v Ledavi je zelo raznoliko. Ena vrsta je bentivorna, 1 filtratorna, 1 je herbivorna, 2 sta invertipiscivorni, 11 je invertivornih, 14 omnivornih, 4 so piscivorne. Tako raznolikost v prehranjevanju potrjuje dejstvo, da zasedajo vse prehranjevalne niše v vodotoku.

Večina vrst je potamodromnih, selijo se v vodotoku na krajše ali daljše razdalje, torej potrebujejo možnost selitve na pasišča in/ali drstišča. Njihov obstoj je odvisen tudi od obstoja pritokov, kjer si iščejo ustrezne razmnoževalne ali prehranjevalne prostore znotraj rečnega sistema. Drstišča večine rib določa tudi globina vode – do 0,5 m.

7. ZAKLJUČEK

Po ekološki klasifikaciji je med domorodnimi vrstami obeh vodotokov zelo velika raznolikost, saj najdemo med njimi indiferentne, limnofilne, reofilne in stagnofilne. Po načinu razmnoževanja živijo tukaj fitofilne ali fito-litofilne, litofilne, psamofilne, pelagofilne in ostrakofilne drstnice.

Prehranjevanje rib v Ledavi in Črncu je raznoliko, saj so med njimi bentivorne, filtratorne, herbivorne, invertipiscivorne, invertivorne, omnivorne in piscivorne vrste. Tako raznolikost v prehranjevanju potrjuje dejstvo, da zasedajo vse prehranjevalne niše v vodotoku. Pestrost le teh je velika, prehranjevalne niše pa očitno niso dovolj velike, da bi lahko nahranile večje število osebkov posamezne vrste, saj populacije posameznih vrst niso številne.

Večina vrst v obeh vodotokih je potamodromnih. Ene se selijo na krajše, druge na daljše ali na zelo dolge razdalje zunaj obravnavanega območja, na pasišča in/ali drstišča, kar pomeni, da je treba pri renaturaciji vodotokov vzpostaviti nemotene razmere za gor- in dolvodno migracijo.

Vsako ribam prilagojeno izboljšanje stanja habitatov v obeh vodotokih bo pozitivno vplivalo predvsem na velikost populacij s poudarkom na ogroženih vrsta rib in piškurja.

VIRI:

- Duřling U., Berg R., Klinger H., Wolter C., 2004: Assessing the ecological status of river systems using fish assemblages. Handbuch Angewandte Limnologie 12/04 (20.Erg.Lfg.): 1-84.
- Govedič M., Šalamun, A., 2006. Popis kvalifikacijskih vrst rib (Pisces) in ukrajinskega potočnega piškurja (*Eudontomyzon mariae*) s predlogom conacije Natura 2000 območja Goričko (SI3000221). Zasnova conacij izbranih Natura 2000 območij (7174201-01-01-000).
- Globevnik, L., Kavčič, I. 2011a. Načrt revitalizacije Ledave s pritoki na območju Lendave, Idejni načrt. Inštitut za vode Republike Slovenije. Naročnik: Ekopark in Mura VGP. C-1382. Ljubljana. September 2011.
- Globevnik, L., Kavčič, I., Biro, A., Muck, P., Kustec, A., Bensa, B. 2011b. Koncept revitalizacije Ledave in pritokov v občini Ledava. 22. Mišičev vodarski dan. Maribor 2011.

- Kotellat, M., Freyhof J., 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, 646 s.
- Fame Consortium, 2004. Manual for the application of the European Fish Indeks – EFI. A fish-based method to assess the ecoogical status of European rivers in support of the Water Framework Directive. Version 1.1, January 2005, 81 s.
- Pavšič, M., 1971: Prispevek k poznavanju sladkovodnih rib Slovenije. Diplomaska naloga. BTF Biologija. 75 str.
- Pavšič, M., 1971: Prispevek k poznavanju sladkovodnih rib Slovenije. Diplomaska naloga. BTF Biologija. 75 str.
- Pavšič, M., 1971: Prispevek k poznavanju sladkovodnih rib Slovenije. Diplomaska naloga. BTF Biologija. 75 str.
- Pavšič, M., 1971: Prispevek k poznavanju sladkovodnih rib Slovenije. Diplomaska naloga. BTF Biologija. 75 str.
- Povž, M., Vovk, J., 1983: Favna Slovenije Pisces, Decapoda, Razširjenost in varstvo. Zavod za ribištvo Slovenije. Ljubljana.
- Povž, M. 2012. Ribe reke Ledave in izlivnega dela potoka Črnca na območju občine Lendava. Poročilo. Naročnik: Mura VGP.
- Ribiško gojitveni načrti RD Lendava za obdobje 1990-2008.
- Zapisniki o poginih rib v Ledavi in Črncu za obdobje 1990-2003



Ledava pri vtoku Kobiljskega potoka (pogled dolvodno; pritok na levi strani fotografije; 7.7.2012)



Izlov rib v Ledavi nad vtokom Črnca (pogled gorvodno; 7.7.2012)



Ledava nad Črncem – sestava dna



Črnec nad mostom ceste do hotela Lipa (pogled gorvodno; 7.7.2012)



Ledava pod Filovci - zapornica Ivanci (pogled dolvodno; na lokaciji smo določili le eno vrste ribe, klenu; vendar so bili osebkji zelo veliki)



Rdečecoka - Črnec (7.7.2012)



Ledava pri Ribiškem domu v mestnem parku Lendava (pogled gorvodno, 7.7.2012)



Navadna nežica iz Črnca (7.7.2012)



Ščuka, ujeta v Ledavi pri vtoku Črnca (7.7.2012)



V Ledavi pri Filovcih - zapornica Ivanjca - smo našli le zelo velike klene. (7.7.2012)



Mrena iz Ledave pri vtoku Črnca (7.7.2012)



Školjka, najdena v dnu Ledave pri Filovcih - zapornica Ivanjca (7.7.2012)

PREDSTAVITEV AKTIVNOSTI PROJEKTA WETMAN S POUDARKOM NA NAČRTOVANIH HIDROLOŠKIH DELIH

Mateja Nose Marolt, univ. dipl. biol., Zavod RS za varstvo narave,
dr. Nika Debeljak Šabec, univ. dipl. biol., vodja projekta WETMAN, Zavod RS za varstvo narave



POVZETEK

Zavod RS za varstvo narave skupaj s partnerji uresničuje projekt Ohranjanje in upravljanje sladkovodnih mokrišč v Sloveniji - WETMAN, katerega cilj je izboljšanje stanja šestih slovenskih mokrišč – projektnih pilotnih območjih. V sklopu projekta bomo poskrbeli za revitalizacijo hidroloških razmer na pilotnih območjih, odstranjevanje zarasti, odstranjevanje (izlov) invazivnih vrst in ukrepe za preprečitev nadaljnjega uničevanja pilotnih območij. V sklopu projekta smo pripravili naravovarstvene smernice za upravljanje območij in oza-veščali deležnike. Pričakujemo, da se bodo tarčni habitati in habitati tarčnih vrst povečali, kvaliteta in struktura barij, močvirij in mrtvic bosta obnovljeni in izboljšani, biodiverziteteta na teh območjih pa bo pestrejša.

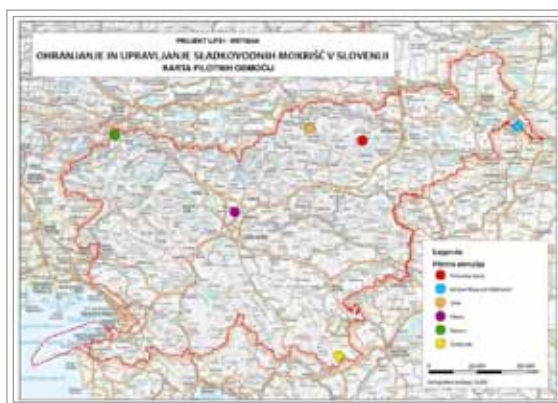
ABSTRACT

The Institute of the Republic of Slovenia for Nature Conservation is carrying out, together with the project partners, the project titled "Conservation and management of freshwater wetlands in Slovenia – WETMAN". The project objectives are aimed at improving six Slovene wetlands - project pilot areas. In the course of the project, we will improve the hydrological conditions, remove the overgrowth, significantly reduce the amount of invasive alien fish species in Gornji kal and Mura oxbows and prevent the destruction of endangered habitats and the disturbance of endangered species. During the project, we prepared Guidelines for the management of pilot areas and project activities aimed at raising awareness of the national and local stakeholders. We expect that through the project activities the conditions of the targeted habitats and habitats of targeted species will be improved, and the quality and structure of

bogs, wet meadows and oxbows increased, together with the biodiversity of the pilot areas under consideration.

1. UVOD

Zavod RS za varstvo narave skupaj s partnerji projekta (Inštitutom za vode RS, Zavodom za gozdove Slovenije, Zavodom za ribištvo Slovenije, Občino Ruše, Občino Kranjska Gora in Radio televizijo Slovenije) uresničuje projekt **Ohranjanje in upravljanje sladkovodnih mokrišč v Sloveniji - WETMAN (LIFE 09NAT/SI/000374)**. Projekt poteka od 1. 2. 2011 do 1. 2. 2015 in je 50-odstotno sofinanciran s strani EU mehanizma LIFE+ narava. Cilj projekta WETMAN je obnova in izboljšanje stanja šestih slovenskih mokrišč – pilotnih območjih (PO), ki so opredeljena tudi kot območja Natura 2000. To so Pohorska barja, Zelenci, mrtvice Mure pri Petišovcih, mokrotni travniki na Planiku in Vrheh ter trije kali v Beli krajini (Gornji kal, Kri-vače in Kršeljivec). Območja predstavljajo različne tipe mokrišč (visoka in nizka barja, mrtvice, kale, mokrotne in poplavne travniki), ki v preteklosti niso bila ustrezno vzdrževana.



Slika 1: Karta pilotnih območij projekta WETMAN

2. Zakaj projekt WETMAN

Mokrišča so danes eden najbolj ogroženih življenjskih prostorov na svetu pa tudi v Sloveniji. Zato so cilji projekta WETMAN usmerjeni v izboljšanje oz. vzpostavitev ugodnega stanja šestih slovenskih mokrišč, ki so pomemben življenjski prostor redkih in ogroženih rastlinskih in živalskih vrst in so opredeljena tudi kot območja Natura 2000.

Močvirja so bila v preteklosti pogosto hidromeliorirana, za odtekanje odvečne vode so bili zgrajeni odtočni kanali, zlasti na območju kmetijskih zemljišč in gozdov. Tovrstni posegi v naravo so bili narejeni v prepričanju, da bo ta ukrep pripomogel k intenzifikaciji kmetijstva in gozdarstva. Preteklo neustrezno upravljanje z vodami je privedlo do spremembe vodnega režima mokrišč, ki so se začela močno zaraščati. Naseljuje jih trs in drugo grmičevje, ki prehaja v smrekov gozd in druga drevesa. Spremembe vodnega režima so imele uničujoč učinek tudi na barjanske habitate. Z načrtovanimi **spremembami hidrološkega režima** na pilotnih območjih bomo omejili zaraščanje mokrišč v prihodnje.

Terenske dejavnosti bodo usmerjene v revitalizacijo in vzpostavitev preteklega stanja na pilotnih območjih, kar bi imelo pozitiven vpliv na tarčne živalske in rastlinske vrste ter habitate na teh območjih. Obnovljene hidrološke razmere bodo omejile tudi zaraščanje na teh območjih.

Poleg neustreznih posegov v vodni režim in posledičnega zaraščanja pa se v projektu WETMAN posvečamo tudi reševanju sledečih problemov:

Neustrezen način ribolova (PO Gornji kal in mrtvice na Muri pri Petišovcih)

Pretekle prakse ribolova so bile pogosto naravovarstveno neprimerne. Da bi naredili ribolov privlačnejši in bolj zanimiv, so lokalna ribiška društva ribolovna območja (tudi mrtvice na Muri in Gornji kal) poselila z invazivnimi tujerodnimi ribjimi vrstami, ki so številčne, zaradi česar uničujejo naravne, avtohtone življenjske združbe.

Uničevanje habitatov in vznemirjanje tarčnih vrst (predvsem zaradi turizma)

Vse več ljudi se odloča, da svoj prosti čas preživi v naravi. V Sloveniji narašča zanimanje za različne dejavnosti na prostem, kot so pohodništvo, gorsko kolesarjenje, motokros, vožnja s sanmi na motorni pogon, tudi nabiranje divjih sadežev (borovnice, maline, gobe). Glede na spekter možnosti, kako preživeti prosti čas v naravi, je človeška prisotnost v njej možna skozi celo leto. To povečuje neposredno uničevanje različnih naravnih habitatov in

povečuje motenje živali pri gnezdenju, prehranjevanju ali razmnoževanju.



Slika 2: Lovrenška barja letno obišče več kot 34.000 obiskovalcev.

Nizka ozaveščenost o pomenu mokrišč

Ljudje na mokrišča pogosto gledamo kot na nepomemben, odvečen, manj vreden del narave. Zato so bila v preteklosti številna mokrišča izsušena, zasuta ali drugače spremenjena. Z izginjanjem mokrišč izginja tudi življenjski prostor rastlinskih in živalskih vrst, vezanih na mokrišča, in s tem le-te postajajo ogrožene. Zmanjševanje biotske raznovrstnosti pa ni edina posledica izsuševanja mokrišč - izgubljam tudi druge usluge, ki nam jih ponujajo mokrišča.

Z ozaveščanjem javnosti o pomenu mokrišč želimo sporočiti, da so mokrišča hkrati nosilci ekosistemskih, kulturnih, turističnih in estetskih »uslug« tako za naravo kot človeka. Mokrišča so izredno pomembna: vplivajo na dinamiko vode v pokrajini, preprečujejo sušo in erozijo, čistijo vodo in zrak, vplivajo na vremenske razmere ter so prava zakladnica biotske raznovrstnosti.

3. NAČRTOVANE AKTIVNOSTI NA PROJEKTHNIH OBMOČJIH

Slabo stanje mokriščnih habitatov in nanje vezanih rastlinskih in živalskih vrst v Sloveniji je posledica slabega gospodarjenja z mokrišči v zadnjih 50 letih. V sklopu projekta WETMAN zato skrbimo za:

- ponovno vzpostavitev oz. revitalizacijo hidroloških razmer na pilotnih območjih,
- odstranjevanje zarasti,
- odstranjevanje (izlov) invazivnih vrst,
- preprečitev nadaljnjega uničevanja pilotnih območij,
- pripravo naravovarstvenih smernic za upravljanje in
- ozaveščanje deležnikov.

3.1 Načrtovana dela na pilotnem območju Gornji kal

Na pilotnem območju Gornji kal bodo opravljena hidrološka dela na treh kalih z namenom izboljšati stanje habitatov predvsem za močvirsko sklednico (*Emys orbicularis*).

Na obstoječih kalih, Krivače in Gornji kal, se bo del obstoječih brežin uredil z vzpostavitvijo manjših zalivov, otokov in plitvin z blagimi prehodi. Na brežinah se bodo vzpostavile optimalne razmere za razmnoževanje želv in odlaganje jajc. Na račun izvedenih del se bo povečala vodna površina, prav tako pa bodo brežine urejene bolj položno, tako da bodo prijaznejše za vse v in ob kalu živeče organizme. Hidrološka dela na Kršeljivcu bodo obsegala odstranitev zgornjega sloja zemljine z organskim materialom (korenine, štori) ter gnetenje in utrditev preostale gline v zeleni obliki dna. Tudi tukaj je predvidena ureditev plitvin, otočkov in zalivov in ustrezne strukture brežin. Zaradi velike prispevne površine Kršeljivca se bo ponovno usmeril dotok padavinske vode v kal. Iz območja vseh treh kalov bo odstranjenih do 2.500 m³ materiala (predvsem zemlje, pomešane s koreninami), s katerim bodo ekološko sanirani bližnji nekdanji površinski kopi in nekatere degradirane površine v bližini kalov. Izvedba del se je že pričela (kala Kršeljivec in Krivače), sanacijo Gornjega kala načrtujemo v jeseni 2013. V Gornjem kalu opravljamo tudi izlov neavtohtonih vrst rib s poudarkom na somih.



Slika 3: Urejanje kala Krivače (PO Gornji kal)

3.2 Načrtovana dela na mrtvicah Mure pri Petišovcih

Izvedba del za izboljšanje hidroloških razmer je predvidena **na dveh mrtvicah** na pilotnem območju Mura, in sicer: Nagy Parlag, Csiko Legelo. Predviden je izkop mulja iz okopnelih delov mrtvic, ki niso več pomembnejši habitat ogroženih rastlinskih in živalskih vrst. Namen predvidenih vodarskih del je podaljšanje življenjske dobe pilotnih mrtvic ter izboljšanje stanja habitatov tarčnih ogroženih rastlinskih in živalskih vrst, ki bodo obnovljene dele mrtvic naselile v nekaj letih po izvedbi. Obnovljeni deli mrtvic bodo po obliki in globini podobni naravnim mrtvicam.

Skupno bo iz vseh treh mrtvic odstranjenih okrog 54.000 m³ materiala. Z izkopanim materialom bomo ekološko sanirali brežine gramoznice Lakoš, kjer bomo vzpostavili obrežne plitvine. Izvedba del je predvidena v poletnem, jesenskem in zimskem času v letih 2013 in 2014.

Opravljen bo tudi odlov neavtohtonih vrst rib iz mrtvic Muriša, Nagy Parlag in Csiko Legelo.

3.3 Načrtovana dela na pilotnem območju Planik

Skrbimo za odstranitev dreves in grmovja z rastišča Loeselove grezovke, načrtujemo izvedbo del za izboljšanje hidroloških razmer in pripravljamo načrt upravljanja, ki bo dolgoročno zagotovil ohranjanje orhideje na tem območju v ugodnem stanju. Pri tem aktivno sodelujemo z domačini, predvsem lastniki zemljišč, in drugimi uporabniki tega prostora.



Slika 4 : Prostovoljna akcija odstranjevanja zarasti na PO Planik

3.4 Načrtovana dela na pilotnem območju Pohorje

Na ovršnem delu Pohorja že uresničujemo aktivnosti, usmerjene v izboljšanje stanja barjanskih habitatov na petih območjih: Ribniško barje, Lovrenška jezera, Klopnovrška barja, Črno jezero z okolico in barje na Javorskem vrhu. Želimo zmanjšati negativni vpliv na tarčni vrste: ruševca (*Tetrao tetrix*) in divjega petelina (*Tetrao urogallus*).

Obnova in dograditev brunčanih poti

Na območju Lovrenških jezer, Ribniškega jezera in Črnega jezera smo v letu 2012 v celoti obnovili in dogradili lesene brunčane poti. Tako smo na Lovrenških jezerih obnovili obstoječo leseno pot v dolžini 382 metrov in jo nadgradili v krožno pot (dogradili dodatnih 235 metrov poti). V letu 2013 bomo obnovili tudi leseni razgledni stolp na jezerih ter informacijske table. Na območju Ribniškega jezera smo obnovili 185 metrov poti, na območju Črnega jezera pa smo obstoječo leseno pot obnovili v dolžini 300 metrov ter dogradili dodatnih 700 metrov poti. Pri obnovi poti so aktivno sodelovali številni prostovoljci – člani Planinskega društva Slovenska Bistrica, Turističnega društva Lipa Kebelj ter predstavniki Slovenske vojske - 74. motorizirani bataljon, Maribor ter 670. logistični bataljon, Slovenska Bistrica.



Slika 5: Brunčane poti na Lovrenških jezerih pred obnovo



Slika 6: Brunčane poti na Lovrenških jezerih po obnovi

Postavitev lesenih pregrad v melioracijskih jarkih

Za izboljšanje hidroloških razmer na pohorskih barjih (Klopnovrška barja, Barje na Javorskem vrhu, Lovrenška jezera) je predvidena postavitve lesenih pregrad v melioracijskih jarkih, ki odvajajo vodo z barij. Lesene pregrade, ki bodo zadrževale nizko vodo na območju barij, so locirane na robu barij (manjši strmec jarkov) v kaskadnih serijah z višinsko razliko 10-20 cm do skupne višinske razlike enega metra. S posegom se bo izboljšala hidrologija zgoraj naštetih območij.

Čiščenje zaraščajočih se površin

Za izboljšanje vegetacijskega stanja na barjih (Klopnovrška barja, Barje na Javorskem vrhu) se bodo opravila malopovršinska selektivna čiščenja zaraščajočih se površin. Dolgoročno se bo izboljšalo stanje aktivnih in prehodnih barj - ohranjanje manjšinskih habitatnih tipov (barja, travnate površine) znotraj gozdnega prostora. Povečale se bodo prehranske možnosti za prehranjevanje tarčnih kvalifikacijskih vrst (divji petelin, gozdni jereb, ruševac).



Slika 7: Naravoslovni dan dijakov Gimnazije Slovenj Gradec

3.6 Načrtovana dela na pilotnem območju Zelenci

V okviru projekta bomo zgradili prodni zadrževalnik na Čošelnovem grabnu ter odstranili zarasti na nekaterih delih. Obnovili bomo del infrastrukture za obiskovalce (table, klopi, koši). Hkrati obveščamo lokalno prebivalstvo in širšo javnost o pomenu Zelencev in mokrišč. Vse ključne deležnike smo vključili tudi v proces nastajanja Osnutka načrta upravljanja območja, da bi zagotovili opravljanje dejavnosti na takšen način, da se pri tem ohranijo posebnosti in pomen območja.

4. ZAKLJUČEK

Pričakujemo, da se bodo tarčni habitati in habitati tarčnih vrst razširili, kvaliteta in struktura barrij, močvirij in mrtvic bo obnovljena in izboljšana, biodiverziteta na teh območjih pa bo pestrejša. S tem bomo prispevali tudi k uresničevanju ciljev Nature 2000.

Naravovarstvene smernice za upravljanje pilotnih območij bodo vključene v sektorske načrte (na področju gozdarstva) oz. pripravljene za vključitev v načrte, ki se bodo pripravljali v naslednjih letih (ribištvo, upravljanje z vodami). S tem bomo zagotovili, da bo upravljanje in gospodarjenje na pilo-

tnih območjih projekta WETMAN ustrezno tudi po zaključku projekta. Vzpostavitev integriranega sistematičnega pristopa upravljanja sladkovodnih mokrišč v Sloveniji bo imelo demonstracijsko vrednost za ohranitev ugodnega stanja ohranjenosti habitatov drugih sladkovodnih habitatov in življa v njih, ki so v interesu Skupnosti na območju Slovenije in so vključeni v mrežo Natura 2000.

Dodana vrednost projekta bo večja ozaveščenost lastnikov zemljišč in lokalnih skupnosti, kjer ležijo pilotna območja, obiskovalcev le-teh, splošne javnosti, lokalnih in nacionalnih organov in drugih deležnikov o pomenu ohranitve mokrišč in življa, ki v njih najde svoj življenjski prostor. Projektni cilji bodo doseženi s pomočjo aktivnega sodelovanja s projektnimi partnerji.

5. LITERATURA

- Ohranjanje in upravljanje sladkovodnih mokrišč v Sloveniji – WETMAN, projektna brošura, Zavod RS za varstvo narave, Ljubljana, november 2011
- Proposal LIFE 09NAT/SI/000374 – Ohranjanje in upravljanje sladkovodnih mokrišč v Sloveniji – WETMAN, projektna prijava

VEČ PROSTORA ZA VODE

prof. dr. Mitja Brilly in Katarina Kavčič, FGG KSH

Vodotoki so ena od osnovnih naravnih pojavov, ki zaznamujejo prostor. Po eni strani vode omejujejo rabo prostora po drugi strani jo pa bogatijo. S problemom omejevanja prostora vodi za različne intenzivne rabe so se že ukvarjale najstarejše znane civilizacije. Povečevanje števila prebivalcev, industrializacija in urbanizacija so sprožili lakoto po prostoru ter vodarstvo silila takšno urejanje vodotokov, ki je vodi odvzemalo prostor. Od sredine 19. stoletja naprej so se struge vodotokov skrajševale in ožile, gradili so se visokovodni nasipi in tako zmanjševale poplavne površine ter osuševala mokrišča. Vodi odvzete površine so bile namenjene predvsem kmetijstvu in urbanem razvoju. V prvi polovici prejšnjega stoletja je pojav takšnega urejanja zajel ZDA in po drugi svetovni vojni tudi Evropo. Nizozemska je svoje obdelovalne površine krepko povečala s polderji, površino zanje pa je iztrgala morju. Podobno se je dogajalo na Danskem, v Angliji, Belgiji, Nemčiji in Franciji. Konec dvajsetega stoletja je veliko vodotokov v Evropi dočakalo v izrazito utesnjenih strugah.

Podobno je bilo tudi v Sloveniji. Večji projekti in ureditve na Muri, Dravi, Savi in Ljubljani so bile izpeljane že v prvi polovici prejšnjega stoletja. V drugi polovici dvajsetega stoletja smo se ukvarjali predvsem z osuševanjem kmetijskih zemljišč. Uveden je bil poseben prispevek za nadomestilo kmetijskih zemljišč pri pozidavi. S tako zbranimi sredstvi je razpolagal poseben Odbor pri Zvezi vodnih skupnosti. Z zbranimi sredstvi so se urejala kmetijska zemljišča in izvajali večji projekti kot so urejanje Ljubljanskega Barja ter ureditve v dolinah reke Pesnica in reke Vipave.

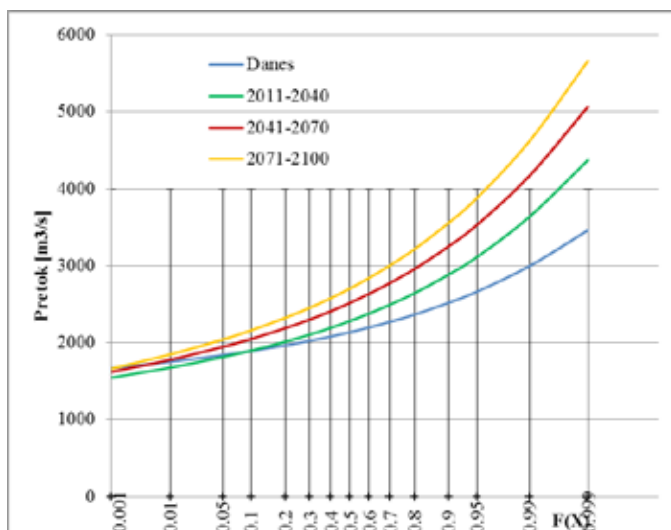
Pred dvajsetimi leti smo brežine utesnjenih reguliranih vodotokov prepustili naravnemu zaraščanju in to razglasili za ekološko prijazno vzdrževanje vodotokov. To je marsikatero brežino spremenilo v neprehodno goščo in vodi še dodatno krepko zmanjšalo prostor. Zarast je ponekod v ozkih strugah popolnoma zastrla vodno gladino. Ceno plačujemo z visokimi škodami pri poplavah in ne nazadnje tudi s smrtnimi žrtvami. Pojavi so bili še najbolj izraziti ob poplavah Gradašnice in Vipave leta 2010. Da bi bilo stanje še slabše se pritiski na vodna zemljišča še naraščajo v urbanem okolju. Poseben problem je prekrivanje vodotokov zaradi izkoriščanja prostora. Vse skupaj je ekološko izredno neprimerno pa tudi živa voda izginja iz okolja, ki bi ga pa lahko samo bogatila. Mlinšče in manj-

ši potoki se prekrivajo brez milosti kljub zahtevam vodne direktive. Vodna zemljišča se spreminjajo v cestišče ali parkirišče, ki jih ob poplavi voda zalije. Lep primer pri tem so Trboveljščica v Trbovlju ali mlinšče v Domžalah in Trziču.

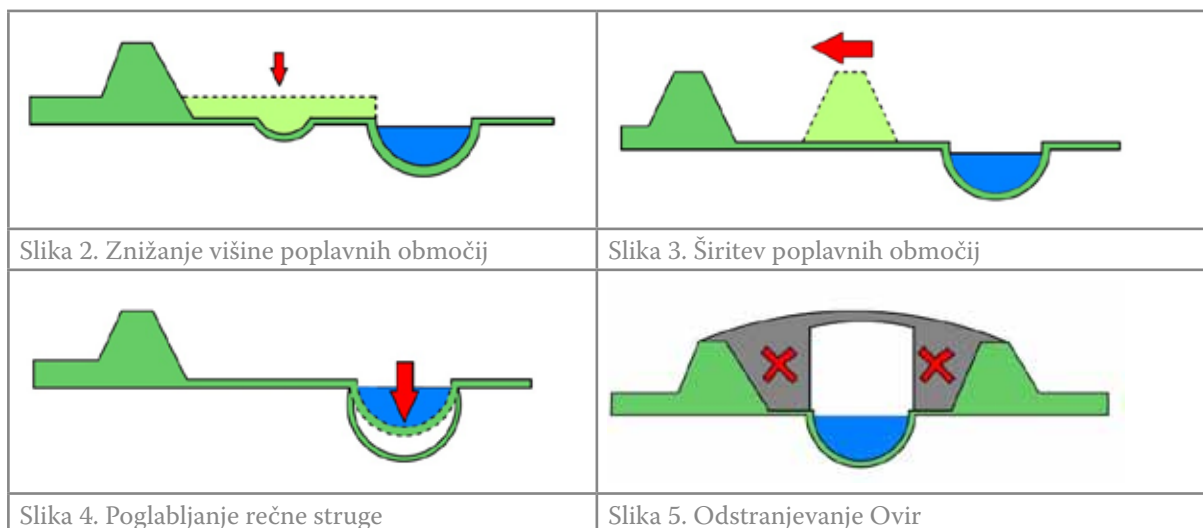
Stanje se bo še dodatno poslabšalo ob pričakovanih podnebnih spremembah. Študija, ki smo jo izdelali za Komisijo za reko Savo je pokazala, da bodo pretoki s stoletno povratno dobo povečali pogostost na triletno povratno dobo do konca stoletja, slika 1.

Sodoben razvoj pri urejanju vodotokov danes je zahteva po povečanju prostora za vode oziroma vrnitev vsaj dela prostora, ki ga je vodotok nekoč že imel. Pomemben evropski projekt na tem področju se izvaja na Nizozemskem z naslovom »room for the river« <http://www.ruimtevoorde-rivier.nl/meta-navigatie/english/room-for-the-river-programme/>. Projekt, vreden več milijard evrov, zajema 30 lokacij vzdolž nizozemskih vodotokov in je usmerjen v odstranjevanje ovir, prepuščanju večjega prostora vodi, poglobljanju strug, odstranjevanju ali pomikanju nasipov, povečevanju zadrževalnikov in povečevanju prostornine poplavnih območij, slike 2, 3, 4 in 5. Podobne dejavnosti se izvajajo tudi v drugih evropskih državah in ne nazadnje tudi v ZDA. Akcija Več prostora za vode namreč rešuje zahteve poplavne direktive EU, sočasno pa zadovoljuje tudi zahteve direktive o politiki do voda.

Poleg tega je posamezna območja ob vodotoku treba urediti človeku prijazno. Pri urejanju voda smo danes namreč pozabili na človeka in njegove interese pri urejanju vodotokov. Namesto da bi reševali probleme, jih le kopičimo. Zato so slovenska vodarska društva organizirala 1. slovenski kongres o vodah in sprejela ustrezno deklaracijo http://ksh.fgg.uni-lj.si/kongresvoda/Deklaracija_kongresa.pdf. Slovenski odbor za mednarodni hidrološki program IHP UNESCO je del svoje dejavnosti v letu 2013 in naslednjih letih usmeril v akcijo »več prostora za vopde«.



Slika 3 Sprememba verjetnosti pojava poplav zaradi vpliva podnebnih sprememb



LIFE projekt Ljubljana povezuje

Cilj projekta je izboljšati prehodnost in povezljivost Nature 2000 z obnovo funkcionalnosti Ljubljanske kot koridorja, ki povezuje dve območji Nature 2000: Ljubljansko barje in Sava–Medvode–Kresnice. Cilji projekta bodo doseženi z odpravo ovir za migracijo rib, z izboljšanjem vodnega režima in obnovitvijo habitatov, izboljšanjem vodne infrastrukture, upravljanja voda in z vzpostavitvijo hidrološkega nadzora. Ciljne vrste rib, katerih habitate naj bi izboljšali, so sulec (*Hucho hucho* L.), platnica (*Rutilus pigus* Heckel) in blistavec (*Leuciscus souffia* Risso).

Obnovili in prenovili bomo ribje steze na jezu pri Fužinskem gradu in ob zapornici pri Ambroževem trgu ter s tem omogočili migracijo rib, ki je sedaj onemogočena. Na Ljubljani pri Ambrože-

vem trgu bomo prenovili zapornico z namestitvijo regulacijske zaklopke. Verižni mehanizem dviganja zapornic omogoča grobo uravnavanje pretokov ter gladin. Nadgradnja oziroma izboljšava zapornice bo omogočala bolj natančno reguliranje vodostajev vode Ljubljanske, kot tudi boljši vnos kisika, predvsem pri nizkih vodostajih in v sušnem obdobju. To pa je življenjskega pomena za vzdrževanje primerne gladine Ljubljanske, ki vpliva na celotni vodni režim Ljubljanskega barja. Od stanja vodnega režima v Ljubljani in pritokih so odvisni tako habitati in vrste, ki so uvrščene v omrežje Natura 2000, kot dejavnosti ribištva, turistične plovbe, odvodnja kanalizacijskega sistema VOKA, kmetijstvo in navsezadnje celotna infrastruktura. Pri nizkih vodostajih Ljubljanske prihaja do izsuševanja zemljin in s tem do prekomernega poseda tal, kar poslabšuje življenjske pogoje za ogro-

žene vrste in stanje celotne grajene infrastrukture Ljubljanskega barja.

Projekt je predvsem namenjen izboljšanju habitatov rib, za katere imamo določena območja v omrežju Natura 2000. Poleg tega pa bomo posredno v projektu poiskali rešitve tudi za nekatere druge, prej omenjene dejavnosti.

Sestavni del projekta je tudi izdelava hidrološkega in hidravličnega modela. Za potrebe projekta bomo modela prirejali nizkim vodnim razmeram, lahko pa se ju bo uporabilo tudi pri analizi poplav in delovanje ukrepov pri zaščiti pred poplavami, za potrebe plovbe in druge ureditve na Ljubljani. Jez pri Fužinskem gradu, zgrajen ob naravnih brzicah ima bogato zgodovino izkoriščanja vodnih sil. Leta 1897 je bila tu zgrajena prva slovenska elektrarna na izmenični tok, ki še danes obratuje v praktično ne spremenjeni obliki. Hidroelektrarna je bila spuščena v pogon le dve leti potem, ko je bila zgarjena v ZDA prva hidroelektrarna na izmenični tok. Celoten objekt je danes zavarovan kot nepremična kulturna dediščina in ponuja enkratno vpogled v tehnične rešitve tistega časa. Sočasno z jezom je bila zgrajena tudi ribja steza, ki dokaj uspešno deluje tudi danes Slika 1. Betonsko konstrukcijo je dodobra načel zob časa in je potrebna temeljite obnove. Tudi rešetke na vtoku vode v ribjo stezo zahtevajo prenovo in boljše rešitve.

Ribja steza ob zapornicah na Ambroževem trgu je bila zgrajena v petdesetih letih prejšnjega stoletja. Zaradi pomanjkljivosti pri izvedbi ni nikoli delovala. Kljub obnovi, pa ribje steza še ne deluje zaradi neustrezno zgrajenih prekatov, slika 2. Preurediti bo potrebno notranjost steze in urediti dotok vode v stezo.

Ob zaključku projekta je predvideno mednarodno srečanje o sodobnem urejanju in gradnji ribjih stez ter varovanju in razvoju habitata sulca. V letošnjem letu smo že organizirali srečanje strokovnjakov iz balkanskih držav kjer smo v razpravi ugotovili, da se ponekod populacija sulca uspešno razvija tudi v akumulacijah hidroelektrarn. Vprašanje je samo ekohidroloških pogojev, ki jih je pri tem potrebno doseči.



Slika 1. Ribja steza na jezu pri Fužinskem gradu



Slika 2. Zapornice in ribja steza pri Ambroževem trgu

Projekt se je začel leta 2012 in bo zaključen leta 2015. Nosilec projekta je Univerza v Ljubljani s partnerji sta pa Geateh d.d. in Purgator d.o.o.. Program z opisom posameznih del in rezultati je na spletnih straneh projekta:
<http://ksh.fgg.uni-lj.si/ljubljanaconnects/SLO/default.htm>

LJUBLJANSKA SAVA – NEUKROČENA TRMOGLAVKA

Peter Muck, gradb. inž.

Z imenom Ljubljanska Sava se v vodarskih arhivih opredeljuje odsek Save od Tacna navzdol do Radeč. V glavnem pa ureditvena oziroma regulacijska dejavnost poteka do Litije.

Verjetno v Sloveniji ni reke, ki bi pretrpela toliko raznovrstnih ureditvenih ukrepov in vzdrževanj v času, odkar se je dotaknila roka civilizacije.

Starosta vodarjev ing. Stane Bricl, ki je dolgo načeloval v vodnem gospodarstvu, mi je pred iztekem svojega življenja na svojem domu izročil nekaj vodarskih dokumentov. Med njimi so bili tudi zgodovinski zapisi o ureditvah na Ljubljanski Savi, ki jih je po ustnih izročilih in starih dokumentih ter po svojih doživetjih zbral rečni nadzornik Valentin Zajec.

Zapisi se nanašajo na obdobje od l. 1780 do l.

1967. Tem zapisom sem dodal še nekaj svojih spominov iz časov, ko sem v različnih segmentih urejanja Save sodeloval in spremljal dogajanja na Savi. V tem prispevku pa to še zdaleč ni vse. Npr.: nadzor pri jemanju gramoza iz struge. Je le informacija o več stoletnih, truda polnih odnosih z reko. Valentin Zajec opisuje gradnje in gradbiščne dogodke, prežete z anekdotami. Čiste stroke ni veliko, opis gradenj je le lokalne narave brez povezave z drugimi ukrepi in zaradi tega z dobrimi ali slabimi posledicami. Pravzaprav se vidi, da so se ureditve dostikrat opravljale le točkovno, vzroki so pa enaki kot danes – pomanjkanje finančnih sredstev. Zapisi, ki niso v tem prispevku podani v celoti, osupnejo z obsegom, številom, tehnološko pestrostjo in zanimivo organizacijo pri uresničevanju ureditvenih ukrepov. V primerjavi z današnjim časom, ko vladata na vodotokih le stroj in kamen, je bilo takrat zelo zanimivo, razburljivo in prav nič dolgočasno.

Sledi prvih posegov v reko so iz rimskega časa, ko so bili leta 1928 ob opravljanju zavarovalnih del v območju obeh mostov v Črnučah odkriti ostanki rimskega mostu.

Do leta 1600 so se večja dela opravljala predvsem kot čiščenje rečne struge in priprava obrežnih stez.



Nadzornik
g. Valentin Zajec

Ta dela so potekala predvsem na spodnjem toku od Radeč navzgor do savskih pristanišč v Dolskem, Klečah in v Zalogu.

Od leta 1600 se je pa pričelo s postopno graditvijo obrežnih poti (Trepelwege) in uravnavanjem struge, in sicer zato, da je bilo mogoče vlačiti ladje navzgor z vprežno živino. Tako se je tudi teža tovora močno povečala. Saj so prej ladje vlačili le ljudje z vrvmi in jih potiskali z drogovi.

Uravnavanje struge je potekalo na poseben način, ki je bil uveljavljen vse do pojava strojev za izkop. V smeri želene prestavitve rečnega rokava so ročno izkopali kineto, ki jo je potem visoka voda razširila in poglobila.

Prvo še danes delno obstoječe regulacijsko delo je bilo opravljeno pred letom 1780 v bližini naselja Dolsko za zavarovanje pristanišča in naselja. Način vgradnje se je od današnjega precej razlikoval. Obrežna zgradba je bil nekakšen križanec med kamnometom, tlakom in suhim zidom. Kamnomet je bil ročno zložen in skrbno zaklinjen med seboj v globino zavarovanja. Zato je tudi ta vodna zgradba zdržala 400 let.

Bolj sistematično so dela začela potekati po letu 1880, in to kot zavarovalna dela na desnem bregu reke Save. Ko je Kranjski deželni odbor najel posojilo v višini milijona zlatih kron, so se stvari hitro premaknile. Na podlagi že izdelanih načrtov se je osnovalo gradbeno vodstvo za uravnavo Save (Bauleitung für die Saweregulierung).

Gradbeno vodstvo je pripravilo vse potrebne detajlne načrte – najprej za zgornji del, to je odsek Tacen-Črnuče, in razpisalo oddajo del. Sodelovali so vsi sposobni podjetniki od Tacna pa vse do Kresnic.

Inženirski kader so sestavljali: Ing. Bölz, ing. Kirchschräger ter ing. Bloudek (to ni bil ing. Stan-ko Bloudek, konstruktor letal in skakalnic).

Gradbeni vodja je bil ing. Pick. Rečni nadzornik (Strommeister) je bil Franc Hans, rečni čuvaj pa domačin Ivan Jurič iz Beričevega. Delavci so bili iz Beričevega in okoliških vasi.

Z delom se je nadaljevalo do začetka prve svetovne vojne, ko je pri vodenju teh del sodeloval ing. Oskar Juran. Bil je dejaven še v pozni starosti, po drugi svetovni vojni je skrbno uredil vodarski arhiv. Žal pa so delni sadovi njegovega dela kasneje »preminili« v papirnici Vevče.

Po izbruhu prve svetovne vojne se je sistematično delo ustavilo.

Tipi vodnih zgradb so bili projektirani in izvedeni po ustaljenem avstrijskem sistemu, torej podlaga iz fašinskih tonjač in obtežba z lomljencem. V ta namen je bilo potrebno veliko fašinskega materiala oziroma primernege vejevja vrbe in topola. Uvedeno je bilo kolobarjenje poseka v izbranih mrtvicah, lokah in starejših sipinah. Najprej je bil napravljen golosek, po dveh letih pa so zrasle na goloseku ravno pravšnje vrbe za izdelavo tonjač. Tako se je letno krožilo po obrežjih Save navzgor in navzdol.

Kamen za obtežbo se je lomil v mnogih kamnolomih, ki so danes vsi opuščeni in za mnoge se ne ve, da so sploh kdaj obstajali. Najbolj znana še danes vidna lokacija pa je vznožje šmarnogorske Grmade, kjer se prične znana plezalna pot.

Kamen je bil zelo različne kvalitete, od dolomitiziranega apnenca do peščenjaka.

Slednji se je najbolj obnesel zaradi večje specifične teže, čeprav so bili kosi lomljenca manjši.

Ko je bila regulacija od Tacna do Črnuč končana, se je po takratnem pojmovanju odpiral izredno lep pogled s Straže v Črnučah (prva vzpetina Rašiškega hriba nad Črnučami) na pretežno premočrtno regulacijo proti Tacnu. Znano je bilo, da je hodil na Stražo pogosto občudovat opravljeno regulacijo ing. Bloudek, ki je bila predvsem njegova zamišl. Danes o tej regulaciji ni več nobenega sledu.

Odsek Črnuče-Šentjakob je bil dokončan leta 1890. Za regulacijo tega odseka so uporabljali zelo slab kamen, ki je na prostem začel kmalu razpadati v manjše kose. Parametri pretočnega korita, po katerih so potekale ureditve, so bili za Savo neprimerni, saj je imel prečni profil struge v dnu le 37m. Danes je ta širina 64m (nekaj podobnega se je dogajalo tudi pri regulaciji Kamniške Bistrice, ki se je začela 10 let kasneje).

Ureditev tega odseka je potekala sumljivo hitro in verjetno je bila izvedba zaradi tega še bolj nekvalitetna. Ta odsek je Sava v naslednjih letih zopet podredila naravnim zakonitostim nekako do 1000 m nad Šentjakobskim mostom. Pomagale niso niti številne kasnejše intervencije. Na odseku 1400 m nad mostom se je struga s povojno 400-metrsko dograditvijo po staroavstrijskih parametrih ohranila v prvotni legi do danes. Je pa res, da je bilo za to potrebnih veliko večletnih operativnih ukrepov. S tem je ohranjena tudi večina nepravilnih parametrov tega dela struge. Posledice se občasno pojavljajo tudi v današnjem času. Zaradi neprimerne širine in premočrtnosti tega odseka se je tega odseka kasneje prijelo ime Soteska, še raje pa so ga po domače imenovali »šlauf«.

Odsek Šentjakob-Dol, to je do sotočja Save z Ljubljano in Kamniško Bistrico, so gradili od leta 1900 do 1905. Tudi ta del se je v prvotni legi ohrani-

nil do danes, kljub preozkemu profilu. Zato pa je bilo potrebnih veliko vzdrževalnih del po vsaki visoki vodi.

Odsek Dol-Senožeti so gradili v obdobju 1905-1910. Tu je struga bolj široka. Katera širina dna je bila upoštevana, ni znano. Ureditev ni bila povezana, tako da je Sava potem rada uhajala v mrtvice. Vsa dela je zaviralo kronično pomanjkanje kamna. Dobavljali so ga večinoma lastniki parcel, in sicer povsod tam, kjer se je pojavila matična kamnina. Kamen se je dostavljal z vprežno živino. To so bile majhne količine, največ do 10 m³ na dan na posamezno gradbišče. Tu se je potem kamen zlagal v figure: 1m v višino in 2m v širino. Kamen se je prevzemal komisijsko.

O takem prevzemu je krožila zgodba, da se je leta 1909 na tak način prevzemal kamen na desnem bregu Save pod Zalogom. V komisiji so bili od gradbene uprave ing. Bloudek, ing. Pick ter rečni mojster Hans, dobavitelja pa Lap in Kavka iz Dolskega. Tudi v tistih časih so znali pri dobavah malo pogoljufati. Kamen so zložili tako, da so bile v sredini praznine.

Za dobavitelja bi se dobro izšlo, če ing. Bloudek ne bi bil imel s seboj svojega psa, verjetno jazbecarja. Ta je izginil na enem koncu figure v notranjščino, na drugem koncu pa je prišel ven. Na ta način je komisija ugotovila primanjkljaj, dobavitelji pa so imeli izgubo. Tako se je tega obrežja prijelo ledinsko ime »Zguba«.

Kamen se je prevažal tudi z velikimi čolni. Čolnar je moral biti izkušen in močan, da je z drogom obvladoval tak čoln, posebno ob visoki vodi. Vedno sta bila najmanj dva čolnarja. Med drugo svetovno vojno je prišlo tudi do hude nesreče, ko so se utočili štirje delavci. Kriv je bil vodja gradbišča, ker je odredil prevoz ob visoki vodi, in to brez ustreznih čolnarjev. Za prevoze iz večjih kamnolomov v bližini Save so položili tudi poljski tir.

V vodarskih kamnolomih se je skoraj do konca leta 1956 ročno vrtalo. Vrtino so izdelali tako, da je en delavec usmeril in dolgo držal kamnolomsko dleto, dva delavca sta pa izmenično z macolo tolkla po njem (po dletu). Po vsakem udarcu je »držači« dleto za malenkost obrnil. Imel je tudi nalogo, da je s posebno žlico odstranjeval kamnito moko iz vrtine. Globine vrtin so bile zelo majhne, v povprečju 1,50 m.

Takrat so razstreljevali še s črnim smodnikom. To je bilo zelo nevarno početje. Mine so prižigali kar s cigaretami. V kamnolomu »Lusenj« v Lazah se je leta 1910 težje ponesrečil Mrjanin Janče iz Kamnice, ki mu je zatajena mina odtrgala nogo. Ker se je za kite in kožo še nekoliko držala, jo je ponesreče-

ni sam popolnoma odrezal in jo vrgel po kamnolomu. Zdravil se je v glavnem sam. Njegov pes mu je redno lizal rano, tako da je kmalu ozdravel. Tudi protezo si je naredil sam – iz lipovega kola. Pred prvo svetovno vojno so se ureditvena dela nadaljevala od Ribč proti Hotiču in od Litije proti Ponovičem.

Na tem odseku sta dve mesti, ki ju je vredno omeniti:

Konkava na levem bregu pred Litijskim železniškim mostom.

Zavaroval jo je ing. Oskar Juran in ta obrežna zgradba je kljubovala Savi do nedavnega, ko so zaradi ceste zgradili novo obrežno zavarovanje. To Juranovo zavarovanje je dolgo rabilo kot primer uspešnega zavarovanja.

Drugo mesto pa je bilo pred cerkvico v Verneku. To je bilo zavarovanje z jezbicama, ki sta imeli glavi povezani z vzdolžno zgradbo. To mesto je bilo kot zakleto, saj je to zgradbo poškodovala prav vsaka visoka voda. Šele po drugi svetovni vojni je bila sanirana tako, da so vgradili železniške tračnice ter nato vse skupaj zabetonirali.

Med prvo svetovno vojno so se opravljala le najnujnejša dela, predvsem vzdrževanja ob cestah in mostovih. Zaposleni so bili starejši delavci, ki niso bili vojaški obvezniki, nakar je gradbeno vodstvo izposlovalo oprostitev vpoklica v vojsko. Zatem je sledil naval mladih delavcev, ki so bili pripravljeni poprijeti za vsako delo in za vsako ceno.

Po vojni je nastopil službo rečnega mojstra legendarni Franc Jerina, ki je opravljal to službo do leta 1952. Nadomestil ga je nič manj legendarni rečni nadzornik Valentin Zajec, ki se je pri vodnih gradnjah zaposlil leta 1938.

Tudi tri leta po prvi svetovni vojni so se vzdrževalna dela opravljala v bolj skromnem obsegu, razen tam, kjer je začela voda odnašati njive in travnike. Ta zastoj pa je tragično vplival na obstoj predvojne avstrijske ureditve, ker so vzdrževalna dela izostala.

Dne 28. novembra leta 1923 je nastopila katastrofalna visoka voda, ki je v nihanjih od srednje do visoke vode trajala tri tedne.

Ko je voda odtekla, se je pokazalo grozljivo stanje. Vse vodne zgradbe dolvodno od Tacenskega mostu do enega kilometra nad Šentjakobskim mostom so bile porušene in razmetane. Nastale so velike zajede, ki so segale daleč v obrežja in ogrožale predvsem naselja na desnem bregu Save. Vsaka naslednja visoka voda je razmere še poslabšala. Sava si je spet pridobila naravni videz, kar bi mnogi danes toplo pozdravili. Še najboljše je to vodo

prestal odsek Ribče-Dolsko, ker je bila regulacija opravljena v širini 70 m.

Pričela se je dolgoletna »drama« vzdrževanja Save, ki je nikakor ni bilo možno ukrotiti. Dela so se financirala iz tako imenovanega državnega »budžeta« Kraljevine Jugoslavije. Večkrat so dela ustavili sredi gradnje, ker je bil že odobreni denar porabljen v druge namene. Ali pa je bil kredit preprosto ukinjen, tako da so delavci ostali brez prejemkov. Ob tem pa preseneča grozljiva podobnost z današnjim časom.

Velika verjetnost je, da se je finančni tok preusmeril v regulacijo Ljubljane skozi mesto, ki se je pričela v tem času.

Nov udarec je vzdrževalcem zadala Sava leta 1926. Začeli so preizkušati različne vodogradbene ukrepe, da bi bilo njihovo delo uspešnejše. Verjetno tudi iz tega obdobja izhajajo različne inovacije, da bi se vodne zgradbe obdržale dalj časa.

Tu je treba omeniti tudi svojstven način in tehnologijo vgradnje fašinskih tonjač, ki se razlikuje od načina iz sosednjih pokrajin in dežel, ter prav tako iz načina, opisanega v strokovni literaturi.

Zaradi pomanjkanja zadostnih količin lomljenca so za obtežbo tonjač betonirali bloke dimenzij 2,0 x 2,0 x 0,50 m. Ker v določenih primerih tudi to ni pomagalo, so skozi sveži beton in tonjače zabili še pilote. To so hudomušno imenovali »canšteher sistem«.

Leta 1928 so zgradili hišo rečnega nadzorstva v Lazah.

Leta 1930 so za potrebe skladišča kupili poslopja starega Kovačevega mlina v Beričevem. V teh stavbah je bila potem velika kovačija, kjer so kovali vezni material, popravljali orodje, zelo znani so bili odlični sekači za vejevje, različna okovja, pilotni čevlji itd. V tem skladišču so izdelovali posebne samokolnice za kamen, fašinske stole, tronožce za zabijanje pilotov in seveda velike čolne za prevoz kamna in fašinskih butar.



Izdelava koles za samokolnice



Izdelava transportnega čolna



Zabijanje pilotov za bodočo vodilno zgradbo

Visoka voda je leta 1931 ponovno uničila vse, kar je bilo narejenega v območju Sneberij. Vzrok naj bi bil premalo vgrajenega lomljenca. Prišlo je do intervencije beograjskih hidrotehnikov, ki so predlagali pilotažo. In res, z velikimi naporji so zabijali pilote z odrov na čolnih.

Ob tem se je zgodila tudi smrtna žrtev. Delavcu Valentin Snoju se je odtrgala potezna vrv in je pri padcu v Savo tako močno udaril z glavo ob oder, da je padel v nezavest in ni mogel izplavati. Prvo visoko vodo je pilotaža vzdržala. Tedanji tehnični inšpektor ing. Karel Šturm je pri ogledu ves vesel izjavil: »Zdaj pa imamo tip zavarovanja, ki se najbolj obnese«! Tudi inšpektorji iz Beograda so bili izredno zadovoljni. Beograd je takoj odobril sredstva za nadaljevanje del, ki so potem potekala do začetka druge svetovne vojne.

Toda pilotaže se na Savi niso obnesle, saj piloti niso bili zabiti do ustrezne globine. Na mnogih mestih so namreč v dnu Save za pilote neprebojne plasti konglomerata, pa tudi matična »sivica« kaže tu in tam svoja rebra. To se dobro vidi tudi danes ob nizki vodi.

Ker se pilotaže torej niso obnesle, so se dela nadaljevala s tonjačami in betonskimi bloki.

Začelo se je tudi s prekopom sipin. Na teh delih je

bilo zaposleno okrog 250 delavcev. Za ta dela so bili sprejeti brezposelni delavci, ki so bili plačani iz tako imenovanega »bednostnega sklada«. Prejemali so 20,00 din na dan.

Leto 1940 je bilo že v znamenju prihajajoče druge svetovne vojne. Dela so zastajala, ker so bili mnogi vpoklicani na pogoste orožne vaje.

Za obdobje med vojnima je značilno, da je šlo pretežno za dejavnost, s katero se je preprečevala in zmanjševala škoda zaradi erozije brežin in naravnega prestavljanja struge. Torej za »gašenje požarov« ali »krpanja« brez pravega koncepta, kot se je tega obdobja slikovito spominjal rečni nadzornik Valentin Zajec. O tem pričajo številne ostaline vodnih zgradb, ki so bile locirane nelogično glede na trenutno lego struge.

To stanje med vojnima je imenitno prikazal na zaključku zagovora svoje magistrske naloge mag. Bogdan Milavec.

Tehnični oddelek za urejanje voda na srezkem načelstvu je bil v nekdanji Šentpetrski vojašnici. Prostori so bili skrajno neprimerni in bi bili uporabni le za skladišče. Gradbeni vodja je bil ing. Albin Pitanič, dober hidrotehnik, vendar ga je stalna bolezen močno ovirala. Po splošni mobilizaciji se je vse delo na Savi zaustavilo. Orodje so pospravili in čolne dali na stalna mesta v pristaniščih.

Okupacija je razdelila Slovenijo na južni del, to je Ljubljansko pokrajino pod italijansko upravo, in severni del, ki je bil priključen Nemčiji.

Meja je potekala po Ljubljanski Savi, in sicer na odseku od Laz do Črnuč. O tem, kaj se je dogajalo na ljubljanski strani, ni poročil. Po vojni so bili vidni le ostanki skromnih kamnometov na erozijskih žariščih.

Na nemški strani je bilo drugače. Do julija 1941 se delo na Savi sploh ni pričelo, ker na občini v Litiji niso imeli razumevanja za to vrsto gradenj, niti niso hoteli izplačati mesečnih prejemkov nameščencem iz nekdanje Jugoslavije, češ da bo nemški rajh organiziral delo »s svojimi organi«.

Šele 10. julija sta se oglasila v Lazah ing. Pierl z vodnega gospodarstva v Celovcu in nameščene vodne uprave Simon Partl. Na občini v Litiji so se dogovorili in delavcem izplačali denar za obdobje vse od aprila do julija 1941.

Od julija naprej je izplačeval vse prejemke urad v Radovljici ustanovljenega vodnega gospodarstva. Dela so se nadaljevala pod mostom v Tacnu na levem bregu. Jeseni se je pričelo z organizacijo večjih del v Lazah in Kresnicah. Nadaljevala so se tudi dela na levem bregu pod Litijo.

Pri teh delih je prišlo do omenjene nesreče z utoptivijo štirih delavcev. Takojšnja preiskava je ugotovila, da je za vse kriv vodja gradenj inženir Paišel.

Čez nekaj dni je bil vpoklican v vojsko in bil takoj poslan na fronto v Rusijo, od koder se ni več vrnil.

Delo se je še nadaljevalo do leta 1944. Regulacijske gradnje so bile v Kresnicah in na desnem bregu Save od Podrebri do Drčarjevega broda. Nato so dela opravljali le v manjšem obsegu in predvsem s starejšimi delavci.

Za ta čas je tudi značilno, da so bili iz kamnolomov na gradbišče položeni tudi tiri poljske železnice, zato so zgradbe iz tega obdobja še sedaj solidne, ker je bilo vgrajenega dovolj kamna.

Po osvoboditvi so se dela takoj nadaljevala v povečanem obsegu, in to v Dolskem in na Črnučah, torej tista dela, ki so bila ob izbruhu vojne prekinjena.

Gradbeno vodstvo je bilo v Ljubljani na Tržaški cesti nad gostilno »Lovec«. Gradbeni vodja je bil ing. Stane Maček in pozneje ing. Milovan Pleskovič.

Nato je prišlo do prekinitve vzdrževalnih del. Da bi se mlada država osamosvojila s preskrbo kmetijskih pridelkov, so se pričeli megalomanski melioracijski projekti. Najbolj čudna sta Cerkniško jezero, kjer so skušali nihanja jezera čim bolj podrediti vegetativnim obdobjem. Posledice je možno čutiti še danes. Druga ideja pa je bila spremeniti Ljubljansko barje v žitnico Slovenije.

V te namene je bilo ustanovljeno »Podjetje za melioracije«. Pričele so se raziskave in meritve na Ljubljanskem barju. To podjetje je vse sile in strokovni kader preusmerilo v melioracije povodja Pšate od Mengša do Dragomlja, Ljubljanska Sava pa je bila nekaj let prepuščena lastni izbiri struge.

Podjetju je načeloval ing. Stane Bricl, ki se je obdal z zelo dobrim hidrotehničnim kadrom (ing. Pleskovič, ing. Viržikowsky, ing. Burja, ing. Brus, ing. Fugina). Melioracije so se dokaj uspešno končale. Kot zanimivost za današnji čas je treba omeniti delovodjo Alojzija Nemaniča, ki je bil pri teh delih tako zelo uspešen in inovativen, da je imel večjo plačo kot direktor.

In kaj je bilo s Savo? Po tolikih letih miru pred vzdrževalci se je spremenila v čudovito podalpsko reko. Relativno čista voda, bela prodišča, obrežna zarast, brzice prek sipin in vmesni tolmoni so bili videti kot naraven vodni park. Sava je v poletnih mesecih privabljala številne Ljubljančane. Kopanje v taki reki je bil za plavalca velik užitek. Edina slaba lastnost je bila, da si se moral daleč vračati, potem ko si se po Savi »kotalil« navzdol.

Po drugi strani pa je neobrzdana Sava močno ogrožala vsa naselja na desnem bregu Save med

Ježico in Sneberji. V Tomačevem je npr. tekla tik pod vrtom gostilne »Pod lipco«, današnji hipodrom bi bil na levem bregu. V Obrijah je bila hiša že tik pred porušitvijo. Rešena je bila s pravočasn timerom navezanih dreves.

Tudi preostale zgradbe iz avstrijskega obdobja so bile močno načete in potrebne takojšnjega popravila.

Da bi se razmere na rekah uredile, so po povodjih leta 1952 ustanovili Vodnogospodarske uprave. Za Ljubljansko Savo je skrbela Vodnogospodarska uprava za zgornjo Savo, kasneje Sekcija za zgornjo Savo. To je bil prvi zametek današnjega vodnogospodarskega podjetja »Hidrotehnik«.

Uprava je prevzela celotno operativno dediščino (kader in delovna sredstva) na svojem področju. Gornjesavski upravi je zopet načeloval ing. Stane Bricl. Tehnični kader je glede na obširno dejavnost obsegal ozek krog ljudi.

Z urejanjem Ljubljanske Save je začel ing. Vladimir Knez, a ga je kmalu zamenjal ing. Vlado Haller. S prihodom tega mladega inženirja se je v urejanju Ljubljanske Save začelo novo obdobje. Takrat je bilo kot na dlani, da je prišel čas, da se razmere na Savi med Sneberji in Tacnom ponovno uredijo. Ta obsežna ureditev pa naj bi potekala le v okviru vzdrževalnih del. Težka naloga, ki pa jo je ing. Haller začel sprva neuspešno, potem pa vedno bolj uspešno reševati.

Ing. Hallerja sta odlikovali močna delovna energija in disciplina, ki ju je zahteval tudi od sodelavcev. Znan je bil po svoji neizprososti pri doslednem uresničevanju nalog. Na gradbiščih se je pojavljala povsem nenapovedano in osebno ugotavljal prisotnost delavcev in delovodij. Med zaposlenimi si je nakopal nekaj sovražnikov. A v glavnem so ga spoštovali in se ga tudi bali. Z njim v njegovih mladih letih ni bilo dobro češenj zobati. V verbalnih spopadih z delavci zaradi slabih delovnih razmer ali nizke plače pa je vedno izšel kot zmagovalec. Odlikovalo ga je pa tudi bogato hidrotehnično znanje.

Če danes gledamo s Šmarne gore strugo urejene Ljubljanske Save, imamo občutek, da gre za zelo staro premišljeno ureditev. Zavoji si sledijo po naravni logiki, struga ima enoten uravnovešen padec. V resnici pa tej ureditvi ni botroval kakšen veleprojekt, ampak je sestavljena iz manjših in večjih lokalnih ureditev, ki so nastajale glede na trenutne razmere v vodotoku. Med potekom del je le prišlo do koncepta trase, ki je povezovala te ureditve. Pretočni profil se hidravlično ni preizkušal. Za strugo je bila osvojena širina 64m, padec se je gibal med 1,5 do 1,6 promila.

S prekopi sipin se je pričelo l. 1956. Prvi poizkus prekopavanja se je začel v Tomačevem, in sicer

ročno po principu kinetiranja. V sredini predvidene poteka struge se je izkopala kineta, ki naj bi jo kasneje visoka voda razširila. Na mestu predvidene vodilne zgradbe oziroma obrežnega zavarovanja se je izkopal jarek, ki se ga je na bodoči vodni



Izdelava vodilne zgradbe iz fašinskih tonjač



Caterpillar v akciji

strani zavarovalo z lomljencem. Vodilne zgradbe, traverze (prečne zgradbe) in jez-bice, ki so se gradile v vodi, so bile izdelane iz fašinskih tonjač. Na vodni strani so bile zavarovane s kamnometi in obtežene z zložbo iz lomljenca. Poizkus kinetiranja je ob prvi visoki vodi propadel, saj je Sava ves vloženi trud zasula z gramozom. Končno se ja na Savi pojavil prvi stroj. To je bil stari ameriški Caterpillar D9, ki je bil prvotno namenjen za odstranjevanje razvalin v povojni Evropi. Kinetiranje je bilo zaustavljeno, izkopaval se je celoten profil. Kljub temu so nastopale težave pri preusmerjanju vode iz stare v novo strugo. Čeprav je preusmeritev navidezno uspela, je drugi dan Sava zopet veselo žuborela po stari strugi. Zaradi teh težav se je začela zapirati stara struga z velikimi količinami lomljenca, ki pa ga je pri zapiranju močno zoženi deroči tok sproti odplavljal. Najtežje je šlo pri prekopu Sneberške sipine pred vtokom v Sotesko. Pri zapiranju se je »kipalo« lomljenec v zaporo kot v vrečo brez dna. Potem

ideja. Buldožer je iz starih zgradb izrinil velike betonske, predvojno vgrajene obtežbene bloke, ki pa jih je voda tudi odnašala kot lesene deske, dokler jih ni zmanjkalo.

Buldožerji in bagri so po letu 1960 postali nepogrešljivi v sestavi vodogradbene operative. Dela seveda niso potekala samo na odseku Tacen-Sneberje, potrebno je bilo stalno vzdrževanje tudi na drugih odsekih. Za te manjše ukrepe je skrbel povsod navzoči nadzornik Zajec.

V zvezi s strojnimi deli je znan tudi naslednji dogodek. Sava pod sotočjem z Ljubljano in Kamniško Bistrico je bila zelo muhasta. Tekla je v dveh rokavih in nikoli se ni vedelo, v katerem rokavu se bo znašel glavni tok po naslednji visoki vodi.

Red je prišel delat novejši buldožer, ki je že imel kabino. Buldožerist je bil že izkušen pri vodnih delih. Med delom je na Gorenjskem začelo pošteno deževati, Sava je začela počasi naraščati. Nekaj časa to buldožerista ni motilo, mehko prodnato dno in naraščajoča voda sta povzročila, da je buldožer malo spodkopalo. Buldožeristu je noge zalila voda in stroj je seveda »crknil«. Fant, ne bodi len, skočil je iz kabine in se rešil na breg. Toda na bregu je z grozo spoznal, da je na sedežu poleg sebe pozabil



Kolavdacijska komisija iz Beograda, na zgornji stopnici je g. Valentin Zajec



Prečne tonjače, pilotaža, med piloti vzdolžna tonjača

listnico. Toda voda je že toliko narasla, da vrnitev ni bila več mogoča. Nekaj časa je z brega opazoval listnico, ko je bila še na sedežu. Nato jo je dosegla voda, da je zaplavala in nekaj časa krožila po kabini. Nenadoma pa je splavala skozi kabinsko okno v svobodo, in to prav v matico narasle Save.

V odsek Črnuče -Sneberje je bilo vgrajeno neizmerno veliko število prečnih in vzdolžnih fašinskih tonjač dolžine 5 do 6m. Pri vgrajevanju v večjih globinah je bil letni seštevek tudi po več km. O vgrajenih količinah so se izdelali obsežni izvedbeni elaborati. V njih je bila vsaka tonjača natančno izrisana. Člani kolavdacijske komisije iz Beograda so se potem norčevali iz pedantnih izvedbenih načrtov in niso na terenu količinskih podatkov nikoli preverjali. Saj jih tudi ne bi mogli, ker so bile tonjače pretežno pod vodno gladino in zavarovane s kamnometi.

Za tako velike količine fašinskega materiala je skrbel nadzornik Zajec, ki spretno kolobaril po starih savskih sipinah. Sploh pa je bil pravi umetnik pri vgrajevanju vegetativnih zgradb, posebno na manjših vodotokih. Na posekih zunaj vegetativnega obdobja je bilo zaposleno več delavskih ekip.

Zaradi povečanega obsega del so se organizirale dodatne delavske skupine. Najprej iz Prekmurja, ki so že dobro obvladale vgradnjo fašinskih tonjač. Potem gozdni delavci iz Bosne. Zanimivi so bili »kubikaši« iz Vojvodine, pravi »hrusti«, ki so bili neverjetno dobri pri delih z lopato.

Potekale so tudi tekme med ekipo delavcev domačinov in ekipo prekmurskih delavcev, kdo bo v enem »šihu« vgradil več fašinskih tonjač pod istimi pogoji. Vsaka ekipa je imela svoj način vgrajevanja, ki so se, kot že omenjeno, med seboj razlikovali. Za las je zmagala domačinska ekipa.

Ustrezno povečani obseg del je terjal tudi več lomljenca. Lomljeni kamen so skušali nadomestiti z betonskimi bloki, betoniranimi v posebnih kasetnih modelih na mestih predvidene vgradnje. To se na Savi ni obneslo.

Do leta 1960 so kamen dovažali z vpregami, potem pa so jih v celoti zamenjali kamioni. Takrat je delovalo sedem manjših kamnolomov, ki pa so se počasi opuščali. Želja je bila, da se organizira velik centralni kamnolom, ki bi zadostil vsem potrebam. Lokacijo so dolgo iskali, končno jo je našel nadzornik Zajec. To je veliki kamnolom Povodje; čeprav že dolgo opuščen, je še danes dobro viden z AC v Rašiškem hribu nasproti Šmarne Gore.

V začetku sedemdesetih let je prišel ing. Haller na revolucionarno idejo. V kamnolomu Povodje je organiziral globinska miniranja, ki jih je potem opravljal geološki zavod. Rezultat posameznega masovnega »odstrela« je bil okoli 20.000 m³ lomljenca.

Potem je bilo kamna vedno dovolj. Možno je bilo ukrepati po velikih poškodbah, npr. dolvodno od Šentjakobskega mostu leta 1976. Omogočeno je bilo problematično križanje centralnega plinovoda Ø 1300 s Savo v Brodu.

Dovoz velikih količin cenene kamna je v primerjavi s ceno ročno izdelane tonjače, savsko tradicijo vgradnje tonjač, počasi povsem izrinil. Tako so bila zaključna dela med Tacnom in Črnučani opravljena že brez tonjač. Ponovna oživitve te tradicije ni več možna. Zaradi opustitve kolobarjenja ni dovolj primerne grmičevja za vezanje fašinskih butar, ki so osnova za izdelavo fašinskih tonjač.

Na odseku Tacen-Sneberje je bilo prekopano pet velikih sipin, napravljene pa so bile tudi korekcije struge za povezavo med prekopi. Obrežna zavarovanja so imela prvotno le nalogo obdržati strugo v relativno uravnovešenem stanju. Nadaljevanje del na Ljubljanski Savi je bila zamisel, da se pretočni profil Save uredi na urbani način, ki je bil takrat v veljavi. V nožici brežine se nad kamnometom tlakuje bankina, na katero se nasloni tlakovana brežina (kamen ali velike betonske plošče). Od preloma bankina-brežina do preloma na drugi strani naj bi bila razdalja že omenjenih 64 metrov. S tem načinom zavarovanja se je pričelo že pred prvo svetovno vojno in je bilo kar uspešno, ker se struga takrat še ni poglobljala.

S tem se je nadaljevalo v povojnem obdobju povsod tam, kjer se je varovala raščena brežina. Ob betonskih ploščah je visoka voda pospešila in izpodkopala bankino, ki se je prelomila, nato pa je Sava betonske plošče razmetala. Tako se je tudi zgodilo, da je bilo tlakovanje z betonskimi ploščami krivo za nastanek zajede. Od tega načina zavarovanja je ostalo zelo malo, in to v konveksah.

Do večjih predelav brežin k sreči nikoli ni prišlo. Tako ima struga sedaj vsaj kolikor toliko naraven videz.

Z ureditvijo Ljubljanske Save so se povečali apetiti po obrežnih zemljiščih. Že pod Vodnogospodarsko upravo je začel službovati ing. Malerič, ki je urejal obvodna posestna stanja. Zbral je zelo veliko dokumentov in katastrskih načrtov ter na sodiščih uspešno uveljavljal interese vodnega gospodarstva. Po njegovem odhodu v pokoj je ta dejavnost povsem zamrla. Glede posestnega stanja je nastalo brezvladje. Župani in predsedniki krajevnih skupnosti so nekatera vodna zemljišča pripojili kar zemljiščem SLP in jih potem prodajali ali celo podarjali svojim prijateljem.

Pri prisvajanju obrežnih zemljišč je bil najbolj aktiven Agrokombinat Emona. Zasegli so obširna vodna zemljišča Ljubljanske Save od Šentjakobskega mostu do naselja Sava. Do golega so odstra-

nili avtohtono drevesno zarast in posadili topole z geometrijsko natančnostjo v ravnih vrstah. Takrat je vladalo prepričanje, da bodo hitro rastoči topoli imeli velik lesni prispevek za potrebe papirne industrije. Toda topoli nikakor niso hoteli ubogati svojih gospodarjev, saj so leta in leta krmežljivo rasli v svojih ravnih vrstah. Kot v posmeh pa je tu in tam pognal kakšen topol visoko iznad bedne množice svojih vrstnikov.

Če se je visoka voda pretakala čez tak topolov nasad, je odnesla zaradi rigolanja zmehčano zemljo in pustila za seboj brazde površinske erozije. Na debela topolov so se obesile lebdeče plavine, včasih pa je visoka voda odložila tudi gramoz. Uničena so bila tudi rastišča za pridobivanje fašinskega materiala.

Da bi se topolovi nasadi zaščitili, so »strokovnjaki« iz Emone pred njimi gradili nekakšne nasipe, ki pa niso bili nič drugega kot buldožerski nariv avtohtonega krovnega sloja, pomešanega z grmovjem in drevjem.

Agrokombinat si je prisvajal vodna zemljišča tudi za kmetijsko proizvodnjo. Najbolj kričeč primer so zemljišča na desnem bregu pod Šentjakobskim mostom, kjer so brežine Save leta 1960 in 1974 pretrpele veliko škodo. Agrokombinat je enostavno brez vprašanja začel graditi nasip na desnem bregu od Šentjakobskega mostu do izliva Ljubljane, ki je oddaljen le 30 m od vrha desne brežine Save.

Prišlo je do tožbe med takratno vodno skupnostjo Ljublanica – Sava in Agrokombinatom. Tožbo so vodarji zaradi višjih interesov gladko izgubili. Nato je prišlo do nekakšne mediacije, da so potem vodarji lahko nadgradili prenizek nasip in utrdili vznožje nasipa, vrh brežine in vznožje nasipa pa povezali s prečnimi zgradbami iz dvovrstnih popletov, zapolnjenih z drobnim lomljencem.

Pri naslednjih visokih vodah si je hotela Sava trmasto izboriti, vključno s prečnimi zgradbami, novo strugo med brežino in nasipom. Poplete so potem zamenjale obtežene tonjače, od katerih so se mnoge posušile; ozelenele niso zato, ker niso imele pogostega stika z vodo. Zaradi znatnih poglobitev Save pa visoka voda ni več erodirala zemljišča med strugo in nasipom.

Brežine Save danes niso preveč vabljive za dostop k vodi. Preprečujejo ga gosta zarast in strmi kamnometi. Sava se je močno poglobila, ker se večina proda z Gorenjske zadržuje nad pregrado HE Medvode (60.000 m³ letno). V tem pogledu je bolj nad Črnučami. Poglobitve znašajo povprečno 2 m, na nekaterih mestih pa celo 4 m. To je povzročilo precej poškodb na obrežnih zavarovanjih predvsem v spodnjem delu Ljubljanske Save.

Po letu 1980 je nastopilo zatišje in ni bilo zelo ve-

likih poškodb. Zato pa je Ljubljanska Sava svoj nepredvidljivi značaj pokazala na drugačen način. Zaradi velikih poglobitev se je znižal tudi nivo talne vode. Ogrožena je bila oskrba z vodo. Za dvig gladine talnice so bili vgrajeni štirje pragovi v obliki skalnatih drč. Njihova obstojnost in hidravlične lastnosti so bile preučene v vodogradbenem laboratoriju. Zadnji spodnji prag pod Šentjakobskim mostom je bil dograjen leta 1990.

V letih pred osamosvojitvijo je slovenske vodarske glave oplazil piš vetra sonaravnega urejanja vodotokov. Med prvim navdušenjem je bilo narejeno nekaj projektov. Do izvedbe pa je prišlo le v redkih primerih in še te so bile nepopolne, saj za to vrsto del ni izvajalcev, še manj pa finančnih sredstev.

Tako je bila tudi za mrtvice Ljubljanske Save izdelana študija, v kateri so evidentirane njihove ekološke vrednote, vodnogospodarski pomen in pestrost vrst. Študija vsebuje tudi izvedbene vodarske ukrepe, ki zagotavljajo njihovo začasno ali stalno vodnatost.

Mrtvic na odseku Tacen-sotočje z Ljublanico pa ni kratko malo zaradi »buldožerskega« načina urejanja. Precej dobro so ohranjene do Litije, saj se pri ohranjenih staroavstrijskih ureditvah rokavi niso zasuli.

Pri izdelavi te študije so bili še vedno na terenu opazni sledovi »lomastenja« Agrokombinata v savskem prostoru.

V zadnjih letih pa je Ljubljanska Sava zopet stegnila svoje šape. Lotila se je najbolj šibke točke, to je zopet »šlah« pod Šentjakobskim mostom. Krivca nima smisla iskati. Vzroki so lahko takšni ali drugačni. To je nevrogična točka, pa čeprav so bile v obe brežini v preteklih letih vgrajene velike količine kamna. Zanimivo bo videti, kako se bodo vodarji lotili nastajajočih zajed. Možnosti je več. Na »trdi« način ali sonaravno, če jim bo pri današnjem pomanjkanju finančnih sredstev karkoli uspelo, pa bo pa to nadnaravno. Rečni nadzornik Valentin Zajec je vedno rekel: »Če hočeš biti uspešen z vodno zgradbo, moraš ukrepati takoj«.

Če gledam zajedo pod Šentjakobskim mostom, se nevede razveselim, kot bi srečal starega znanca iz ringa, kjer sva si vedno stala nasproti. V podzavesi mi vzhajajo neke zamisli, ki pa jih hitro potlačim: »Fant, ne vtikaj se v to«.

In kaj se na Savi lahko še zgodi? Fleksibilne vodilne zgradbe, ki so na nekaterih odsekih po višini zgrajene iz štirih ali petih tonjač, bodo sčasoma popustile. Na takih mestih lahko Sava »uide z vaje« in potem adijo hišica, zgrajena na savskem zemljišču.

Počasi pa se bliža čas, ko bo tudi Ljubljanska Sava popolnoma ukročena. Ta čas bo nastopil z graditvijo pretočnih HE, ki so bile zasnovane že več kot pred petdesetimi leti. Toda ta čas se vedno bolj odmika.

VZDRŽEVANJE SISTEMOV POŽIRALNIKOV NA PLANINSKEM POLJU

Simon Mrak, Igor Lampič in Jože Papež

vsi HIDROTEHNIK Vodnogospodarsko podjetje d.d., Ljubljana

Ta članek pomotoma ni bil objavljen v tiskanem izvodu revije, bo pa v naslednji številki (SV27).

POVZETEK

Značilnost Slovenije je njena razpršena poseljenost, kar se kaže tudi v naseljih na kraških poljih, značilnost katerih je periodična poplavljenost. Šolski primer kraškega polja je Planinsko polje, za katero je značilno uravnano dno, izrazit obod ter ponikalnica. Glede na geološko zgradbo je dno pretežno iz neprepustnih kamenin, v nasprotju z vzpetinami, ki jih sestavljajo vodoprepustne, večinoma karbonatne kamenine. Geološka zgradba vpliva na pronicanje vode do plasti neprepustne kamenine, kjer podzemna voda kot kraški izvir priteče na plano. Ker je dno ravno in neprepustno, gravitira voda po njem, v značilni kraški strugi, na nižje ležeče predele, kjer se zaradi višjega oboda zaustavlja. Tam na stiku s topno kamnino ponika v požiralnikih v podzemlje.

Del obveznosti javne službe za urejanje voda je zmanjševanje poplavne ogroženosti prebivalcev, v tem primeru naselij na kraških poljih, zato se v okviru del, ki jih opravlja koncesionar Hidrotehnik, vodnogospodarsko podjetje, d.d., tudi nadzorujejo, čistijo in vzdržujejo požiralniki na kraških poljih, s čimer se prispeva k poplavni varnosti prebivalcev na tem območju in vzdržujejo ustrezni vodni režimi hidrosistemov.

Glavni odvodnik Planinskega polja, Unica, vzdolž toka gravitira k severnemu in severnovzhodnemu robu polja, kjer je na apnenčasti podlagi, v več sistemih, približno 150 požiralnikov, imenovanih: Kaconovci, Rupe, Pod stenami, Škofji lomi, Laze, Na lokah, Stara Žaga, Žrnki, Milavčevi ključi in Vodonusje. V Hidrotehnikovi evidenci požiralnikov na Planinskem polju je 36 večjih oziroma izrazitejših požiralnikov, ki jih je treba skladno z letnim programom Čiščenja požiralnikov redno opazovati in vzdrževati. Osnova za izdelavo programa je vedno terenski ogled, ki je običajno, glede na vremenske razmere, opravljen v spomladanskih mesecih. V okviru terenskega ogleda se glede na stanje na terenu izdelava evidenca stanja požiralnikov, ki rabi za izdelavo seznama požiralnikov, ki jih je treba očistiti.

Poleg rednih vzdrževalnih del pa je pri določenih požiralnikih, večinoma pri tistih, ki imajo zava-

rovano ustje in žrelo požiralnika oziroma imajo umetno urejeno okolico, zavarovane brežine ali dno struge, treba opraviti tudi sanacijska dela. V prispevku je opisan primer sanacije prelivnega polja Milavčevi ključi številka 33.

ABSTRACT

One of the Slovenian characteristic are dispersed settlements along its landscape, which is also reflected in karst fields. Typical example of karst field is Planinsko polje with its fairly flat ground, prominent circumference and intermittent stream. Depending on the geological structure, the bottom of the field consists mainly of impermeable rocks, unlike the mounds that consist of permeable (carbonate) rocks. Geological structure enables infiltration of water through layers down to impermeable rocks, where underground water reaches the surface in the form of a karst spring. Given that the ground consists of impermeable rock, the karst stream gravitates, with its distinctive riverbed, along it in the lower parts, where it is stopped by steep walls. There it sinks, in contact with soluble rocks, in the underground sink holes. Part of the obligations of the public water management service is to reduce flood threat to residents, in this case to the settlements located in karst fields. Within the framework of works carried out by the concessionaire Hidrotehnik Water Management Company, sink holes in karst fields are therefore regularly monitored, cleaned in maintained, which no doubt contributes to the inhabitants' safety in the flood risk area, and to the maintenance of appropriate hydrosystem regimes.

The Unica, the main drainage channel, gravitates along the stream towards the northern and northeastern edge of the field, where about 150 sink holes (bearing names like Kaconovci, Rupe, Pod stenami, Škofji lomi, Laze, Na lokah, Stara Žaga, Žrnki, Milavčevi ključi, Vodonusje) are located within several systems on the limestone substrate.

The Hidrotehnik's register of sink holes lists 36 major sink holes, which must be regularly monito-

red and maintained in accordance with the annual cleaning programme. The basis for the elaboration of the programme is the compulsory field inspection, which is normally (subject to water conditions) carried out during the spring months. Within the framework of the field survey, a register of the state of sink holes is made, which serves for the making of sink holes that need to be cleaned. In addition to the regular maintenance works at certain sink holes, mostly the artificially regulated ones, repair works are to be carried out as well. The present paper describes remediation of the Milavčevi ključ No. 33 spillway.

UVOD

Kras pokriva 43 % ozemlja Republike Slovenije, pri čemer zajema Južno Primorsko, del Notranjske in Dolenjske ter gorska območja Julijskih Alp, Karavank in Kamniško Savinjskih Alp (Hrvatini, 2008). Je svet z značilnimi kraškimi oblikami (posebne oblike površja), nastalimi zaradi kemičnega delovanja vode na dobro topnih karbonatnih kameninah, ter s specifičnimi vodnimi razmerami (podzemni tok), kar se kaže v tem, da imajo kraška območja nizko gostoto hidrografske mreže in so občasno izpostavljena sušam. Struge vodotokov, imenovane suhe struge, so formirane le na kraških poljih (površinska kraška oblika: vdolbina z ravnim dnom in kraškim odtokom), ki so periodično poplavljeni. Poplave so posledica prevelikega dotoka vode oziroma premajhne požiralne zmogljivosti kraških požiralnikov, v katerih ponika ponikalnica (vodotok s kraškim izviro, ki teče po vodoneprepustni podlagi kraškega polja, na stiku z apnencem pa ponikne v podzemlje). Za zmanjšanje poplavne ogroženosti prebivalcev, ki živijo v naseljih na kraških poljih, je zato nujno redno vzdrževanje ter čiščenje požiralnikov.

1. VZDRŽEVANJE POŽIRALNIKOV NA PLANINSKEM POLJU

1.1 Planinsko polje

Planinsko polje je tipično kraško polje. Dno je dolgo 6 km, široko 2 km ter izrazito ravno, saj večina dna leži med 444 in 447 metri nadmorske višine (Peternej, 2009). Obdaja ga višji apnenčasti svet, najvišja vzpetina je Planinska gora (924 metrov). Večina dna, razen severnega in severovzhodnega dela, je iz neprepustnega dolomita, posledica tega pa so kraški izviri na južnem delu polja in ponikalne cone na severnem in severovzhodnem delu. Po klasifikaciji glede na način pretakanja in odtokanja vode spada Planinsko polje med prelivna oziroma izvirno-ponorniška polja, glede na klasifikacijo kraških polj po nastanku pa se uvršča med pretočna, periodično poplavljenega polja (Peternej, 2009).

Njegova znamenitost je Planinska jama, v kateri je največje evropsko podzemno sotočje dveh vodotokov, Pivke in Raka. Od sotočja dalje se za vodotok uporablja skupno ime Unica. Po iztoku iz Planinske jame ima reka zaradi majhnega padca nivelete dna izrazito zavito ter zato dolgo strugo (skupna dolžina 18 km). Vanjo se zlivajo le trije večji kraški izviri, in sicer se po približno dveh kilometrih od iztoka iz Planinske jame kot desni pritok vanjo zliva vodnata Malenščica (priteka iz zatrepne doline Malni), pri razvalinah gradu Hasberg se po obilnejših padavinskih dogodkih vanjo steka hudourniška Škratovka, na zahodnem robu polja pa je njen edini pritok Hotenjka, ki izvira pod naseljem Grčarevac. Gladina Unice (lokacija vodomerna postaja Hasberg - most) dosega v sušnem obdobju 45 cm, v času velike vodnatosti (visokih voda) pa tudi do 6,5 m (vodomerna postaja Hasberg, najvišja izmerjena gladina vode 20.



Slika 1: Poplavljenno Planinsko polje (osrednji del) aprila 2013 (foto: I. Lampič)

11. 2000). V tem primeru je poplavljeno celotno Planinsko polje, vključno z mostom.



Slika 2: Vodotoki, ki pritekajo na Planinsko polje – modre oznake, ter lokacije požiralnikov - rdeče oznake (S. Mrak)

Vzdolž toka po Planinskem polju gravitira Unica k severnemu in severovzhodnemu robu polja, kjer je zaradi apnenčaste podlage približno 150 požiralnikov, s skupno požiralno sposobnostjo 110 m³/s (Peternelj, 2009). V Hidrotehnikovi evidenci požiralnikov na Planinskem polju je 36 večjih oziroma izrazitejših požiralnikov, ki jih je treba v skladu z letnim programom redno opazovati in vzdrževati. Na vodoprepustnem območju Unica tako ponikne v več sistemih požiralnikov, imenovanih: Kaconovci, Rupe, Pod stenami, Škofji lomi, Laze, Na lokah, Stara Žaga, Žrnki, Milavčevi ključi in Vodonusje.



Slika 3: Požiralnik »Pod stenami št. 10«, Pucikove štirne (foto: J. Papež)

1.2 Požiralniki

Beseda kras, pisana z malo začetnico, ponazarja del zemeljskega površja, za katero je značilno kemično delovanje vode na razmeroma dobro topnih karbonatnih kameninah. Na stiku vode in kamenine neprestano poteka kemijska reakcija raztapljanja apnenčaste osnove z ogljikovo kislino (Hrvatin, 2008). Rezultat korozije so značilne kraške oblike, med katere spadajo tudi požiralniki.

Z njimi splošno opisujemo mesto, kjer vodotok na kraškem polju ponika v podzemlje. Načini odtoka vode v podzemlje pa so lahko različni. V nekaterih voda ponika v skalni odprtini na dnu struge, v nekaterih vodotok ponika horizontalno v jamo, v nekaterih pa vodotok ponika skozi naplavine na dnu struge. Požiralnik v prvem primeru ohranja splošno ime, v drugem primeru takšen tip ponikanja imenujemo ponor, zadnji tip ponikanja pa opisujemo z besedo ponikev.

Z namenom vzdrževanja in zagotavljanja požiralne sposobnosti požiralnikov pa so pomembnejši požiralniki na območju HS srednja Sava tudi umetno urejeni. Večinoma so zavarovani oziroma stabilizirani na način, da je vtok v požiralnik zaščiteno s kovinsko rešetko, sestavljeno iz medsebojno zvarjenih jeklenih profilov, v nekaterih primerih je zavarovano tudi ustje, in sicer s kamnitim zidom ali z lomljencem v betonu. V primeru, da je žrelo požiralnika vertikalno, se v zadnjem času za zavarovanje žrel manjših premerov (do premera 150 cm) uporabljajo betonske cevi z medsebojno vgrajenimi distančniki (za perforacijo) in drenažnim filtrom v zaledju. Požiralniki z navpičnim, umetno zavarovanim breznom ter s kovinsko rešetko na ustju, ki preprečuje dotok plavja v žrelo, se imenujejo katavatroni. Primer katavotrona sta požiralnika »Pod stenami št. 9 in 10«.



Slika 4: Požiralnik »Pod stenami št. 9«, Pucikove štirne (foto: I. Lampič)

1.3 Obvezna gospodarska javna služba

Upravljanje z vodami je v Sloveniji organizirano na način, da ima koncedent v koncesijskem razmerju, Agencija za okolje in prostor (ARSO) v imenu ministrstva, ki je pristojno za področje urejanja voda (Ministrstvo za kmetijstvo in okolje (MKO)), na podlagi določenih kriterijev koncesionarju podeli koncesijo za delovanje obvezne državne gospodarske javne službe na področju urejanja voda. Na območju srednje Save, ki obsega porečje Save s pritoki od sotočja s Soro do sotočja s Savinjo (brez Savinje) ter del porečja Kolpe in Krke, ima koncesijo za opravljanje obvezne državne gospodarske javne službe na področju urejanja voda podjetje Hidrotehnik, vodnogospodarsko podjetje d.d. (v nadaljevanju Hidrotehnik).

Za obratovanje in vzdrževanje vodne infrastrukture oziroma vodnogospodarskih objektov, namenjenih ohranjanju in uravnavanju vodnih količin na območju HS srednja Sava, v okvir katere spadajo tudi požiralniki, zagotavlja koncesionar, v tem primeru Hidrotehnik, in sicer na podlagi Splošnega poslovnika za obratovanje in vzdrževanje požiralnikov, da bo opravljal naslednje naloge: v normalnih razmerah najmanj enkrat letno redni letni terenski ogled požiralnikov, pripravo tehnične dokumentacije »Čiščenje požiralnikov« ter vodenje evidence potrebnih in izvedenih del. V primeru izrednih razmer, to je v času visokih voda, je treba po njihovem upadu opraviti podrobnejši terenski ogled požiralnikov ter v primeru ugotovljenih poškodb ali večjih količin naplavljenega materiala v soglasju s pooblaščenim predstavnikom koncedenta potrebna vzdrževalna in sanacijska dela.

2. VZDRŽEVANJE POŽIRALNIKOV NA PLANINSKEM POLJU

2.1 Splošno

V skladu s Splošnim poslovníkom za obratovanje in vzdrževanje požiralnikov je koncesionar, ki ima koncesijo za opravljanje gospodarske javne službe na področju urejanja voda, v tem primeru Hidrotehnik, dolžan pripraviti redno letno tehnično dokumentacijo Čiščenje požiralnikov imenovano tudi program Čiščenje požiralnikov (v nadaljevanju program). Slednji obravnava čiščenje požiralnikov na hidrosistemih (v nadaljevanju HS) Kamniške Bistrice, Krke (delno), Kolpe (delno) ter Ljublanice.

Osnova za izdelavo programa je vedno terenski ogled požiralnikov na območju srednje Save, ki je običajno, glede na vremenske razmere, opravljen v spomladanskih mesecih. V okviru terenskega ogleda se glede na stanje na terenu izdela evidenca stanja požiralnikov, ki rabi za izdelavo seznama požiralnikov, ki jih je treba očistiti.

2.2 Vzdrževalna in sanacijska dela

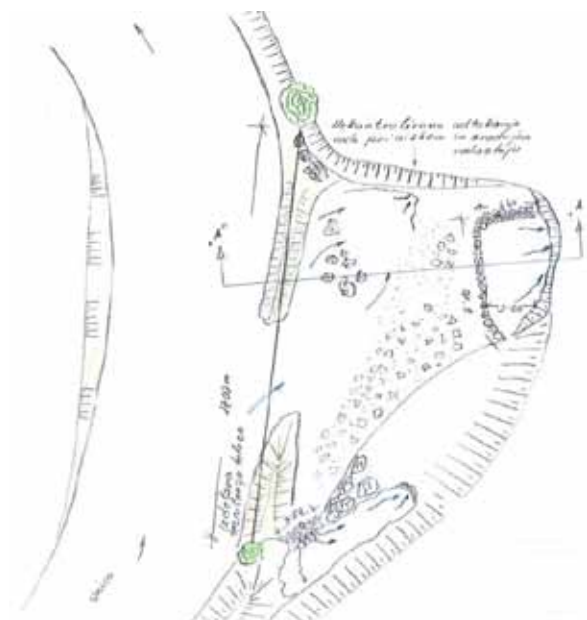
V okviru čiščenja požiralnikov je na območju posameznega požiralnika, za katerega je odrejeno čiščenje, glede na stanje na terenu treba pokositi travo, zarast in morebitno grmičevje. Iz brezen in okoli njih je treba odstraniti (iznositi) vse naplavine: polomljeno in naplavljeno drevje, vejevje in druge odpadke. Leseno plavje in košenino je treba zložiti v gomile in ob primernih vremenskih razmerah zažgati, pri čemer je treba upoštevati predpise varstva pri delu. Pokošeno travo, ki ni primerna za sežig, je treba naložiti na transportno vozilo in odpeljati na najbližjo deponijo. Naplavine, ki sodijo med komunalne odpadke (plastenke, plastične vrečke idr.), je treba zbrati ločeno in jih prav tako prepeljati na komunalno deponijo. Po končanih delih je treba v zadnji fazi eventualno, med izvedbo del, poškodovane površine vrniti v prvotno stanje (čiščenje asfaltnih dovoznih poti, planiranje, humuziranje, zatravitev idr.).

Poleg zgoraj opisanih vzdrževalnih del pa je pri določenih požiralnikih, večinoma pri tistih, ki imajo zavarovano ustje in žrelo požiralnika oziroma imajo umetno urejeno okolico, zavarovane brežine ali dno struge, treba opraviti tudi sanacijska dela. V nadaljevanju je opisan primer sanacije prelivnega polja Milavčevi ključki številka 33.

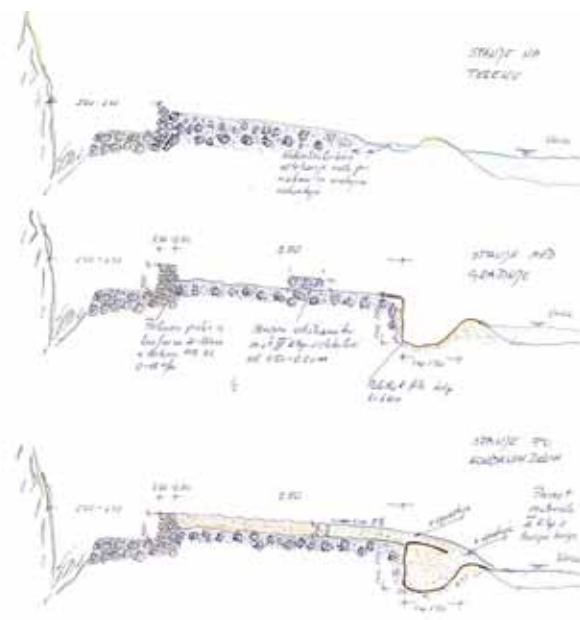
Na požiralniku Milavčevi ključki št. 33 so zaradi bočne erozije vodotoka Unica nastale poškodbe na desni brežini struge, ki ima v naravi funkcijo prelivnega polja k požiralniku. Poškodovana brežina je bila vzrok za nekontrolirano bočno odtekanje vode iz struge, kar je vodilo k odpiranju nove požiralne cone. Dodatni oziroma znatno povečani odtok vode iz Unice na izvir Bistre na Ljublanskem polju je imel negativen vpliv na hidrološko stanje Ljublanice, saj se je zaradi hitrejšega izliva oziroma izdatnejšega pritoka Bistre zvišala konica njenega hidrograma. Ker je ob nizki vodi odtekalo na izvir Bistre razmeroma več vode, je bilo treba vzpostaviti običajni režim povezanosti sistemov Planinskega polja in Ljublanskega barja ter s sanacijo prelivnega polja načrtno omogočiti zadrževanje vode na Planinskem polju.

V okviru sanacijskih del je bilo na dolžini 27 m urejeno tesnilno prelivno telo, za postavitev katerega sta bila uporabljena tekstilni filter ter izkopni material III. kategorije, pridobljen iz leve konveksne brežine Unice. Vtok v požiralnik je bil, na dolžini 12 m, z namenom stabilizacije zavarovan z lomljencem (dimenzije 20-30 cm) v betonu (C25/30). Ker dostop strojne mehanizacije na lo-

kacijo gradbišča zaradi konfiguracije terena ni bil možen, je bilo treba beton na zadnjih 350 m prepeljati ročno, s samokolnico. Brežina prelivnega polja je bila po končanih delih utrjena in splani-rana. Za obe vrsti del sta priloženi skici sanacije prelivnega polja in izdelave tesnilnega telesa.



Slika 5: Sanacija prelivnega polja Milavčevi ključ št. 33 (risba: I. Lampič)



Slika 6: Sanacija prelivnega polja Milavčevi ključ št. 33 (risba: I. Lampič)



Slika 7: Sanacija prelivnega polja Milavčevi ključ št. 33 – pred izvedbo (foto: I. Lampič)



Slika 8: Sanacija prelivnega polja Milavčevi ključ št. 33 – po izvedbi (foto: I. Lampič)



Slika 9: Sanacija prelivnega polja Milavčevi ključki številka 31 in 32
– pred izvedbo (foto: I. Lampič)



Slika 10: Sanacija prelivnega polja Milavčevi ključki številka 31 in 32
– po izvedbi (foto: I. Lampič)

3. ZAKLJUČEK

Zagotavljanje vodnih količin in varstvo pred škodljivim delovanjem voda sta v primeru Planinskega polja zaradi kompleksnosti vodnega režima zahtevni nalogi. Podzemna povezanost različnih kraških hidrosistemov zahteva poglobljeno analizo in razumevanje aktualnih meteoroloških in hidroloških podatkov in napovedi. Ključno je, da se rezultati izračunov stalno preverjajo in kombinirajo z bazo izkustvenih ugotovitev in priporočil, ki so v bistvu zaključki iz rednega spremljanja in opazovanja naravnih procesov (stalno preverjanje in nadgrajevanje znanja iz praktičnih izkušenj). Če kje, potem na kraških poljih s številnimi evidentiranimi in skritimi manjšimi požiralniki velja, da vsega ni mogoče pretvoriti v izračune in računalniške modele. Za uspešno upravljanje z vodami na teh območjih je poleg vsega drugega še posebno pomemben dosleden strokovni pristop, reden in temeljit nadzor na terenu ter sistematično dokumentiranje stanja, kadrovska kontinuiteta in zagotovljen neprekinjen sistem financiranja vzdrževanja v zadostnem obsegu. Ob tem je nezanemarljivo dejstvo, da morajo biti zaradi stalnega pomanjkanja sredstev vzdrževalni ukrepi še posebej skrbno premišljeni, pravilno locirani in izvedeni v skladu s postavljenimi prioriteta in principi racionalnosti. Eden izmed takih primerov je bila sanacija prelivnega polja Milavčevih ključev številka 33.

LITERATURA

- Hrvatin, M.. 2008. Kras. Založba ZRC. 337 str.
- Peternelj, K. 2009. Geomorfologija planinskega polja. Diplomsko naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Filozofska Fakulteta. 82 f.
- Arhiv Hidrotehnika

DOMAČA EKSURZIJA DVS 2012

POSOTELJE, 18.05.2012

V preteklih letih smo bili večkrat na strokovnih ekskurzijah v tujini skupaj s Slovenskim nacionalnim komitejem za velike pregrade SLOCOLD, letos smo se odločili 18.05.2012 skupaj organizirati domačo in sicer v Posotelje. Na prvo postajo v Kapele na Bizeljskem smo krenili iz dveh smeri in sicer 12 iz Maribora, iz Ljubljane pa 19 članom DVS ter 17 SLOCOLD-ovcev.

Izvedba programa je bila:

1. Štart iz Ljubljane Dolgi most in iz Maribora
2. Ob 8,50 zbor na Jovsih, ogled ca 1,30 ure. Sprejel nas je g. Ivan Urek, predsednik Krajevne skupnosti Kapele in nam v naravoslovni informacijski sobi predstavil projekt. Največje bogastvo Jovsov so ptice. Na odprtem svetu močvirnih travnišč in grmišč so našli preko 80 vrst ptic, med njimi jih je dobra četrtina na rdečem seznamu ogroženih gnezdišč Slovenije. Jovsi so tudi edino potrjeno gnezdišče kosca v Panonski Sloveniji, ptiča, ki je ogrožen v svetovnem merilu. Tako lahko glede na pestrost in zastopanost ogroženih vrst se Jovse uvrščajo med ornitološko najpomembnejša območja v Sloveniji. Ogledali smo si predstavitveni film o projektu, nato pa se po tako imenovani Koščevi poti odpravili do 800 m oddaljene opazovalnice (sanirane v novembru 2011), kjer lahko z daljnogledi in teleskopi skozi 14 opazovalnih lin spremljamo življenje ptic, dvoživk in sesalcev v okolici. Jovsi so predstavljeni med drugim na:
<http://www.kapele.si/>
in pa na:
<http://www.gremoven.com/Vode/Jovsi-in-Dobrava/menu-id-51>
<http://www.kapele.si/ponudba-kraja>
3. Po zaključku ogleda smo se malo pred 11:00 odpravili naprej in sicer v Vinotoč in Repnico Najger, Brezovica 32, pred Bizeljskim iz smeri Brežic.

<http://www.bizeljsko.si/component/content/article/24-repnice/59-vinotoc-repnica-najger.html>

Repnice so podzemne pečene kleti, kopane na roko, ki so jih v davnini uporabljali namesto hladilnikov za shranjevanje pridelkov. Trdnost jim zagotavlja silikatni pesek, ki je ostanek panonskega morja izpred milijonov

let. V njih je konstantna temperatura 4-10°C, zato jih sedaj izkoriščajo za shranjevanja buteljčnih vin, saj konstantna temperatura zagotavlja idealno okolje za zorenje najboljših vin. V repnici smo poskusili domačo hrano in njihova odlična vina.

4. Ob približno 13h smo se pripeljali na lokacijo pregrade Vonarje, kjer sta nam projektant, tudi naš član, g. Branko Skutnik in pa g. Kristijan Novak, vodja za investicije na občini Rogaška Slatina, predstavila objekt pregrade, namen in pa sodelovanje občine na projektu Interreg II. Več o Vonarjih si lahko ogledate na spletu:

<http://www.slocold.si/galerija/vonarje/vonarje.htm> in na

http://www.nivo.si/filelib/vgd/nart_zir-poruitev_pregrade_sotelsko-nivo.pdf

5. Zaradi rahle zamude si pregrade Prišlin nismo ogledali, pač pa smo se odpeljali na kosilo v 62 let staro gostilno v Šempeter ob Sotli (<http://sem5er.com/nasvidijo.html>), pa še <http://www.mojagostilna.com/restaurants/index.php?action=restaurantDetail&RestaurantID=1413>

Jedli smo odlično, med drugim tudi kopuna.

Za pojasnilo, kaj je kopun, poglejte na: <http://www.sem5er.com/Kopun/E-Zlozenka.html>

6. V zaključku smo še enkrat malo spremenili prvotni program in smo se namesto na gradu Podsreda (ki se sistematično obnavlja od leta 1983 pod vodstvom Spominskega parka Trebče - Kozjanskega parka) ustavili v Podsredi, kjer nam je na sedežu Kozjanskega parka mag. Hrvoje Oršanič predstavil ustanovitev in delovanje parka. Za drugič nam je ostal tudi ogled ribje steze ob HE Krško.

<http://www.kozjanski-park.si/>

http://sl.wikipedia.org/wiki/Kozjanski_regijski_park

<http://www.burger.si/Kozjansko/GradPodsreda.html>

<http://www.ra-sotla.si/turizem/index.php/kozjanski-park#>

PLAVČEK je običajna, rjava žaba, ki se modro prebarva v času svatovanja in to le za nekaj dni



plavček



čebelar



kosec



Takole je bilo na avtobusu iz Ljubljane



Jovsi (Kapele) – prva postaja



Trije predsedniki se dogovarjajo: Lidija Globevnik (DVS), g. Ivan Urek (KS Kapele) in Andrej Širca (SLOCOLD)



mi pa čakamo in hodimo k prtljažniku malega avtobusa



Informacijski center Jovsi



Informacijski center Jovsi



Ptičja idila v informacijskem centru



Pot proti opazovalnici



Pogled na dolino



Pot proti opazovalnici



Razlaga v prijetni senci



Razlaga v prijetni senci



Opazovalnica





Težo ekskurziji sta dala Janez in Uroš



Zlatko in Željko v travinju



ptičja malica



Pogled z opazovalnice, pa ne na zavarovane ptice



divjad na paši





Opazovalnica od blizu



goba na drevesu



Vinotoč in Repnica Najger



vinograd nad repnico



Prijazna in duhovita gostiteljica



čakamo pred vhodom



Zanimiv detajl ob vhodu



Vhod v Repnico



Strop v Repnici



notranjost



Degustacija



pa smo zunaj



Sožitje dveh društev



Prihod na pregrado Vonarje, Sotelsko jezer



Branko Skutnik predstavlja Sotelsko jezero





Kristjan Novak, Občina Rogaška Slatina



Sama ušesa so nas



Predstavitveni materiali



Akumulacijski bazen je prazen



Stara fotka Vonarij – fotko dobil od predsednika SLOCOLD, Visi v zgradbi ob pregradi



pogled na pregrado s ptičje perspektive



Talni izpust



Bočni preliv



Nastavljanje soncu v prekrasnem dnevu



Vsi, razen fotografov na bočnem prelivu



Pogled z glavnega trga v Podsredi s pogledom na Spomenik NOB in Križev pot na Staro sveto goro



Uprava Javnega zavoda Kozjanski park



Grad Podsreda – fotka s spleta



Željko zavzeto posluša



Mag. Hrvoje Oršanič, vodja Kozjanskega parka

Avtorji fotk: Andrej Širca, Leon Gosar, Darja Stanič Racman, Tone Prešeren

EKSKURZIJA TUJINA DVS 2012 - ČRNA GORA

10.-14.10.2012

Tudi letos smo s turistično agencijo Slavija turizem iz Maribora sestavili program strokovne ekskurzije v tujino, tokrat je bil naš glavni cilj Črna gora. Udeležilo se je 44 naših članov oz. njihovih družinskih članov.

PROGRAM (minute niso povsem točne)

SREDA, 10.10.2012

- 19,00 Odhod avtobusa iz Maribora
- 21,10 Odhod iz Ljubljane

ČETRTEK, 11.10.2012

- 07,00 Sarajevo, sprehod in kava na Baščaršiji
- 10,45 HE Mratinje na reki Pivi,
Glej na spletu:
http://en.wikipedia.org/wiki/Mratinje_Dam
<http://www.youtube.com/watch?v=e7afdG7win0>
- 13,00 Kosilo, restavracija Koliba – v bližini manastira Ostrog
- 15,20 Manastir Ostrog
Glej zanimivo o manastiru na spletu:
<http://www.dedabor.com/limundopis-by-dedabor/do-manastira-ostrog-i-crkve-u-steni/>
<http://www.inmontenegro.com/posjetite/mostrog.php>
- 17,30 Skadarsko jezero, Virpazar, vožnja z ladjo ca 45 min
- 19,30 Petrovac na moru, hotel Riviera, večerja, spanje

PETEK, 12.10.2012

- 08,00 odhod proti Adi Bojani
- 10,00 prihod na Ado Bojano
- 11,00 ogled gradbišča dviznega mostu (izvajalec firma Arming iz Ljubljane)
- 11,45 Ulcinj
- 14,45 Kosilo, restavracija Konak, Budva
- 16,00 Cetinje
- 19,00 Tivat, hotel Palma, večerja, spanje

SOBOTA, 13.10.2012

- 08,00 odhod v Kotor, ogled starega dela mesta, tržnica
- 11,00 razlaga o luki Kotor, Lilian Battelino
- 11,15 odhod proti mestecu Perast
- 11,40 z ladjico na otok Gospa od Škrpjela
Glej več o otočku na spletu:
http://sl.wikipedia.org/wiki/Gospa_od_%C5%A0krpjela
- 12,30 odhod avtobusa iz Perasta proti Hercegnovem
- 14,25 mimo Dubrovnika
- 16,00 kosilo, restavracija Villa Neretva pri Opuzenu, proti Metkoviću

NEDELJA, 14.10.2012

- 02,30 prihod v Ljubljano
- 04,00 prihod v Maribor

Vsem priporočam ogled dveh krasnih fotoalbumov udeleženke ekskurzije Polone Brezovšek na spletu:
https://plus.google.com/photos/112961134862203860384/albums/5828833355937136129?gpinv=AMIXal-4GZVGZR4e_sGS8ELozMr5c0eoM1PVnBP0hlke3Mqn-Mq0SwjsxlTZgT2HX7BXKa6a1AV-CqDUufqs8Uwb9WPQIocJJZfYF_wkMfv_0LLQCi5UkmqM&authkey=CPfBuZHgl5PyoAE&cfem=1

in pa

<https://plus.google.com/photos/112961134862203860384/s/5828808078625471793?gpinv=AMIXal85BfbKhbIAnvgwEdUOGGWsdV6pdIXsslZhVjGIlhfX1RFeU6ZNTbh1XQ77TOcgWb9YO5nwTuK8O4lki-p6UnuNzgMPStStjL6usLynPpw7EFAqJEd0&authkey=CMaV5IOm17OTcg&cfem=1>

FOTOGRAFIJE:

1. in 2. dan, sreda - četrtek, 11.10. (LJUBLJANA–PETROVAC NA MORU)

Sarajevo



Proti HE Mratinje



sanacija površin nad cesto



vstop v Črno goro

Baščaršija ob šestih zjutraj



most (Šeher-Čehaiina čunrija)



ozka cesta proti Črni gori



Malo smo bili že utrujeni

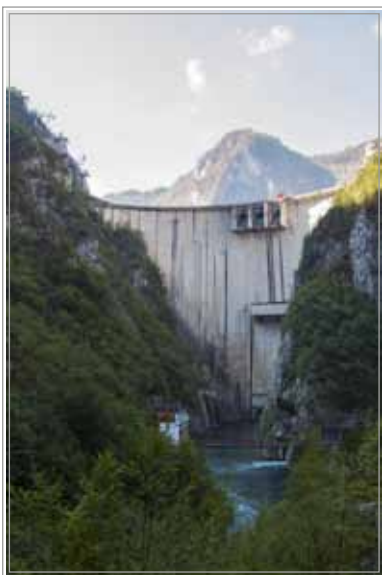


divja pokrajina, Piva je krasna reka



HE Mratinje

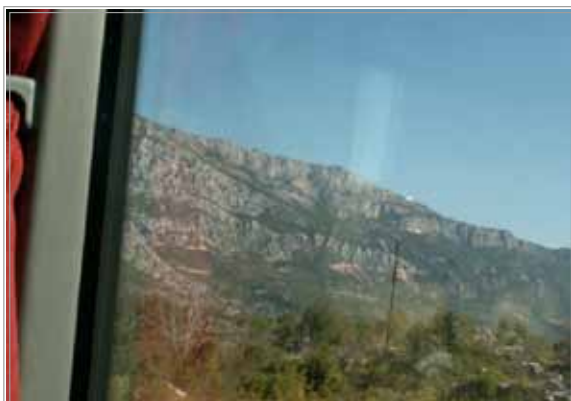
Prvi pogled na HE Mratinje



Brane je naredil pokrajino še lepšo kot je res



Kljub neprespani noči smo bili dobro razpoloženi



prvi pogled na samostan Ostrog visoko v hribih
(bela pika pod skalo ob vrhu električnega droga)



Kosilo v Kolibi je bilo zelo okusno pripravljeno in
hitro postreženo



Gasilska po kosilu



Vhod k samostanu Ostrog



Skadarsko jezero



Petrovac na moru



Darja in Sonja se umivata v morj

3. dan: petek, 12. oktober
(PETROVAC NA MORU-TIVAT)



Lidija, Sonja, Marjeta in Mojca



Most čez reko Bojano dokončuje slovensko podjetje Arming iz Ljubljane



V Ulcinju nas je zajela »stoletna« nevihta, nekaj nas je bilo do kože mokrih

Ada Bojana na meji z Albanijo



Stari Ulcinj



Sveti Štefan



Budva



Kosilo - Restavracija Konak nad Budvo



Cetinje - muzej



Tivat je mondeno mesto v Boki Kotorški



4. dan: sobota, 13. oktober (TIVAT-LJUBLJANA)



Jutro v Tivtu



Obzidje okoli starega Kotorja





Kotor – sprehod po starem delu



tržnica



luka



Gospa od Škrpjela



naše prevozno sredstvo za na otoček



Cerkvica od zunaj



in znotraj



Pa še pred cerkvico pred odhodom proti domu



Nazaj proti Perastu



Mimo Dubrovnika



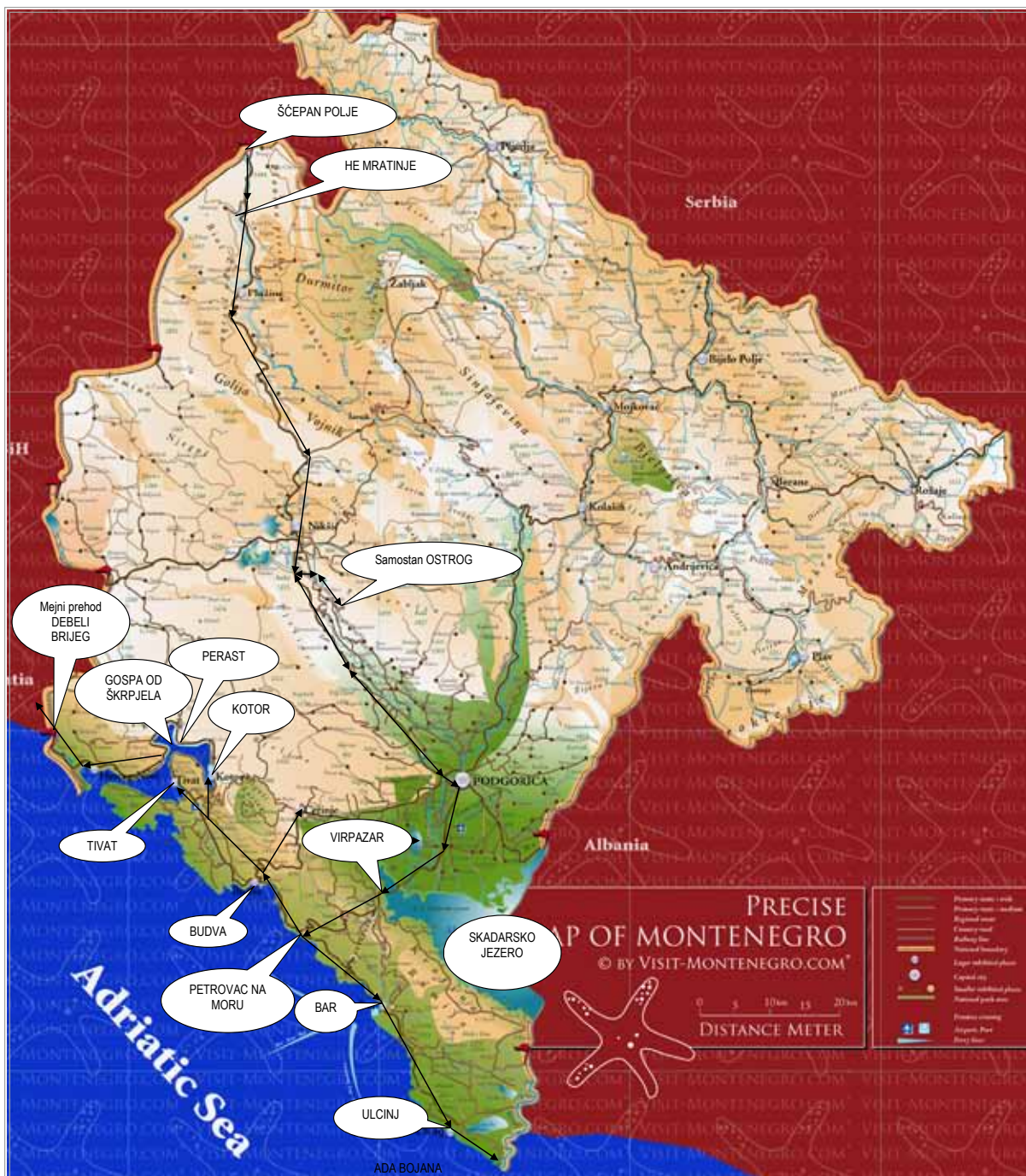
Pa še kosilo v restavraciji Villa Neretva pri Opuzenu (blizu Metkovića)

Žal pa si zaradi slabega vremena v petek nismo uspeli ogledati še mavzoleja na Lovčenu. Tajnik DVS je imel to srečo dober mesec prej (začetek septembra), ko je bil res krasen dan. Oglejte si par fotk – pa kdaj drugič.



Glej več o mavzoleju na spletu:

<http://mojsvet.info/naslovnica/lovcen-narodni-park-in-simbol-ponosa-crne-gore/>



42. ZIMSKO ŠPORTNO SREČANJE SLOVENSКИH VODARJEV

KRANJSKA GORA, 09.02.2013

ORGANIZATOR: IZVO-R D.O.O.

EKIPNI ZMAGOVALCI:

1. mesto:

DRAVA Vodnogospodarsko podjetje Ptuj d.d

2. mesto

Inštitut za vode Republike Slovenije

3. mesto

Hidrotehnik d.d.

ZMAGOVALCI POSAMEZNO - VELESALOM

	+ 60	+ 50	40-49	30-39	- 30
ženske		LAP BERNARDA	KOVAČIČ ALENKA	BREZOVŠEK POLONA	MAROLT NUŠA
moški	KARNIČAR IZIDOR	KRYŽANOWSKI ANDREJ	ROZMAN BOŠTJAN	KOŠAK MATIC	ZAKRAJŠEK JANKO

ZMAGOVALCI POSAMEZNO - TEKI

	+ 60	+ 50	40-49	30-39	- 30
ženske		OZMEC HELENA	FAZARINC NINA	LAKOTA JERIČEK ŠPELA	STEINMAN TINA
moški	KARNIČAR IZIDOR	DURJAVA DARJO	GALIČ RAJKO	DEBELJAK PAVEL	HORVAT MITJA

ZMAGOVALCI POSAMEZNO - BORDANJE

moški	BOGATAJ JURE
ženske	BREZOVŠEK POLONA

Podrobni rezultati so objavljeni na spletni strani Društva vodarjev Slovenije.

Čestitke organizatorju **IZVO-R** za odlično organizacijo iger.

ORGANIZATOR 2014 – 43. SREČANJE: **DRAVA Vodnogospodarsko podjetje Ptuj d.d**



ZMAGOVALNE VOŽNJE OZ. OBRAZI – BORDANJE



Polona Brezovšek



Jure Bogataj

VELESLALOM



Bernarda Lap



Alenka Kovačič



Polona Brezovšek



Nuša Marolt



Izidor Karničar



Andrej Kryžanowski



Boštjan Rozman



Matic Košak



Janko Zakrajšek



Pa še malo utrinkov med veleslalomom





Gledalci



CIK-CAK



Malica med veleslalomom in teki

SMUČARSKI TEK



Po nekaj zimskih srečanjih končno zimska pravljica



Tekaški center Ponca



Servis pred tekmo tekačev je imel polne roke dela



Helena Ozmec



Nina Fazarinc



Špela Lakota-Jeriček



Tina Steinman



Izidor Karničar



Darjo Durjava



Rajko Galič



Pavel Debeljak



Mitja Horvat



Željko žal ni zmagal

DRUŽABNE IGRE



Ekipa organizatorja



Zmagovalni ekipi družabnih iger –

IzVRS in IEI

PODELITEV PRIZNANJ



Solo za kitaro



večerja



glavni organizatorici - Nina in Helena



Najboljše tri ekipe: 2. IzVRS, 1. VGP Drava Ptuj, 3. Hidrotehnik



Visoki gost Tenisač
Jannick Noah



predaja organizatorske krogle kapetanu
ekipe VGP Drava Ptuj



živjo do naslednjič

DOMAČA EKSKURZIJA DVS 2013

NOVO MESTO, 18.06.2013

Slovensko društvo za zaščito voda je 18. junija pripravilo strokovno ekskurzijo v Novo mesto in sicer na ogled treh čistilnih naprav. Po dogovoru med vodstvom društev smo se ogledu pridružili tudi člani našega Društva vodarjev Slovenije, žal pa odziv ni bil množičen. Eden od vzrokov je bil najbrž delovni dan.

Programa je bil naslednji:

1. Štart avtobusa iz Ljubljane ob 8,00.
2. Predstavitev čistilne naprave v Krki, tovarni zdravil d.d., v Novem mestu. Sprejeti smo bili v tovarni zdravil, v konferenčni dvorani sta nam g. Slavko Zupančič in ga. dr. Irena Čarman iz Službe varstva okolja v Sektorju za tehnično oskrbo in energetiko predstavila strategijo Krke na področju varstva okolja in pa vse o ravnanju z vodo in odpadno vodo v Krki.

Pomembnejši projekti s tega področja delovanja tovarne po letu 2000 so:

- Dograditev čistilne naprave Ločna (dvo-stopenjsko čiščenje)
- Posodobitev čiščenja odpadnega zraka kemijske proizvodnje
- Sofinanciranje izgradnje CČN Ljutomer
- Izgradnja nove sortirnice odpadkov

Nekaj si o predstavljeni problematiki pogledate na spletu:

<http://www.zelenaslovenija.si/revija-eol/arhiv-stevilk-eol/arhiv/377-farmacevtsko-podjetje-ravna-po-strozzih-standardih-kot-so-okoljski-eol-50>

http://www.sdzv-drustvo.si/si/vodni_dnevi/2008/referati/05-Carman.pdf

http://www.gzdbk.si/media/pdf/sekcije/okolje/posvet2010/6_Carman.pdf

Po predstavitvi smo si pod strokovnim vodstvom tudi ogledali Krkino čistilno napravo.

1. Predstavitev Komunalne čistilne naprave Novo mesto

Praktično na istem dvorišču kot Krkina je tudi novomeška čistilna naprava. To sta nam predstavila in pokazala g. Igor Ilar in ga. Bernarda Cimrmančič. Zgrajena je bila na mestu stare naprave, v zelo kratkem času (od junija 2011 do novembra 2012). Pri izgradnji je aktivno, kot predstavnik krajevne skupnosti Ločna, sodeloval naš član g. Slobodan Novaković, ki se zaradi zadržanosti ni uspel udeležiti predstavitve.

Nekaj si o predstavljeni ČN pogledate na spletu:

<http://www.komunala-nm.si/default.aspx?ID=465>

<http://voda.novomesto.si/sl/Arhiv+novic/id/59/title/Nova%2B%25C4%258Distilna%2Bnaprava%2Bv%2BNovem%2Bmestu%2B%25C5%25BEe%2Bbratuje>

<http://www.novomesto.si/media/doc/svet/seje/2008/18.%20seja%20OS%20MO%20NM%20-%202020.%2011.%202008/7%20dni/16.%20Program%20odvajanja%20in%20ci-scenja%202.pdf>

<http://www.novomesto.si/media/doc/svet/seje/2011/11.%20seja%2015.%2012.%202011/7%20dni/14.odvajanje.pdf>

Zanimiv je tudi ogled filma na to temo:

<http://tvslo.si/predvajaj/ugriznimo-znanost-od-daja-o-znanosti/ava2.164133575/>

2. Predstavitev MBR (membranska) ČN Gospodična

Ogled tretje ČN, to je MBR ČN Gospodična, je zaradi tehničnih težav (nedostopnost zaradi spravila lesa po dostopni cesti), žal odpadel. Za tiste, ki vas zanima, si jo lahko ogledate na:

<http://www.comteh.si/default.aspx?ID=768>



g. Slavko Zupančič



ga. Irena Čarman



g. Mitja Rismal, g. Darko Drev

CČN NOVO MESTO



Darko Drev, ga. Bernarda Cimrmančič, g. Igor Ilar



Maketa ČN



čiščenje zraka



mehansko predčiščenje



Obdelava blata



foto iz časa gradnje: rušenje upravnega objekta



Iz časa gradnje: montaža membran



pogled iz upravne zgradbe



Fotke: g. Darko Drev, Tone Prešeren

POSEBNA PONUDBA

samo za člane in donatorje
Društva vodarjev Slovenije



Direktive EU s področja upravljanja voda

Urednik: mag. Luka Štravs

Avtorji: Borut Šantej, dr. Darja Stanič Racman, mag. Neža Kodre,
mag. Iztok Rozman, Špela Petelin, Mateja Koščak,
dr. Tanja Mohorko, Blažo Đurovič, mag. Luka Štravs

Evropska unija je v zadnjih desetletjih pravo v državah članicah na področju upravljanja voda **zaznamovala s številnimi direktivami** (vodna, poplavna, morska, nitratna, kopalna in druge ključne evropske direktive na tem področju), katerih podrobna vsebina, njihov prenos v slovenski pravni red, njihovo izvajanje v Sloveniji in evropska sodna praksa so **prvič sistematično predstavljene v knjigi Direktive EU s področja upravljanja voda**.

Podobne publikacije, ki bi na enem mestu združila vso relevantno zakonodajo EU s področja upravljanja voda v Republiki Sloveniji in tudi širše v Evropski uniji, pri nas še ni, zato je knjiga tudi **zelo praktičen in uporaben referenčni priročnik**. Marsikomu bo prišel zelo prav pri vsakdanjem delu bodisi v upravnih, strokovnih ali v znanstvenih krogih.

Knjiga vključuje:

- podrobne in jasne obrazložitve vseh predpisov, ki pomembno zaznamujejo področje upravljanja voda,
- neuradna prečiščena besedila vseh najpomembnejših predpisov EU na tem področju v slovenskem jeziku.

Neizvajanje direktiv državi članici lahko prinese **precej visoke kazni, neupoštevanje direktiv** pri črpanju sredstev EU pa za različne proračunske uporabnike lahko **pomeni tudi vračanje denarja EU**, potem ko so na primer veliki infrastrukturni projekti, za katere se je črpal denar EU, že izvedeni.



leto izdaje:	2013
število strani:	536
velikost:	16,5 × 23,5 cm
vezava:	trda
cena:	128,00

Cena s popustom: 108,80 €

Na koncu knjige je dodano stvarno kazalo.

NAROČILNICA

www.uradni-list.si

► _____ izvodov knjige **Direktive EU s področja upravljanja voda** • ~~cena 128,00 €~~ • cena s popustom **108,00 €**

Podjetje / Organizacija

Ime in priimek

E-pošta

Tel.

Davčna št.

Davčni zavezanec ☐ DA ☐ NE

Ulica in hišna številka

Kraj

Datum

Podpis in žig

Naročilnico pošljite po pošti na naslov: Uradni list RS, d. o. o., Dunajska cesta 167, Ljubljana, po faksu: 01/425 14 18 ali na e-naslov: prodaja@uradni-list.si • Informacije dobite po tel.: 01/200 18 38 in na: www.uradni-list.si

Društvo vodarjev Slovenije
Hajdrihova 28C, 1000 Ljubljana

