



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

DIREKCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VODE
Hajdrihova ulica 28c, 1000 Ljubljana

T: 01 478 31 00
F: 01 478 31 99
<http://www.dv.gov.si/>
gp.drsv@gov.si

Ocena vpliva ukrepov za zmanjšanje poplavne ogroženosti na Malem grabnu (etapa 1A) na stanje voda

Poročilo



Ljubljana, 17. maj 2017

NASLOV NALOGE: **Ocena vpliva ukrepov za zmanjšanje poplavne ogroženosti na Malem grabnu (etapa 1A) na stanje voda**

FAZA NALOGE: **Poročilo**

NOSILEC NALOGE: **Petra Repnik Mah**

AVTORJI NALOGE: **Petra Repnik Mah
dr. Mojca Hrovat
Marija Habinc
Jurij Krajčič**

DIREKTOR: **Tomaž Prohinar**

KRAJ IN DATUM: **Ljubljana, 17. maj 2017**

KAZALO

1 UVOD.....	8
2 OCENJEVANJE VPLIVA NA STANJE POVRŠINSKIH VODA.....	8
2.1 Stanje voda	8
2.1.1 EKOLOŠKO STANJE POVRŠINSKIH VODA - VODOTOKI.....	10
2.1.2 OCENA VPLIVA NOVIH POSEGOV NA EKOLOŠKO STANJE POVRŠINSKIH VODA - VODOTOKI.....	11
3 OCENA OBSTOJEČEGA STANJA VODA	17
3.1 Ocena obstoječega stanja voda – monitoring stanja voda	17
3.2 Ocena obstoječega stanja voda – pomembne obremenitve	19
3.3 Ocena obstoječega stanja voda – podrobnejša ocena hidromorfoloških elementov kakovosti	19
3.3.1 Ocena izhodiščnega stanja	19
3.3.2 Ocena hidromorfoloških spremenljivk	26
4 OCENA VPLIVOV POSEGA	32
4.1 Opis predvidenih posegov in ureditev	32
4.2 Ocena vplivov posega na hidromorfološke elemente kakovosti.....	34
4.3 Ocena vplivov posega na kemijske, fizikalno-kemijske in biološke elemente kakovosti	38
4.4 Skupna ocena vplivov in predlog dopolnitev	43
5 OMILITVENI UKREPI.....	44
6 MONITORING	47
7 SKLEP	48
8 LITERATURA	49

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Elementi kakovosti za ocenjevanje stanja površinskih voda – ekološko stanje (reke)	9
Preglednica 2: Elementi kakovosti za ocenjevanje stanja površinskih voda – kemijsko stanje.....	9
Preglednica 3: Parametri in metrike ekološkega stanja - biološki elementi kakovosti (vodotoki)	10
Preglednica 4: Hidromorfološki elementi kakovosti in hidromorfološke spremenljivke za ocenjevanje vpliva posega	14
Preglednica 5: Ekološko in kemijsko stanje za VTPV Mali graben z Gradaščico.....	19
Preglednica 6: Ocena hidromorfoloških spremenljivk za določene 500 m odseke na Malem grabnu (na območju predvidenih posegov) – obstoječe stanje	26
Preglednica 7: Utemeljitev ocene vplivov predvidenih posegov	34
Preglednica 8: Ocena vpliva posega na posamezne hidromorfološke spremenljivke za posamezne odseke Malega grabna	36
Preglednica 9: Seznam možnih posegov ob protipoplavni ureditvi Malega grabna, ter kratkoročnih in dolgoročnih vplivov na elemente kakovosti ekološkega stanja površinskih voda	39
Preglednica 10: Preglednica: Povezanost elementov kakovosti ekološkega stanja površinskih voda z obremenitvami, ki jih lahko povzročijo posegi protipoplavne ureditve na VTPV Mali Graben z Gradaščico	40

KAZALO SLIK

Slika 1: Prikaz ocene vplivov na stanje voda zaradi posegov / ureditev v vodnih in priobalnih zemljiščih (hidromorfološke obremenitve).....	13
Slika 2: Vodno telo VTPV Mali graben z Gradaščico.....	17
Slika 3: Lokacija merilnega mesta za monitoring stanja VTPV Mali graben z Gradaščico na Dolgem mostu (Vir: Atlas okolja)	18
Slika 4: Prikaz sedanjega stanja in karte Prve vojaške izmere (1763-1787) Malega grabna od Bokalskega jezua dolvodno do ljubljanske obvoznice na Dolgem mostu (Vir: http://mapire.eu).....	20
Slika 5: Prikaz Druge (1806-1869) in Tretje vojaške izmere (1869-1887) na območju Malega grabna od Bokalskega jezua dolvodno do ljubljanske obvoznice na Dolgem mostu (Vir: http://mapire.eu)	20
Slika 6: Prikaz Katastrske izmere (ni podatka o letnici) in topografske karte (dostopna 13. 1. 2017) na območju Malega grabna od Bokalskega jezua dolvodno do ljubljanske obvoznice na Dolgem mostu (Vir: http://mapire.eu)	21
Slika 7: Prikaz sedanjega stanja in karte Prve vojaške izmere (1763-1787) na območju Malega grabna od ljubljanske obvoznice na Dolgem mostu do sedanjega glavnega logističnega centra Pošte Slovenije (Vir: http://mapire.eu)	21
Slika 8: Prikaz Druge (1806-1869) in Tretje vojaške izmere (1869-1887) na območju Malega grabna od ljubljanske obvoznice na Dolgem mostu do sedanjega glavnega logističnega centra Pošte Slovenije (Vir: http://mapire.eu)	22
Slika 9: Prikaz Katastrske izmere (ni podatka o letnici) in topografske karte (dostopna 13. 1. 2017) na območju Malega grabna od ljubljanske obvoznice na Dolgem mostu do glavnega logističnega centra Pošte Slovenije (Vir: http://mapire.eu)	22

Slika 10: Prikaz sedanjega stanja in karte Prve vojaške izmere (1763-1787) na območju Malega grabna od glavnega logističnega centra Pošte Slovenije do Barjanske ceste (Vir: http://mapire.eu)	23
Slika 11: Prikaz Druge (1806-1869) in Tretje vojaške izmere (1869-1887) na območju Malega grabna od glavnega logističnega centra Pošte Slovenije do Barjanske ceste (Vir: http://mapire.eu)	23
Slika 12: Prikaz Katastrske izmere (ni podatka o letnici) in topografske karte (dostopna 13. 1. 2017) na območju Malega grabna od glavnega logističnega centra Pošte Slovenije do Barjanske ceste (Vir: http://mapire.eu)	23
Slika 13: Prikaz sedanjega stanja in karte Prve vojaške izmere (1763-1787) na območju Malega grabna od Barjanske ceste do izliva v Ljubljano (Vir: http://mapire.eu)	24
Slika 14: Prikaz Druge (1806-1869) in Tretje vojaške izmere (1869-1887) na območju Malega grabna od Barjanske ceste do izliva v Ljubljano (Vir: http://mapire.eu)	24
Slika 15: Prikaz Katastrske izmere (ni podatka o letnici) in topografske karte (dostopna 13. 1. 2017) na območju Malega grabna od Barjanske ceste do izliva v Ljubljano (Vir: http://mapire.eu)	24
Slika 16: Gradaščica in Mali Graben – označena lokacija Bokalskega jezusa. Na Lidar posnetku se dobro vidi meja poplavne ravnice, ki je opazna skoraj do AC Ljubljana – Koper (Atlas okolja, 2017)	25
Slika 17: Spreminjanje poteka Gradaščice oz. Malega grabna (vir: Zibelnik, 2015)	25
Slika 18: Ocena vpliva vodnih objektov in naprav po odsekih na malem grabnu	27
Slika 19: Bokalski jezik na odseku MG-12	27
Slika 20: Prag na odseku MG-4	27
Slika 21: Izravnani tlorisni potek na odseku MG 8	28
Slika 22: Izravnani tlorisni potek na odseku MG 9	28
Slika 23: Peščina na odseku MG-11	29
Slika 24: Peščina na odseku MG-11	29
Slika 25: Ocena brežin struge na odsekih Malega grabna	29
Slika 26: Zavarovane brežine na odseku MG-6	29
Slika 27: Zavarovane brežine na odseku MG-3	29
Slika 28: Ocena obrežne vegetacije na notranjem in zunanjem pasu	30
Slika 29: Obrežna vegetacija na odseku MG-11	30
Slika 30: Obrežna vegetacija na odseku MG-5	30
Slika 31: Ocena obrežne vegetacije na notranjem in zunanjem pasu po odsekih na Malem grabnu	31
Slika 32: Ocena vpliva predvidenega posega na vzdolžni in prečni prerez struge, po odsekih na Malem grabnu	37
Slika 33: Ocena vpliva predvidenega posega na brežine struge, po odsekih na Malem grabnu	37
Slika 34: Ocena vpliva predvidenega posega na hidromorfološke strukture, po odsekih na Malem grabnu	38
Slika 35: Ocena vpliva predvidenega posega na obrežno vegetacijo, po odsekih na Malem grabnu	38
Slika 36: Prioritetna območja ohranjanja obstoječe obrežne vegetacije (odseki MG 9 – 12)	45
Slika 37: Prioritetna območja ohranjanja obstoječe obrežne vegetacije (odseki MG 5 – 8)	45
Slika 38: Prioritetna območja ohranjanja obstoječe obrežne vegetacije (odseki MG 1 – 4)	46

SEZNAM PRILOG

- PRILOGA 1: Metapodatkovni obrazec – Stanje obrežne vegetacije
- PRILOGA 2: Metapodatkovni obrazec – Prioritetni odseki za ohranjanje obstoječe obrežne vegetacije
- PRILOGA 3: Fotografsko gradivo – terenski ogled stanja

1 UVOD

Skladno z Zakonom o vodah (Uradni list RS, št.67/02, 2/04 – ZZdl-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14 in 56/15) je potrebno posege na vodna in priobalna zemljišča presojati tudi z vidika vpliva posega na ekološko in kemijsko stanje površinskih voda oziroma vpliva posega na količinsko in kemijsko stanje podzemnih voda.

Glede na to, da je bil vpliv ukrepov za zmanjšanje poplavne ogroženosti na Malem grabnu (etapa 1A) na stanje voda v okviru presoje vplivov na okolje (Aquarius, 2016) presplošno zajet, je vpliv ukrepov na stanje površinskih voda podrobneje preučen v predmetnem poročilu.

V poročilu je predstavljena metodologija ocenjevanja vplivov na stanje voda za primer novih predvidenih hidromorfoloških obremenitev (fizičnih posegov v vodna in priobalna zemljišča), podana je ocena obstoječega stanja Malega grabna, ocena vpliva predvidenih ureditev na stanje površinskih voda ter potrebni omilitveni ukrepi za zmanjšanje negativnega vpliva predvidenih ureditev na stanje voda.

2 OCENJEVANJE VPLIVA NA STANJE POVRŠINSKIH VODA

Z namenom doseganja okoljskih ciljev, to sta doseganje dobrega stanja voda in preprečevanje poslabšanja stanja voda, je potrebno pri načrtovanju posegov na vodna in priobalna zemljišča opredeliti tudi vpliv na stanje voda ter v primeru ugotovljenih negativnih vplivov določiti omilitvene ukrepe, s katerimi bodo vplivi minimizirani. V kolikor je v postopku presoje ugotovljeno, da le-teh ni možno minimizirati in da bo poseg povzročil poslabšanje stanja voda, je potrebno za predvideni poseg uveljavljati izjemo skladno s 56. členom Zakona o vodah.

2.1 Stanje voda

Stanje voda določamo na podlagi Zakona o vodah in drugih podzakonskih aktov, ki v slovenski pravni red prenašajo zahteve Direktive Evropskega parlamenta in Sveta 2000/60/ES (UL L št. 327 z dne 22. 12. 2000) (v nadaljevanju Vodna direktiva) ter drugih evropskih direktiv s področja površinskih in podzemnih voda. Načini vrednotenja in kriteriji za oceno stanja so določeni s slovenskimi predpisi, s Pravilnikom o monitoringu stanja površinskih voda (Uradni list RS, št. RS 10/09, 81/11), Pravilnikom o monitoringu stanja podzemnih voda (Uradni list RS, št. 31/09), z Uredbo o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13, 24/16) in Uredbo o stanju podzemnih voda (Uradni list, RS št. 25/09, 68/12, 66/16).

Za površinske vode se vrednotita ekološko in kemijsko stanje. V okviru ekološkega stanja se obravnavajo trije elementi kakovosti, in sicer: biološki, fizikalno-kemijski in hidromorfološki elementi kakovosti (Preglednica 1). V okviru kemijskega stanja se obravnavajo prednostne in prednostno nevarne snovi (Preglednica 2), za katere so na območju držav Evropske skupnosti postavljeni enotni okoljski standardi kakovosti. Prednostne in prednostno nevarne snovi se določa v vodi, sedimentu in v vodnih organizmih. Mejne vrednosti oziroma okoljski standardi kakovosti za posamezne

prednostne ter prednostne nevarne snovi so določene za vodo in organizme, v sedimentu pa se ugotavlja le trende po večkratnem vzorčenju.

Preglednica 1: Elementi kakovosti za ocenjevanje stanja površinskih voda – ekološko stanje (reke)

EKOLOŠKO STANJE – ELEMENTI KAKOVOSTI (reke)
<i>Biološki elementi</i>
Sestava in številčnost vodnega rastlinstva (fitobentos in makrofiti)
Sestava in številčnost bentoških nevretenčarjev
Sestava, številčnost in starostna struktura rib
<i>Kemijski in fizikalno-kemijski elementi, ki podpirajo biološke elemente</i>
Splošni fizikalno-kemijski elementi
Toplotne razmere
Kisikove razmere
Slanost
Zakisanost
Stanje hranil
Posebna onesnaževala
Koncentracija posebnih onesnaževal, za katera je ugotovljeno, da se odvajajo v vodno telo površinske vode (VTPV)
<i>Hidromorfološki elementi, ki podpirajo biološke elemente</i>
Hidrološki režim
Količina in dinamika vodnega toka
Povezava s telesi podzemne vode
Kontinuiteta toka
Morfološke razmere
Spreminjanje globine in širine reke
Struktura in substrat rečne struge
Struktura obrežnega pasu

Preglednica 2: Elementi kakovosti za ocenjevanje stanja površinskih voda – kemijsko stanje

KEMIJSKO STANJE
Koncentracija prednostnih snovi
Koncentracija prednostno nevarnih snovi

Stanje voda se v okviru monitoringa kakovosti voda v Sloveniji določa na vodnih telesih površinskih voda (v nadaljevanju VTPV). Vodna telesa površinskih voda predstavljajo osnovno enoto upravljanja z vodami in so določena s Pravilnikom o določitvi in razvrstitvi vodnih teles površinskih voda (Uradni list RS, št. 63/05, 26/06) in Pravilnikom o določitvi vodnih teles podzemnih voda Uradni list RS, št. 63/05). Določena so na osnovi naravnih značilnosti voda in vplivov človekovega delovanja. Vodna telesa površinskih voda zajemajo poleg samega vodotoka tudi njegovo prispevno območje z

vsemi pritoki. V Sloveniji je skupno določenih 155 vodnih teles površinskih voda ([Atlas okolja – vodna telesa površinskih voda](#)).

Glede na to, da so v poročilu podrobneje obravnavani fizični posegi v vodna in priobalna zemljišča, ki povzročajo t.i. hidromorfološke obremenitve, je v nadaljevanju podrobneje obravnavano le ekološko stanje površinskih voda oziroma vpliv na ekološko stanje, saj hidromorfološke obremenitve v glavnini vplivajo le na ekološko stanje. Le v izjemnih primerih (lahko posredno) vplivajo tudi na kemijsko stanje, zato v poročilu kemijsko stanje in vpliv na kemijsko stanje nista obravnavana.

2.1.1 EKOLOŠKO STANJE POVRŠINSKIH VODA - VODOTOKI

Pri vrednotenju ekološkega stanja je v ospredje postavljen princip bioindikacije na podlagi združb organizmov z upoštevanjem različnih združb vodnih organizmov (bioloških elementov kakovosti). Uporablja se pristop, ki je specifičen glede na odziv bioloških elementov kakovosti na tip obremenitve, saj se združbe odzivajo različno na različne obremenitve (Preglednica 3). Kot je razvidno se na hidromorfološko spremenjenost (ki je v primeru posegov na vodna in priobalna zemljišča najbolj izpostavljena) najbolj odzivajo združbe bentoških nevretenčarjev in rib. Kljub temu je pri vrednotenju vplivov posegov (npr. hidromorfoloških) potrebno zaradi povezanosti vplivov upoštevati tudi druge biološke elemente kakovosti. Končna ocena ekološkega stanja poteka po principu »najslabši določi stanje«, kar pomeni, da je končna ocena stanja najslabša ocena stanja, določena s posameznim biološkim elementom kakovosti.

Preglednica 3: Parametri in metrike ekološkega stanja - biološki elementi kakovosti (vodotoki)

Biološki element kakovosti	Parameter/metrika	Obremenitev, ki jo kaže parameter oz. metrika
fitoplankton	ni relevanten za slovenske reke	
fitobentos in makrofiti	Trofični indeks (TI)	obremenitev s hranili
	Saprobni indeks (SI)	obremenitev z organskimi snovmi
	Indeks rečnih makrofitov (RMI)	obremenitev s hranili
bentoški nevretenčarji	Slovenska verzija saprobnega indeksa (SIG3)	obremenitev z organskimi snovmi
	Slovenski multimetrijski indeks hidromorfološke spremenjenosti/splošne degradiranosti (SMEIH)	hidromorfološka spremenjenost/splošna degradiranost
ribe	Slovenski indeks za vrednotenje ekološkega stanja vodotokov na podlagi rib (SIFAIR)	hidromorfološka spremenjenost/splošna degradiranost

Izhodišče za vrednotenje stanja so referenčne razmere, značilne za posamezen tip vodotoka. Z referenčnimi razmerami primerjamo obstoječe stanje vodnih ekosistemov, kar zmanjša možnost subjektivnega vrednotenja vpliva človekovih dejavnosti. Na

referenčnih mestih so dopustne manjše spremembe hidromorfoloških in fizikalno-kemijskih elementov kakovosti zaradi človekovega delovanja, vendar le minimalno, tako da niso moteni procesi oziroma delovanje ekosistema.

V Sloveniji je potencialno naravno stanje delno že ugotovljeno, vendar le na ravni hidroekoregij po konceptu vodilne slike (Petkovska in sod., 2015), za nekatere tipe vodotokov so bili določeni tudi referenčni odseki (Urbanič in sod., 2014, MOP, 2016 referenčna mesta) ([Atlas okolja – referenčni odseki](#)).

2.1.2 OCENA VPLIVA NOVIH POSEGOV NA EKOLOŠKO STANJE POVRŠINSKIH VODA - VODOTOKI

V primeru novih posegov v vodna in priobalna zemljišča vodotokov je potrebno ovrednotiti vpliv le teh na ekološko stanje površinskih voda. Kot navedeno ekološko stanje sestavljajo trije elementi kakovosti, in sicer biološki, fizikalno-kemijski in hidromorfološki elementi.

Ocena vplivov na biološke elemente kakovosti mora zajemati oceno vplivov posega na sestavo in številčnost vodnega rastlinstva (fitobentos in makrofiti), sestavo in številčnost bentoških nevretenčarjev ter sestavo, številčnost in starostno strukturo rib.

Ocena vplivov na fizikalno-kemijske elemente kakovosti mora zajemati oceno vplivov posega na toplotne razmere, kisikove razmere, slanost, zakisanost, stanje hranil ter oceno vplivov posega na posebna onesnaževala (na koncentracijo posebnih onesnaževal, za katera je ugotovljeno, da se odvajajo v VTPV, ki je predmet posega).

Ocena vplivov na hidromorfološke elemente kakovosti mora zajemati oceno vplivov posega na hidrološki režim, zveznost toka in morfološke razmere.

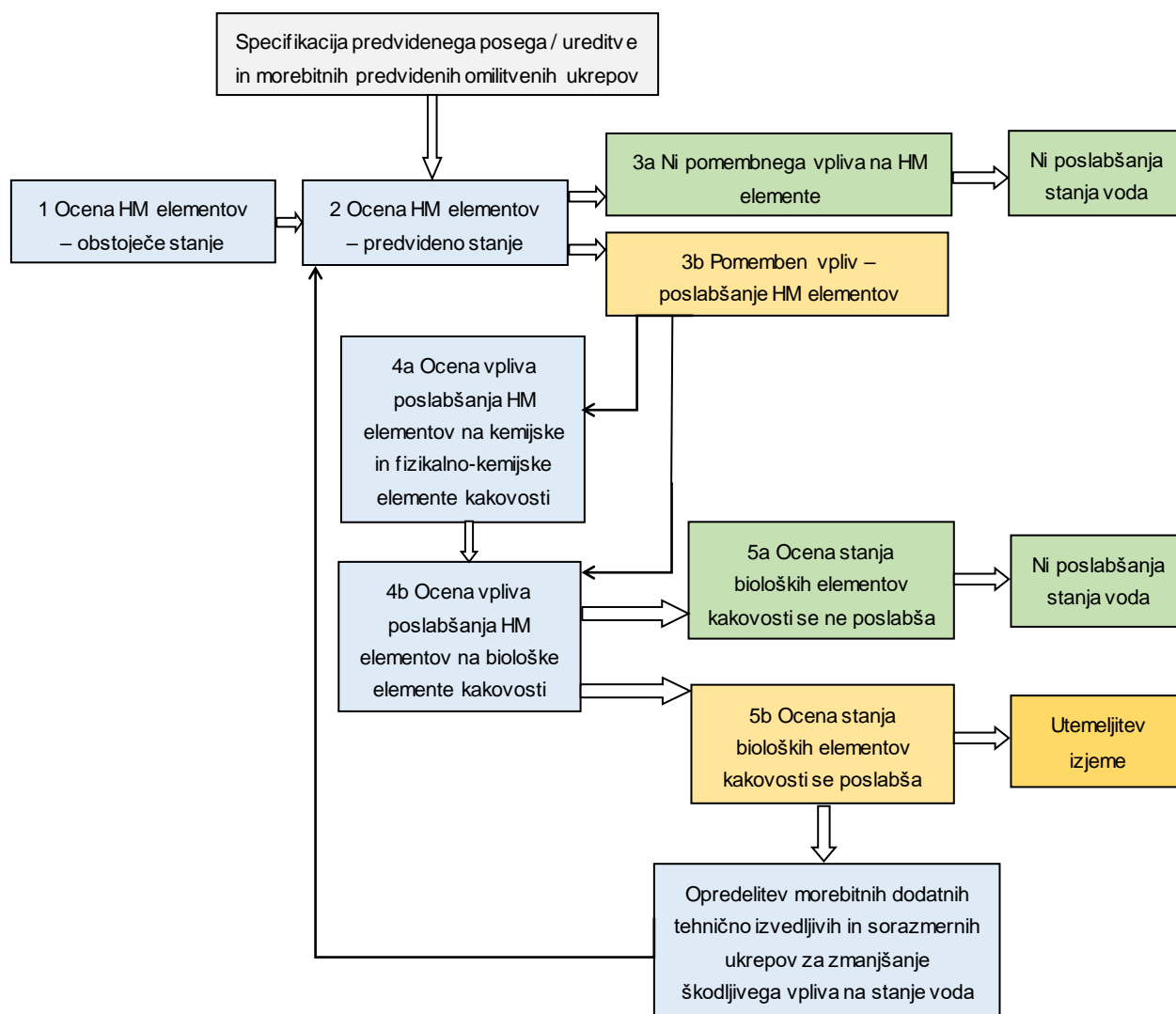
Ne glede na to, da so ključni elementi za oceno stanja oziroma v nadaljevanju ocenjevanje vpliva posega biološki elementi kakovosti (in ne podporni fizikalno-kemijski in hidromorfološki elementi kakovosti), se v splošnem ocena vpliva pripravi najprej za podporne elemente kakovosti, na katere je vpliv neposreden, v nadaljevanju pa se oceni tudi posreden vpliv na glavne biološke elemente kakovosti. V primeru fizičnih posegov v vodna in priobalna zemljišča je tako v prvi fazi izvedena ocena vpliva na hidromorfološke elemente kakovosti, v drugi fazi pa je ocenjen vpliv spremenjenih hidromorfoloških elementov kakovosti na fizikalno-kemijske in biološke elemente kakovosti. V kolikor je pričakovana sprememba fizikalno-kemijskih elementov, je pri oceni pomembna neposredna ocena vpliva spremenjenih fizikalno-kemijskih elementov na biološke elemente kakovosti.

Pri ocenjevanju vpliva je v prvem koraku potrebno poznavanje obstoječega hidromorfološkega stanja, zato se najprej pripravi ocena hidromorfoloških elementov kakovosti za obstoječe stanje, brez upoštevanja predvidenih posegov/ureditev (Slika 1). V naslednjem koraku se izvede ocena hidromorfoloških elementov kakovosti ob upoštevanju predvidenih posegov/ureditev ter se nato glede na morebitne spremembe ocen hidromorfoloških elementov ugotovi, na katere elemente (oziroma v nadaljevanju spremenljivke) bodo predvideni posegi/ureditve imeli največji (negativni) vpliv. V oceni se upoštevajo tudi morebitni omilitveni ukrepi, ki so predvideni v projektu. Pri tem se

upoštevajo le omilitveni ukrepi, ki so predvideni znotraj istega odseka, na katerem se preučuje vpliv. V kolikor le ti znotraj istega odseka tehnično niso izvedljivi, se lahko upoštevajo tudi omilitveni ukrepi predvideni na gorvodnem ali dolvodnem odseku. Ocena vpliva se pripravlja za vnaprej določene 500 m odseke, ki so pod vplivom novih posegov.

V kolikor se ugotovi, da ni vpliva na hidromorfološke elemente kakovosti, se sklepa, da do poslabšanja stanja voda (poslabšanje za en razred kakovosti) zaradi predvidenih posegov v vodna in priobalna zemljišča ne bo prišlo in se ocena vplivov zaključi. V kolikor pa je ugotovljen vpliv na hidromorfološke elemente, se vpliv posegov oceni tudi za fizikalno kemijske in biološke elemente kakovosti. Če je ugotovljeno, da posegi zaradi spremenjenih hidromorfoloških in posledično spremenjenih fizikalno-kemijskih elementov ne bodo vplivali tudi na biološke elemente kakovosti, se prav tako ugotovi, da posegi ne bodo povzročili poslabšanja stanja voda in se ocena vplivov zaključi.

V kolikor pa je ugotovljen negativen vpliv na biološke elemente kakovosti, se preverijo oziroma določijo morebitni dodatni tehnično izvedljivi in sorazmerni ukrepi za zmanjšanje škodljivih vplivov na stanje voda in izvede ponovna ocena vplivov ob upoštevanju teh ukrepov. V kolikor se ugotovi, da dodatni ukrepi izničijo škodljive vplive, se povzame, da posegi z dodatnimi ukrepi ne bodo povzročili poslabšanja stanja in se ocena vplivov zaključi. V kolikor z dodatnimi ukrepi ni možno izničiti škodljivih vplivov, se povzame, da bo poseg povzročil poslabšanje stanja voda, za kar je potrebno izvesti postopek za utemeljitev izjeme skladno s 56. členom Zakona o vodah.



Slika 1: Prikaz ocene vplivov na stanje voda zaradi posegov / ureditev v vodnih in priobalnih zemljiščih (hidromorfološke obremenitve)

2.1.2.1 OCENJEVANJE VPLIVA POSEGOV NA HIDROMORFOLOŠKE ELEMENTE KAKOVOSTI

Ocena vpliva posegov na hidromorfološke elemente kakovosti se izvede za tri elemente – hidrološki režim, kontinuiteta toka in morfološke razmere. Elementom so pripisane hidromorfološke spremenljivke, na katere se presoja vpliv predvidenega posega. Hidromorfološke spremenljivke so povzete po Smernem standardu za določanje stopnje spremenjenosti hidromorfoloških značilnosti rek (SIST EN 15843:2010), posamezne spremenljivke so nadgrajene oziroma dodane z namenom celovitega vrednotenja hidromorfološkega stanja oziroma nadalje celovitega ocenjevanja vpliva novih posegov na hidromorfološko stanje (Preglednica 4).

Preglednica 4: Hidromorfološki elementi kakovosti in hidromorfološke spremenljivke za ocenjevanje vpliva posega

HM ELEMENT KAKOVOSTI		Hidromorfološka spremenljivka
HIDROLOŠKI REŽIM	Količina in dinamika vodnega toka	Vpliv vodnih objektov in naprav
		Raba tal na prispevni površini
		Urnisanje pretoka - pulzirajoč pretok
	Povezava s telesi podzemne vode	Povezava s telesi podzemne vode
KONTINUITETA TOKA	/	Migracija rib
		Premeščanje sedimenta
MORFOLOŠKE RAZMERE	Spreminjanje globine in širine reke	Tlorisni potek struge
		Vzdolžni in prečni prerez struge
	Struktura in substrat struge	Material v dnu struge
		Raznolikost substrata
		Vodno rastlinstvo
		Plavni les
		Hidromorfološke strukture
		Brežne struge
	Struktura obrežnega pasu	Raba tal v obrežnem pasu
		Obrežna vegetacija
		Raba tal na pribrežnem pasu in pribrežne hidromorfološke strukture
		Prečna povezanost struge s poplavno ravnico
		Prečna migracija struge

Za posamezne hidromorfološke spremenljivke so določeni razredi spremenjenosti – za večino parametrov je določenih 5 razredov (1 – naravno do zelo malo spremenjeno stanje, 2 – malo spremenjeno stanje, 3 – zmerno spremenjeno stanje, 4 – močno spremenjeno stanje in 5 – zelo močno spremenjeno stanje), za določene parametre, kjer pa razvrstitev v 5 razredov ni možna, so določeni trije razredi (1- naravno do malo spremenjeno, 3 – zmerno spremenjeno in 5 – močno do zelo močno spremenjeno).

2.1.2.2 OCENJEVANJE VPLIVA POSEGOV NA KEMIJSKE IN FIZIKALNO-KEMIJSKE ELEMENTE KAKOVOSTI

Ocena vplivov posegov na kemijske in fizikalno-kemijske elemente se izvede za splošne fizikalno-kemijske elemente in posebna onesnaževala. Vpliv predvidenega posega se v okviru fizikalno-kemijskih elementov presoja za vse navedene parametre – toplotne razmere, kisikove razmere, slanost, zakisanost in stanje hranil, v okviru posebnih onesnaževal pa se presoja vpliv posega na koncentracijo posebnih onesnaževal.

2.1.2.3 OCENJEVANJE VPLIVA NA EKOLOŠKO STANJE POVRŠINSKIH VODA – BIOLOŠKI ELEMENTI KAKOVOSTI

Ocena vplivov posegov na biološke elemente se izvede za elemente vodno rastlinstvo (fitobentos in makrofiti), bentoški nevretenčarji in ribe. Glede na dosedanje raziskave se ocena vpliva lahko najbolj natančno določi za element bentoški nevretenčarji, delno tudi za element ribe, medtem ko se ocena vpliva na elementa fitobentos in makrofiti poda le ekspertno.

Od vseh parametrov so za vodne organizme kot najpomembnejši ugotovljeni naravni substrat struge, tipi vodnih tokov in obrežna vegetacija (senčenje struge) v vodotokih vseh ekoregij Slovenije. Določene so kot glavne spremenljivke rek alpske, nižinske, mediteranske in kraške regije in tvorijo t.i. vodilno sliko vodotokov posameznih ekoregij (Petkovska in sod., 2015). Značilnosti substrata in vodnega toka so v veliki meri povezane in ugotovljeno je bilo, da prevladujoč substrat dobro odraža spremembe tako hidroloških kot morfoloških značilnosti. Glede na navedeno, se pri oceni vpliva na biološke elemente kakovosti vpliv na navedene hidromorfološke spremenljivke podrobneje preveri in preuči oziroma se tem spremenljivkam pripiše največja teža.

Vpliv posameznih hidroloških in morfoloških sprememb ali kombinacije sprememb na biološke elemente v Sloveniji še ni bil opredeljen, zato robni pogoji za te spremembe niso določeni. Povezanost ter potencialni vplivi so v največji možni meri opisani ob upoštevanju metodologij, navedenih v Uredbi o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13 in 24/16), rezultatov analiz vplivov na ekološko stanje navedenih v strokovni literaturi in ekspertnega znanja.

Za natančno ovrednotenje vpliva posegov je potrebno dobro poznavanje stanja voda na podlagi bioloških elementov kakovosti pred posegom in robnih pogojev na posameznih odsekih, kjer se bodo izvajale ureditve. Zaradi sinergijskih in kumulativnih vplivov je treba upoštevati vse biološke elemente, saj se lahko sočasno zaradi hidromorfoloških sprememb poslabša stanje tudi zaradi drugih obremenitev (npr. obremenitev s hranili ali organskimi snovmi, povečanje bioloških obremenitev). Na podlagi te ocene in z upoštevanjem obstoječih obremenitev ter robnih pogojev je možno natančneje ovrednotiti vpliv posega, določiti kritične odseke in možne vzroke za poslabšanje stanja voda ter predvsem na odseke natančno opredeliti omilitvene ukrepe.

Glede na to, da ni določenih robnih pogojev za vrednotenje vpliva obremenitev na stanje voda, je vpliv določen na podlagi povezanosti obremenitev in posameznih

elementov kakovosti ekološkega stanja. Z metrikami bioloških elementov kakovosti vrednotimo oz. merimo vpliv vseh hidromorfoloških obremenitev.

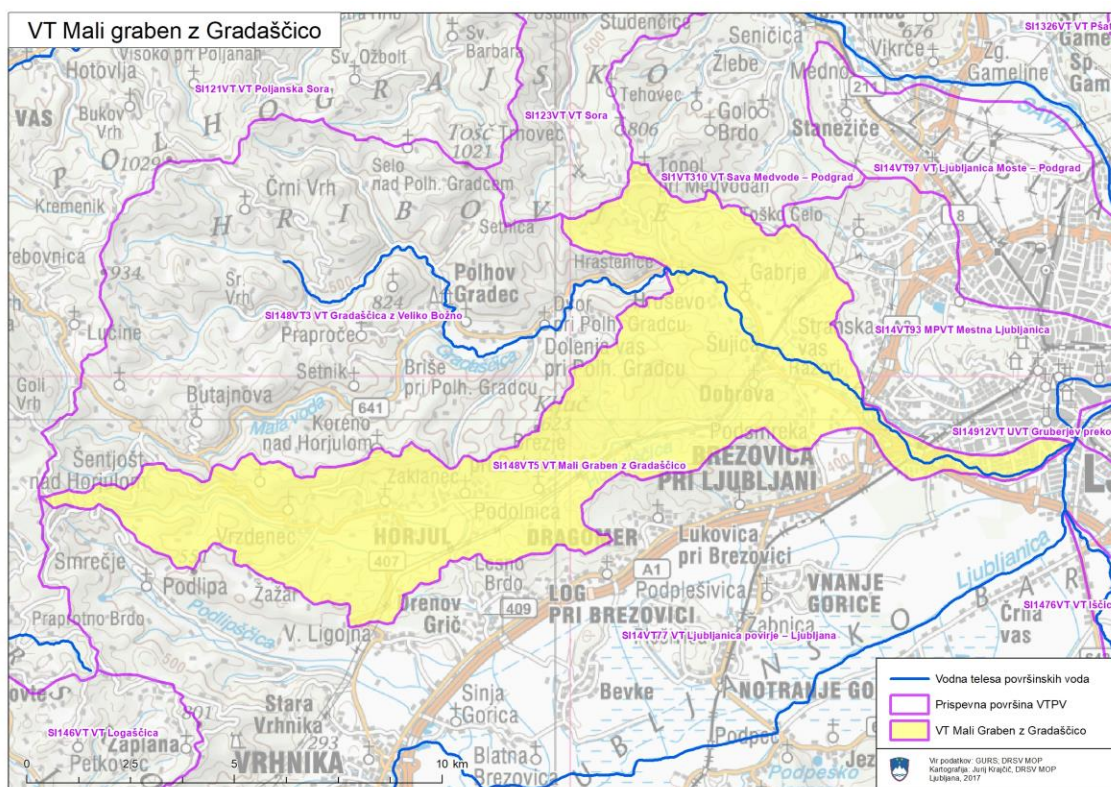
Spremembe hidromorfoloških značilnosti zajemajo fizične spremembe brežin in rečnega dna, dvigovanje sedimenta in druge fizične obremenitve. Spremembe hidromorfoloških značilnosti vplivajo na značilnosti habitata ter zgradbo in delovanje združb makrofitov, fitobentosa, bentoških nevretenčarjev in rib, stanje kemijskih in fizikalno-kemijskih elementov.

3 OCENA OBSTOJEČEGA STANJA VODA

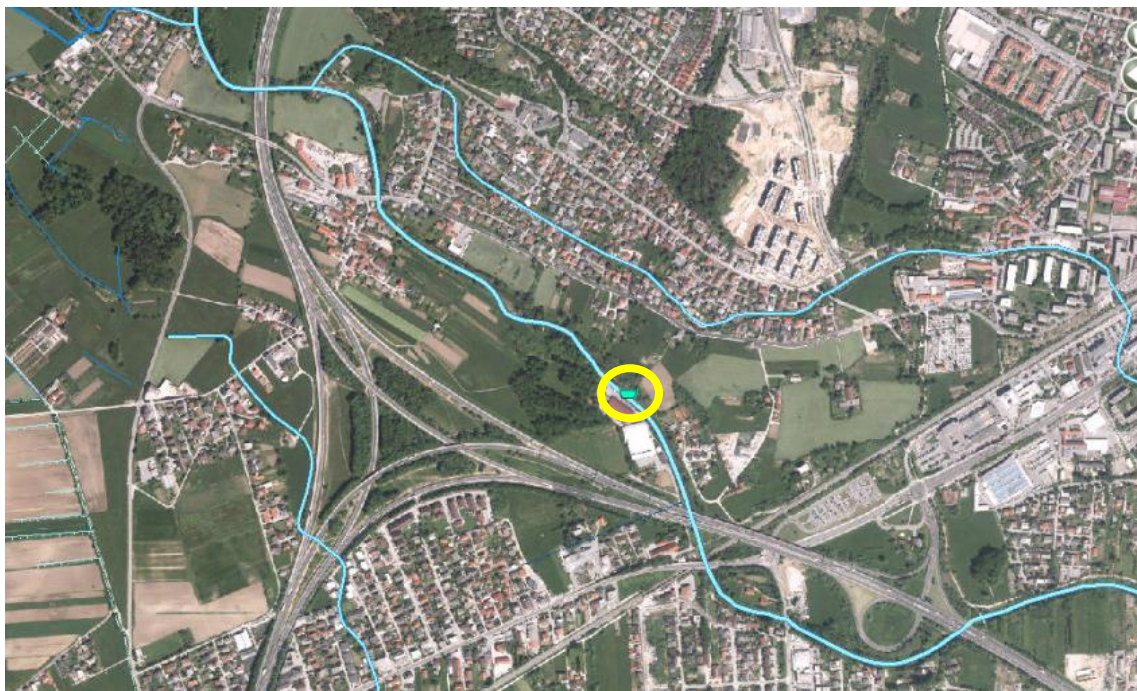
Ocena obstoječega stanja odseka Malega grabna, na katerem so predvideni posegi, je v prvih dveh poglavjih pripravljena glede na rezultate (državnega) monitoringa kakovosti voda in glede na prepoznane obstoječe pomembne obremenitve, ki so bile ugotovljene v okviru priprave strokovnih podlag za pripravo Načrta upravljanja voda za vodno območje Donave. Glede na to, da so vsi razpoložljivi podatki presplošni, da bi se lahko izvedla ustrezna ocena vpliva predvidenih posegov, je v tretjem poglavju podana tudi podrobnejša analiza obstoječega stanja. Pri tem je poudarek podan na hidromorfološke elemente kakovosti, saj predvideni posegi v največji meri vplivajo na spremembo hidromorfoloških značilnosti (predvsem morfoloških razmer), posledično pa spremenjene hidromorfološke značilnosti vplivajo tudi na fizikalno-kemijske in biološke elemente kakovosti.

3.1 Ocena obstoječega stanja voda – monitoring stanja voda

Posegi, ki so predvideni v okviru etape 1A, so predvideni na Malem grabnu, in sicer od Bokalskega jezua do izliva v Ljubljano. Glede na določitev vodnih teles površinskih voda se posegi nahajajo na VT Mali graben z Gradaščico (šifra vodnega telesa SI148VT5). Monitoring stanja voda se izvaja na merilnem mestu Dolgi most (lokacija GKY: 458379 GKX: 99594, ARSO šifra merilnega mesta: 5476) (Slika 2, Slika 3).



Slika 2: Vodno telo VT Mali graben z Gradaščico



Slika 3: Lokacija merilnega mesta za monitoring stanja VT Mali graben z Gradaščico na Dolgem mostu (Vir: Atlas okolja)

Glede na ekološke značilnosti je odsek VT Malega Grabna z Gradaščico uvrščen v tip vodotoka Srednje velike reke Preddinarska hribovja in ravnine (z velikostjo prispevne površine 100 do 1000 km²) (oznaka tipa: Pd-hrib-ravni-2). V prispevnem območju odseka, na katerem se nahaja merilno mesto, so prisotne urbane in kmetijske površine. Brežine so porasle z obrežno vegetacijo, ki je na desnem bregu vodotoka obsežnejša kot na levem. Prevladujoč substrat je velikosti 2-6 cm (mikrolital), prisoten je tudi substrat velikosti 0,2-2 cm (akal). Zaradi obrežne vegetacije so v strugi prisotni tudi plavni les in drugi organski delci (listje, veje) ter živi deli kopenskih rastlin (npr. korenine obrežnih dreves). Prevladujoč vodni tok je gladki tok, prisotno je tudi rahlo valovanje. Nekateri od ostalih odsekov se glede na hidromorfološke značilnosti in značilnosti prispevnega območja razlikujejo od odseka, kjer je merilno mesto, zato predvidevamo, da se tudi ekološko stanje na podlagi bioloških elementov kakovosti vsaj na nekaterih odsekih razlikuje od stanja ocenjenega na tem odseku.

Rezultati ocene ekološkega stanja VT Mali graben z Gradaščico so povzeti za obdobje 2009-2015 (ARSO, 2016) (Preglednica 5). Ekološko stanje je ocenjeno kot dobro. Za VTPV je na podlagi modulov saprobnost in trofičnost ocenjeno zelo dobro stanje, medtem ko je na podlagi modula hidromorfološka spremenjenost ocenjeno dobro stanje. Na podlagi biološkega elementa ribe so zaenkrat izoblikovani kriteriji za vrednotenje ekološkega stanja le za alpske vodotoke, zato ocena stanja na podlagi rib ni podana.

Tudi kemijsko stanje VT Mali graben z Gradaščico je ocenjeno kot dobro (Preglednica 5).

Preglednica 5: Ekološko in kemijsko stanje za VT Mali graben z Gradaščico

EKOLOŠKO STANJE						KEMIJSKO STANJE
Biološki elementi kakovosti						
Fitobentos in makrofiti	Bentoški nevretenčarji		Ribe		Biološki elementi skupaj	
Saprobnost	Trofičnost	Saprobnost	HMS	*		
ZD, SRZ	ZD, SRZ	ZD, SRZ	D, SRZ	*	D	
Kemijski elementi kakovosti					Ekološko stanje skupaj	
Splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti			Posebna onesnaževala			
BPK5	Nitrat	Celotni fosfor				
ZD	ZD	ZD	D, VRZ		D, VRZ	D, SRZ

Legenda: ZD - zelo dobro, D - dobro, HMS - hidromorfološka spremenjenost; VRZ – visoka raven zaupanja, SRZ – srednja raven zaupanja; ocena ekološkega stanja je izdelana na podlagi rezultatov iz obdobja 2009 – 2015 (ARSO, 2016), * - Ekološkega stanja oziroma potenciala ni možno določiti, ker ni ustreznih metodologij. Ocena kemijskega stanja je izdelana na podlagi rezultatov iz obdobja 2009-2013 pridobljenih v okviru izdelave Načrta upravljanja voda 2016-2021 (ARSO, 2015a)

3.2 Ocena obstoječega stanja voda – pomembne obremenitve

V okviru priprave strokovnih podlag za Načrt upravljanja voda za vodno območje Donave je na VTPV Mali graben z Gradaščico v okviru hidromorfoloških obremenitev ugotovljena pomembna obremenitev zaradi regulacij in drugih ureditev struge. Prepoznana je tudi pomembna točkovna obremenitev s komunalno odpadno vodo – organsko onesnaženje.

3.3 Ocena obstoječega stanja voda – podrobnejša ocena hidromorfoloških elementov kakovosti

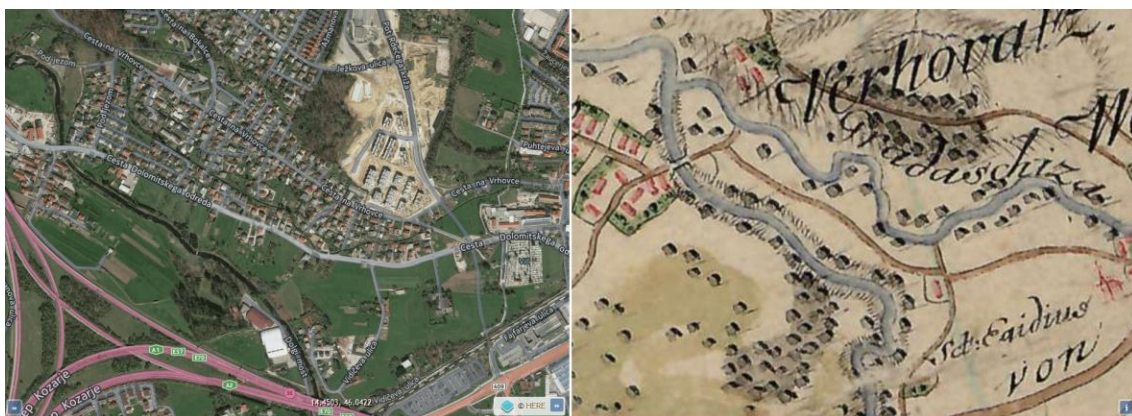
Kot navedeno so razpoložljivi podatki o obstoječem stanju presplošni in ne omogočajo argumentirane presoje vplivov predvidenih posegov, zato je izvedena podrobnejša analiza hidromorfološkega stanja.

3.3.1 Ocena izhodiščnega stanja

Pri ocenjevanju obstoječega stanja je ključno poznavanje naravnih razmer na Malem grabnu pred izvedenimi ureditvami. Le te je možno razbrati iz historičnih kart, iz katerih je razvidno, da je imel Mali graben pred regulacijo predvsem drugačen tlorisni potek struge.

Na Bokalskem jezu se reka Gradaščica preimenuje v Mali graben. Pri jezu se iz glavne struge odcepi manjša struga Mestne Gradaščice (MOP, 2007). Nekateri viri navajajo, da je Mestna Gradaščica star mlinski kanal (Anzeljc, 2005), umetni kanal (Zibelnik, 2015), drugi, da gre za naravni razbremenilnik, spet tretji, da je Mali graben umetno izkopen razbremenilni kanal Gradaščice (Wikipedia, 2017a in 2017b). Kot je razvidno iz spodnjih kart, imata tako Mestna Gradaščica kot Mali graben precej razgiban tlorsni potek, ki nakazuje na to, da si je struga sama utirala potek. Glede na širino in razgibanost struge (viden je tudi nekdanji zaraščen otok), ki jo je moč razbrati iz historičnih kart, je Mali graben primarna struga, od katere se odcepi manjša naravna struga Mestne Gradaščice, ki je bila dolvodno v preteklosti z razbremenilnikom povezana z Malim grabnom.

Na odseku od Bokalskega jezu do ljubljanske obvoznice tlorsni potek (v nadaljevanju TP) Malega grabna ne odstopa močno od TP prve, druge in tretje vojaške izmere. Še najbolj odstopa od prve izmere, kar pa se je v predhodnih analizah izkazalo, da gre v glavnem za napake v karti. To je razvidno, ko karto prekrijemo z ortofoto posnetki, ko so zamaknjene tako cerkve, kot tudi druge naravne značilnosti obravnavanih območij. Na prvem pododseku je iz ortofoto in lidar posnetka še vedno moč zaznati sledi nekdanjega TP Malega grabna (Slika 4, Slika 5, Slika 6).



Slika 4: Prikaz sedanjega stanja in karte Prve vojaške izmere (1763-1787) Malega grabna od Bokalskega jezu dolvodno do ljubljanske obvoznice na Dolgem mostu (Vir: <http://mapire.eu>)



Slika 5: Prikaz Druge (1806-1869) in Tretje vojaške izmere (1869-1887) na območju Malega grabna od Bokalskega jezu dolvodno do ljubljanske obvoznice na Dolgem mostu (Vir: <http://mapire.eu>)



Slika 6: Prikaz Katastrske izmere (ni podatka o letnici) in topografske karte (dostopna 13. 1. 2017) na območju Malega grabna od Bokalskega jezusa dolvodno do ljubljanske obvoznice na Dolgem mostu (Vir: <http://mapire.eu>)

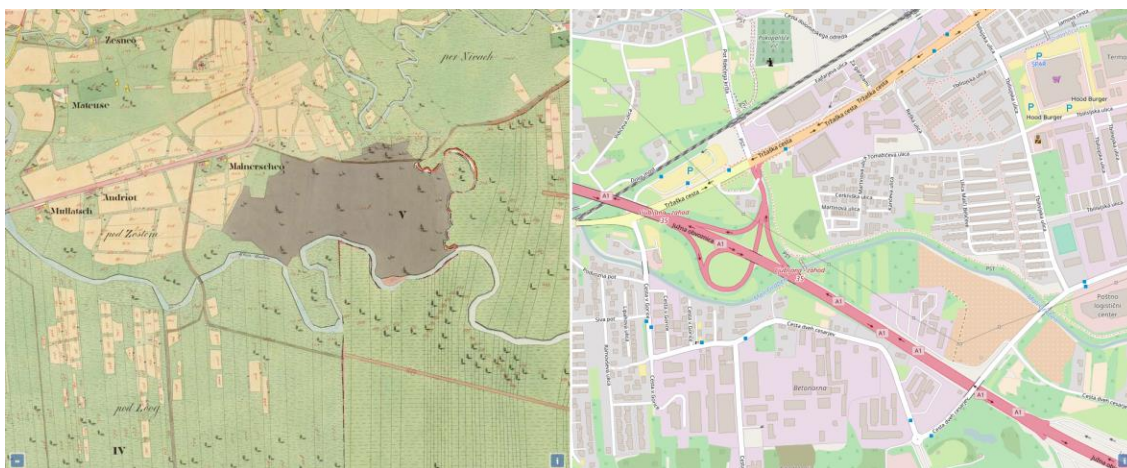
Na drugem pododseku od ljubljanske obvoznice na Dolgem mostu do logističnega centra Pošte Slovenije prva vojaška izmera na Malem grabnu prikazuje nekdanji otok, ki ga na drugi izmeri ni več, na nekdanjo širšo strugo pa kaže raba zemljišč (njive), ki sledijo nekdanjemu TP struge. Razlog za regulacijo je bila najverjetneje izgradnja železniške proge. Za razliko od prejšnjega pododseka je struga na prvi izmeri na tem pododseku videti precej širša. Na drugi in tretji vojaški izmeri je natančneje izrisan TP, primerjava pa pokaže, da je bil najbolj izrazit meander v obdobju med izmerama presekan, mrtvice pa ni opaziti. Glede na to, da je v tem obdobju prekinjen tudi naravni razbremenilnik med Mestno Gradaščico in Malim grabnom, je sklepati, da spremembi nista bili posledica naravnih procesov (Slika 7, Slika 8, Slika 9).



Slika 7: Prikaz sedanjega stanja in karte Prve vojaške izmere (1763-1787) na območju Malega grabna od ljubljanske obvoznice na Dolgem mostu do sedanjega glavnega logističnega centra Pošte Slovenije (Vir: <http://mapire.eu>)



Slika 8: Prikaz Druge (1806-1869) in Tretje vojaške izmere (1869-1887) na območju Malega grabna od ljubljanske obvoznice na Dolgem mostu do sedanjega glavnega logističnega centra Pošte Slovenije (Vir: <http://mapire.eu>)



Slika 9: Prikaz Katastrske izmere (ni podatka o letnici) in topografske karte (dostopna 13. 1. 2017) na območju Malega grabna od ljubljanske obvoznice na Dolgem mostu do glavnega logističnega centra Pošte Slovenije (Vir: <http://mapire.eu>)

Na tretjem pododseku, od logističnega centra Pošte Slovenije do Barjanske ceste, je sedanjí TP odseka izrazito reguliran. Kot je razvidno iz slike, je tudi tu kartografski prikaz prve izmere poenostavljen, druga in tretja izmera pa tlorisni potek prikazujeta skoraj popolnoma enak – zanj je značilno izrazito vijuganje oz. meandriranje, le zadnji del odseka močno odstopa z izravnanim TP. Vodotok na južni strani omejuje pot, ki se danes imenuje Cesta dveh cesarjev (Slika 10, Slika 11, Slika 12).



Slika 10: Prikaz sedanjega stanja in karte Prve vojaške izmere (1763-1787) na območju Malega grabna od glavnega logističnega centra Pošte Slovenije do Barjanske ceste (Vir: <http://mapire.eu>)



Slika 11: Prikaz Druge (1806-1869) in Tretje vojaške izmere (1869-1887) na območju Malega grabna od glavnega logističnega centra Pošte Slovenije do Barjanske ceste (Vir: <http://mapire.eu>)



Slika 12: Prikaz Katastrske izmere (ni podatka o letnici) in topografske karte (dostopna 13. 1. 2017) na območju Malega grabna od glavnega logističnega centra Pošte Slovenije do Barjanske ceste (Vir: <http://mapire.eu>)

Na zadnjem odseku je opazno, da je bila izravnavna (regulacija) izvedena že pred Prvo vojaško izmero. Viden je tudi Gruberjev kanal (Slika 13, Slika 14, Slika 15).



Slika 13: Prikaz sedanjega stanja in karte Prve vojaške izmere (1763-1787) na območju Malega grabna od Barjanske ceste do izliva v Ljubljano (Vir: <http://mapire.eu>)

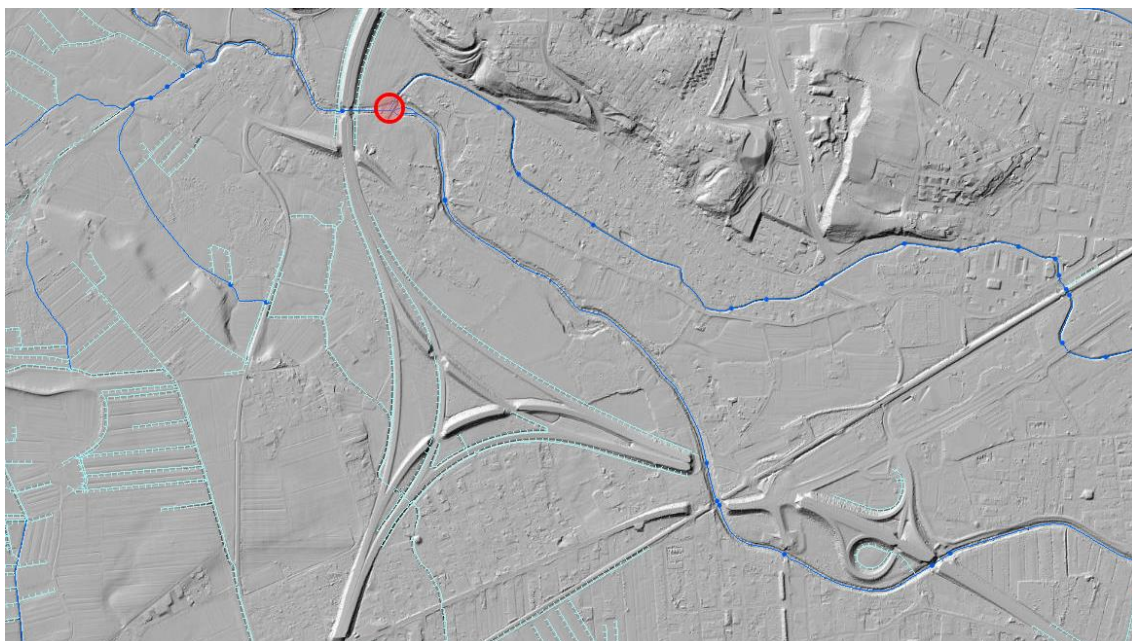


Slika 14: Prikaz Druge (1806-1869) in Tretje vojaške izmere (1869-1887) na območju Malega grabna od Barjanske ceste do izliva v Ljubljano (Vir: <http://mapire.eu>)



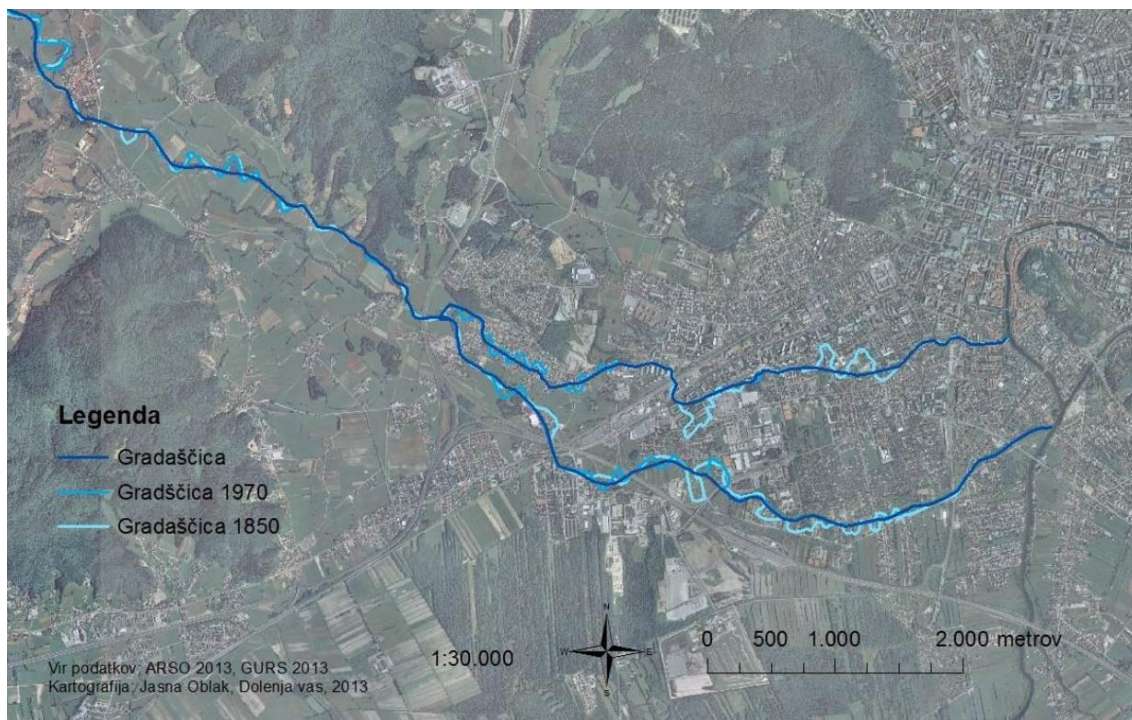
Slika 15: Prikaz Katastrske izmere (ni podatka o letnici) in topografske karte (dostopna 13. 1. 2017) na območju Malega grabna od Barjanske ceste do izliva v Ljubljano (Vir: <http://mapire.eu>)

Na Lidar posnetku se dobro vidi desna meja poplavne ravnice, vendar je od AC Ljubljana – Koper zaradi posegov povsem zabrisana. Oba vodotoka sta danes močno izravnana oz. regulirana (Slika 16).



Slika 16: Gradaščica in Mali Graben – označena lokacija Bokalskega jezusa. Na Lidar posnetku se dobro vidi meja poplavne ravnice, ki je opazna skoraj do AC Ljubljana – Koper (Atlas okolja, 2017)

Na sliki je ortofoto posnetek, kjer je prikazana primerjava TP Gradaščice, Mestne Gradaščice in Malega grabna (Slika 17).



Slika 17: Spreminjanje poteka Gradaščice oz. Malega grabna (vir: Zibelnik, 2015)

3.3.2 Ocena hidromorfoloških spremenljivk

Odsek Malega grabna, na katerem so predvidene ureditve, je za potrebe ocene vplivov razdeljen na 500 m odseke. Za odseke je pripravljena podrobnejša ocena hidromorfološkega stanja, in sicer za hidromorfološke spremenljivke, ki so navedene v (hidromorfološkem) standardu SIST EN 15843:2010. Določenih je 12 odsekov (MG1 – MG12, določeni v gorvodni smeri od izliva Malega grabna v Ljubljano do Bokalskega jezua). Za posamezne odseke so ocene hidromorfoloških spremenljivk podane v preglednici (Preglednica 6).

Preglednica 6: Ocena hidromorfoloških spremenljivk za določene 500 m odseke na Malem grabnu (na območju predvidenih posegov) – obstoječe stanje

HM el.	HM spremenljivka	Hidromorfološki odsek (MG1 – MG12)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
HR	Vpliv vodnih objektov in naprav (odvzemi vode, zaježitve)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	5
	Obremenitve z vplivom na vodni tok (raba tal, osuševanje)	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	3	4
	Urnnavanje pretoka - pulzirajoči pretoki	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Povezava s telesi podzemne vode	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
KT	Kontinuiteta toka - migracija rib	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
	Kontinuiteta toka - premeščanje sedimenta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
MR	Tlorisni potek struge	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Vzdolžni in prečni prerez struge	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Umeten material v strugi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Raznolikost substrata	5	5	4	3	3	3	3	4	3	1	3	4
	Vodno rastlinstvo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Plavni les	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
	Hidromorfološke strukture	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
	Brežine struge	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	3	4
	Raba tal v obrežnempasu	3	4	4	1	2	1	1	2	4	3	1	2
	Obrežna vegetacija – notranji pas	3	4	4	4	3	2	2	2	3	3	3	3
	Obrežna vegetacija – zunanji pas	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	5
	Raba tal na pribrežnempasu in pribrežne hidromorfološke strukture	4	5	4	4	3	4	3	3	4	4	2	3
	Prečna povezanost struge s poplavno ravnicco	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Prečna migracija struge	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5

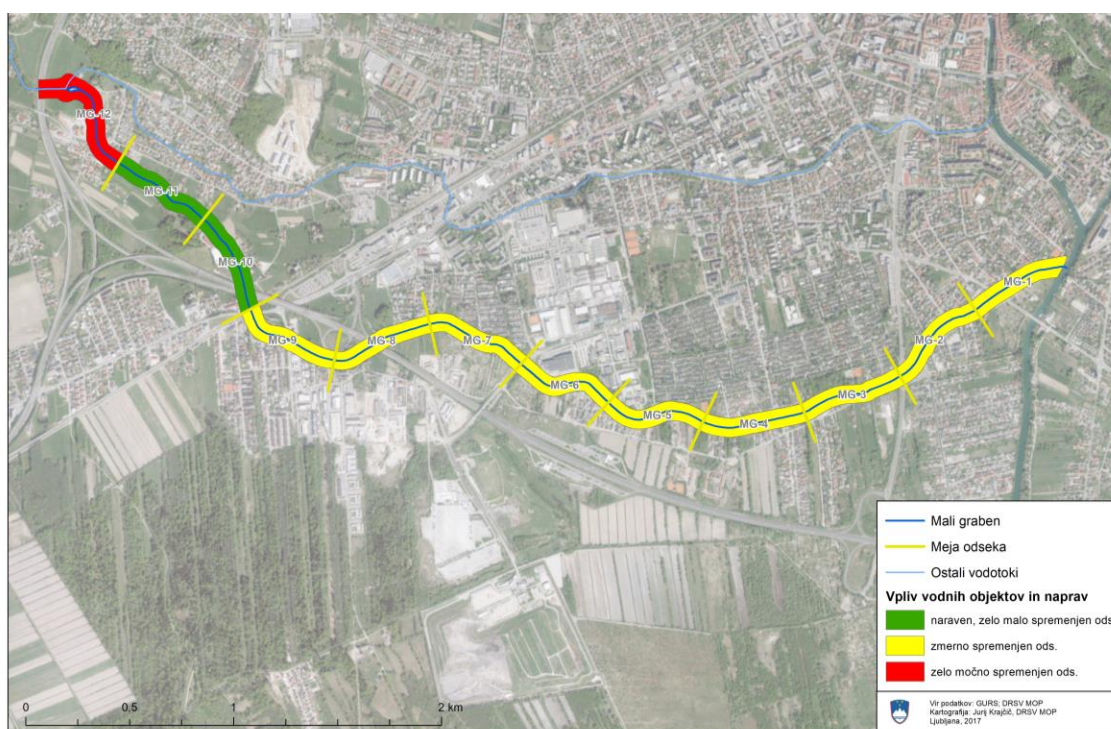
Legenda: MG-1 do MG-12 – 500 m odseki na Malem grabnu v smeri od izliva Malega grabna v Ljubljano gorvodno; 1 – naravno do zelo malo spremenjeno hidromorfološko stanje, 2 – malo spremenjeno hidromorfološko stanje, 3 – zmerno spremenjeno hidromorfološko stanje, 4 – močno spremenjeno hidromorfološko stanje, 5 – zelo močno spremenjeno hidromorfološko stanje
 HR – hidrološki režim, KT – kontinuiteta toka, MR – morfološke razmere

V splošnem je na celotnem odseku ugotovljeno, da so hidromorfološke značilnosti spremenjene zaradi regulacije izvedene v preteklosti. V času od regulacije do danes se je na nekaterih odsekih že vzpostavilo bistveno boljše (prilagojeno) hidromorfološko stanje, kar je razvidno tudi iz rezultatov monitoringa stanja voda, ki kažejo, da je na Malem grabnu na monitoring točki (Dolgi most) trenutno doseženo dobro ekološko stanje. Slednje je razvidno predvsem na odsekih gorvodno od križanja Malega grabna z Barjansko cesto.

V okviru hidromorfološkega elementa kakovosti hidrološki režim, je največji vpliv prepoznan na parameter »obremenitve z vplivom na vodni tok«, v katerem je zajet negativen vpliv urbanizirane in kmetijske rabe na prispevni površini. Medtem ko, razen na zadnjem odseku MG-12, kontinuiteta toka na Malem grabnu ni problematična, je večji negativen vpliv prepoznan na element morfološke razmere, in sicer za večino hidromorfoloških spremenljivk.

Opis obstoječega stanja posameznih spremenljivk na hidromorfološko stanje:

- vpliv vodnih objektov in naprav: na zgornjem odseku je velik vpliv zaradi jezu in povzročene zaježitve, na ostalih odsekih pa je večinoma ugotovljen zmeren vpliv zaradi talnih pragov, ki stabilizirajo nivoletno dna in povzročajo krajše zaježitve (Slika 18, Slika 19, Slika 20);



Slika 18: Ocena vpliva vodnih objektov in naprav po odsekih na malem grabnu



Slika 19: Bokalski jez na odseku MG-12



Slika 20: Prag na odseku MG-4

- obremenitve z vplivom na vodni tok: vodotok teče skozi izrazito urbanizirano pokrajino, zato je ocenjen velik vpliv spremenjene rabe na hidrološki režim. V spodnji polovici toka se ocene gibljejo med 4 in 5, en odsek v zgornjem toku je ocenjen z oceno 3, ostali odseki pa z oceno 4;
- uravnavanje pretoka (pulzirajoči pretoki): ni vpliva, saj na odseku ni prisotnih objektov, ki bi povzročali pulzirajoče pretoke;
- povezava s telesi podzemne vode: ni vpliva, saj je v splošnem omogočena povezava med površinsko in podzemno vodo; na posameznih odsekih je sicer zaznati večjo zamuljenost dna struge, iz česar se sklepa na manjšo spremenjenost povezave;
- migracija rib: na jezu je vpliv velik, saj je ribja steza nefunkcionalna, prav tako je na odseku MG 12 prisoten prag, ki otežuje prehodnost ribam; drugod vpliva ni, saj so talni pragovi prehodni;
- premeščanje sedimenta: zmeren vpliv na jezu, ki povzroča gorvodno zajezitev, povečano odlaganje sedimenta in s tem zmanjšano dolvodno premeščanje; drugod vpliva ni;
- tlorisni potek struge: zaradi izvedene regulacije je nekoč vijugajoč tlorisni potek popolnoma spremenjen vzdolž celotnega odseka (Slika 21, Slika 22);



Slika 21: Izravnani tlorisni potek na odseku MG 8



Slika 22: Izravnani tlorisni potek na odseku MG 9

- vzdolžni in prečni prerez struge: zaradi v preteklosti izvedene regulacije sta tako prečni kot vzdolžni prerez struge spremenjena vzdolž celotnega odseka;
- prisotnost umetnega materiala: ni vpliva, saj dno vodotoka ni zavarovano;
- naravna raznolikost substrata: substrat je spremenjen glede na za tip vodotoka naravno značilen substrat; predvsem je zaznati večji delež drobnejših frakcij (pesek, melj, glina), največja spremenjenost substrata je identificirana na spodnjih dveh odsekih, sledijo pa odseki MG 3, 8 in 12;
- vodno rastlinstvo: ni vpliva, saj se v strugi ne izvajajo posegi v vodno rastlinstvo;
- plavni les: zaradi izvedene regulacije in spremenjenih tako hidroloških kot morfoloških razmer, je na večini odsekov spremenjena prisotnost plavnega lesa; v gorvodnih odsekih je zaznati manjši vpliv, medtem ko je od 7. odseka dolvodno vpliv zmeren;
- hidromorfološke strukture: prisotne le v minimalnem obsegu, za tip značilna prodišča in peščine so prisotne le izjemoma, prav tako so le izjemoma prisotne brazde in tolmini; v splošnem je glede hidromorfoloških struktur nekoliko boljše stanje v gorvodnih odsekih (gorvodno od odseka MG 5), medtem ko je v dolvodnih odsekih stanje zelo močno spremenjeno (Slika 23, Slika 24);

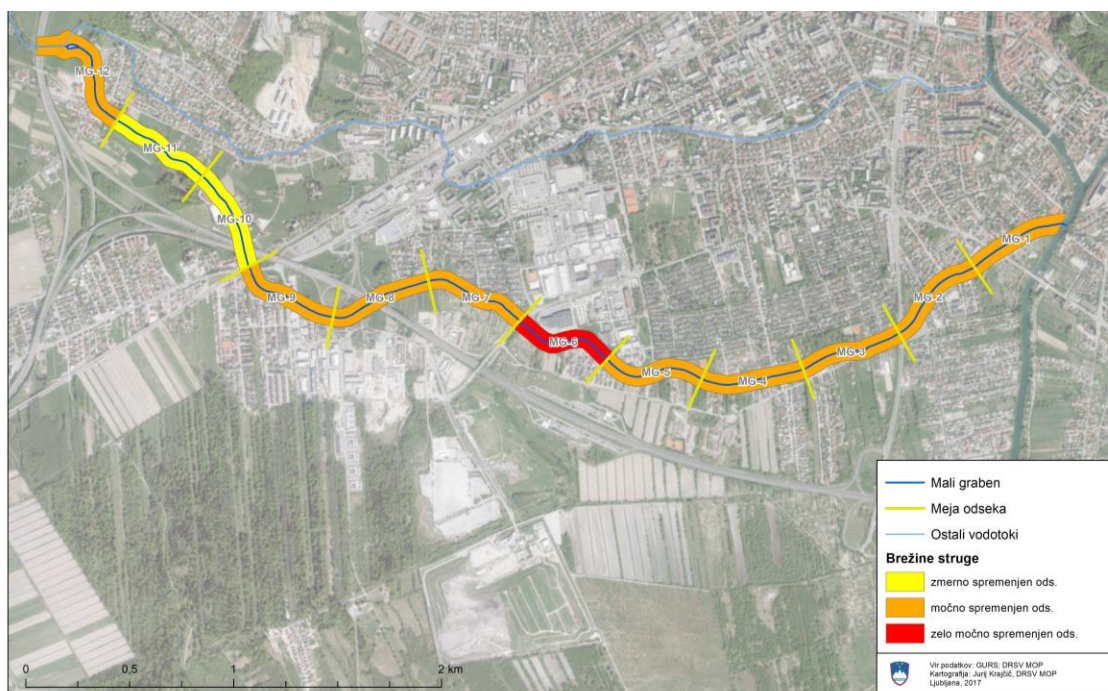


Slika 23: Peščina na odseku MG-11



Slika 24: Peščina na odseku MG-11

- brežine struge: brežine struge so vzdolž celotnega odseka zavarovane, večinoma s skalometi in kamnometi, zaradi česar je večinoma ugotovljen velik do zelo velik vpliv, zgolj na odsekih MG 10 in MG 11 je ugotovljen zmeren vpliv (Slika 25, Slika 26, Slika 27);



Slika 25: Ocena brežin struge na odsekih Malega grabna



Slika 26: Zavarovane brežine na odseku MG-6



Slika 27: Zavarovane brežine na odseku MG-3

- raba tal v obrežnem pasu (5 m): največji vpliv (velik) zaradi urbane in kmetijske rabe je ugotovljen na odsekih MG 2, 3 in 9, vpliva ni oz. je zelo majhen na odsekih MG 4, 6, 7 in 11;
- obrežna vegetacija v notranjem (5-m) pasu: na posameznih delih odsekov je identificiran strnjen pas značilne obrežne vegetacije. Največji delež tovrstnih odsekov je na odsekih MG 1, 6, 7, 8, 11, 12. Na ostalih odsekih je obrežna vegetacija urejana oziroma spremenjena (odstranjevana ali neznačilna) v večji meri.
- obrežna vegetacija v zunanjem (20-m) pasu: na večini odsekov je zunanji obrežni pas zaradi urbane in kmetijske rabe v večji meri spremenjen, zato je ocenjen velik vpliv. Najbolj ohranjen je odsek MG 5, sledita pa mu odseka MG3 in MG 11 (Slika 28, Slika 29, Slika 30, Slika 31);



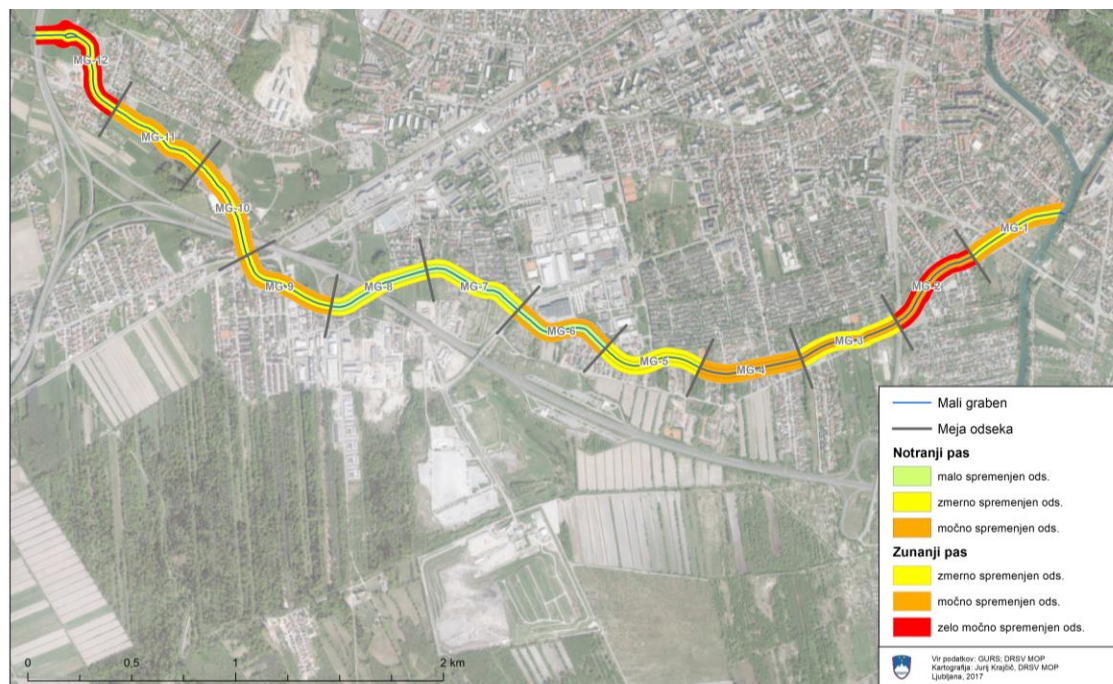
Slika 28: Ocena obrežne vegetacije na notranjem in zunanjem pasu



Slika 29: Obrežna vegetacija na odseku MG-11



Slika 30: Obrežna vegetacija na odseku MG-5



Slika 31: Ocena obrežne vegetacije na notranjem in zunanjem pasu po odsekih na Malem grabnu

- prečna povezanost struge s poplavno ravnico: glede na to da je bila v preteklosti izvedena regulacija z namenom zmanjšanja poplavne ogroženosti, je bila s tem prekinjena značilna povezanost s poplavno ravnico, zato je ugotovljen zelo velik vpliv;
- prečna migracija struge: brežine struge so vzdolž celotnega odseka zavarovane, večinoma s skalometi in kamnometi, zaradi česar migracija struge ni možna in je na večini odsekov ugotovljen zelo velik vpliv.

4 OCENA VPLIVOV POSEGA

4.1 Opis predvidenih posegov in ureditev

Dolžina predvidene ureditve Malega grabna je približno 6 km (od pregrade pri Bokalcah do sotočja z Ljubljano). Dodatno je v srednjem delu vodotoka predviden razbremenilnik, ki bi del visokovodnega vala odvajal proti Ljubljanskemu barju. V projektni dokumentaciji je Mali graben razdeljen na štiri pododseke (Bokalce – c. Dolomitskega odreda, c. Dolomitskega odreda – Dolgi most, Dolgi most – južna obvoznica in južna obvoznica – sotočje z Ljubljano).

Odsek Bokalce – c. Dolomitskega odreda

Na pregradi pri Bokalcah je predvidena umestitev armiranobetonske ribje steze in drče za prehod vodnih organizmov iz skal in lomljenca v betonu. Na odseku med zahodno obvoznico in pregrado pri Bokalcah (nekaj več kot 100-metrski odsek) je na levem bregu Gradašnice predviden zemeljski visokovodni nasip, ki se pod zapornico nadaljuje ob levem bregu Malega grabna (cca 250 m dolžine). Nato do ceste Dolomitskega odreda v dolžini nekaj več kot 100 m sledita obrežni zid in visokovodni zid. Nekoliko krajši visokovodni zid je predviden na istem odseku tudi na desnem bregu; zidu dolvodno sledi obrežni zid v dolžini nekaj več kot 100 m. Zidovi so polmontažni. Med zidovi so predvidene zatravljene terase, ob vznožju obrežnih zidov pa terasa iz kamnite zložbe. V skalnih terasah je predvidena vgradnja ribjih skrivališč. V dnu struge so predvideni vložki posameznih skal za potrebe ustvarjanja tolmunov. Na mestu, kjer cesta Dolomitskega odreda prečka Mali graben, je predvidena poglobitev struge in umestitev dodatnih dveh pragov gorvodno. Na odseku je predvidena drevesnogramovna zasaditev zunanjega dela visokovodnih nasipov, lokalno (kjer predvidena ureditev Malega grabna iz prostorskih omejitev to omogoča) pa tudi drevesnogramovna zasaditev zunanjega dela visokovodnega zida.

Odsek c. Dolomitskega odreda – Dolgi most

Na Kozarjah je na desnem bregu predvidena umestitev mrtvega rokava v dolžini približno 200 m. Na istem odseku je na levem bregu predviden zemeljski visokovodni nasip v dolžini približno 400 m, ki na koncu preide v visokovodni zid v dolžini približno 300 m. Vzporedno s slednjim je predviden polmontažni obrežni zid dolžine približno 400 m. Na območju športnega centra na Dolgem mostu je na desnem bregu predviden polmontažni visokovodni zid v dolžini približno 400 m, nekoliko dolvodno od športnega centra pa je vzporedno z visokovodnim zidom predviden še polmontažni obrežni zid v dolžini približno 400 m, ki sega pod avtocestnim mostom (južna obvoznica), železniškim mostom in mostom državne ceste Ljubljana-Vrhnika. Med visokovodnimi zidovi in obrežnimi zidovi so predvidene zatravljene terase. V terasah je predvidena vgradnja ribjih skrivališč. Na območju železniškega mostu in avtocestnega mostu je predvidena terasa z lomljencem v betonu. Na levi in desni strani je predvidena vzpostavitev travnatih teras, v pasu ob strugi pa zasaditev gramovne vegetacije (vrba). V zgornjem delu odseka je predvidena drevesnogramovna zasaditev neposredno ob strugi in drevesnogramovna zasaditev vrha vkopnih brežin. V spodnjem delu odseka je predvidena drevesnogramovna zasaditev zunanjega dela visokovodnega nasipa. Na območju predvidenega mrtvega rokava je predvidena drevesnogramovna zasaditev in

zasaditev s trstičjem ter sanacija gozdnega roba obstoječega območja gozda s posebnim namenom.

Odsek Dolgi most – južna obvoznica

Dolvodno od mostu državne ceste Ljubljana-Vrhnika je na desnem bregu predviden polmontažni visokovodni zid v dolžini nekaj manj kot 300 m, vzporedno z njim je predviden obrežni zid v dolžini približno 250 m. Na istem odseku je na levem bregu predviden visokovodni nasip v dolžini nekaj več kot 100 m in višine do 1,9 m. Nasip se dolvodno nadaljuje kot visokovodni zid v dolžini približno 50 m. Dolvodno od Lipahove ulice je na desnem bregu predviden visokovodni nasip v dolžini cca. 450 m, vzporedno z njim pa je predviden obrežni zid približno enake dolžine. Gradbeni material je enak kot v ostalih zidovih in nasipih na tem odseku. Na tem odseku je predvidena širitev dna struge na širino 15 m. Ob desni brežini je predvidena skalna terasa z ribjimi skrivališči. Utrjevanje leve brežine je predvideno z razgibano kamnito zložbo, sidrano z lesenimi piloti. V zložbi je predvidena zasaditev grmovne vegetacije (vrba). Nad zložbo je predvideno zatravljenje brežine. Tik pred južno obvoznico je predviden vtok v razbremenilnik. Struga se na tem mestu dodatno poglobi (do 0,6 m) in razširi (do 5 m), zaradi poglobitve je predvidena odstranitev 8 pragov in obnova 7 pragov. Na vtoku v razbremenilnik sta predvideni dve zapornici in grobe rešetke za potrebe zadrževanja večjih plavajočih predmetov. V zgornjem delu odseka na obeh bregovih ter na pretežnem delu desnega brega celotnega odseka je predvidena drevesnogrmovna zasaditev teras med visokovodnimi zidovi in obrežnimi zidovi, z zgornje strani visokovodnih zidov je predvidena obsadnja s popenjavkami. Neposredno ob strugi je predvidena zasaditev vrbovih potaknjencev v prostore med skalami. V srednjem delu odseka je na desnem bregu predvidena drevesnogrmovna zasaditev zunanjega dela visokovodnega nasipa, v spodnjem delu pa na levem bregu sanacija roba obstoječih živic ob pentlji avtocestnega priključka. Pri vtočnem objektu razbremenilnika je predvidena drevesnogrmovna zasaditev s funkcijo zakrivanja pogledov na objekt.

Odsek južna obvoznica – sotočje z Ljubljano

Na celotnem odseku je v odprtem profilu (izven območij mostov) predvidena ohranitev obstoječega spodnjega dela profila, vključno s skalnatimi pragovi. Na območju med južno obvoznico in mostom ceste v Mestni Log je na mestu desne brežine predvidena ureditev prodišča v dolžini nekaj več kot 200 m (predviden je odkop obstoječe brežine ter nasutje proda, odkopanega v zgornjem delu Malega grabna). Na istem območju dolvodno, pred cesto v Mestni Log, je na mestu desne brežine v dolžini približno 100 m predvidena ureditev mrtvega rokava (zatoka). Na območju mostu ceste v Mestni Log je predvidena poglobitev struge ter prestavitev skalnatega pragu. Na levem bregu je predviden polmontažni obrežni zid dolžine približno 50 m, pred njim pa terasa iz skal. V bližini brvi na Mokrški ulici sta na levem bregu predvidena polmontažni visokovodni zid v dolžini približno 350 m in polmontažni obrežni zid v dolžini približno 350 m. Ob zidu je predvidena skalna terasa z ribjimi skrivališči. Na tem odseku sta predvideni razširitev dna in poglobitev struge v dolžini 360 m (poglobitev sega do Opekarske ceste). Ob desni brežini je predvidena dodatna poglobitev. Predvidena je obnovitev obstoječih pragov ter umestitev treh dodatnih pragov. Na približno istem odseku sta predvidena polmontažni visokovodni zid v dolžini nekaj več kot 300 m in polmontažni obrežni zid v dolžini nekaj več kot 300 m. Na območju mostu Barjanske ceste je predvideno znižanje brežin in umestitev visokovodne terase, obložene z gladko kamnito oblogo. Na območju mostu Opekarske ceste je na levem bregu v zgornjem delu brežine predviden

polmontažni obrežni zid v dolžini približno 150 m. Na istem mestu je na desnem bregu predviden polmontažni obrežni zid v dolžini približno 250 m. Ob dnu na obeh straneh je predvidena izvedba razgibane zložbe iz lomljenca v betonu. Na izlivnem odseku je predvideno znižanje terase na desnem bregu tik nad stikom brežine in vodnega prereza. Na izlivu je predviden dodatni prag iz skal. Zatem je predvideno zatavljenje terase ter zasaditev obvodne vegetacije. Vz dolž pretežnega dela odseka je na obeh bregovih predvidena izravnava v terenu (terasa). Predvideno je zatavljenje teras med zidovi ter zasaditev grmovne vegetacije. Na območju obrežnih zidov je v skalni terasi predvidena vgradnja ribjih skrivališč iz cevi, ki se obzida s skalami. V dnu struge je predvsem na konkavnih straneh predvideno vlaganje skal za potrebe ustvarjanja tolmunov. V skrajnem zgornjem delu, na desnem bregu srednjega dela ter v pretežnem delu spodnjega dela odseka je predvidena drevesnogrmovna zasaditev neposredno ob strugi z drevesnogrmovno zasaditvijo vrha vkopanih brežin. Na območju predvidenega prodišča je predvidena drevesnogrmovna zasaditev brežin prodišča. Na območju predvidenega zatoka je predvidena drevesnogrmovna zasaditev in zasaditev s trstičjem. V srednjem delu je na desnem bregu v dolžini nekaj 100 m predvidena drevesnogrmovna zasaditev s funkcijo zakrivanja pogledov na deponijo. V spodnjem delu na območju predvidenih kamnitih zložb je predvidena drevesnogrmovna zasaditev teras med visokovodnim zidom in kamnito zložbo, na zgornji strani visokovodnih zidov pa je predvidena zasaditev s popenjavkami.

4.2 Ocena vplivov posega na hidromorfološke elemente kakovosti

Vpliv predvidenih ureditev je ločeno pripravljen za (že v analizi obstoječega stanja obravnavane) 500 m odseke Malega grabna. Velikost vpliva na posamezno hidromorfološko spremenljivko je opredeljena z eno izmed petih možnih ocen – majhen pozitiven vpliv, pozitiven vpliv, ni vpliva ali zanemarljiv vpliv, majhen negativen vpliv in negativen vpliv. Za posamezen odsek je podan opis predvidenih posegov in njihov vpliv na posamezne spremenljivke (Preglednica 7) ter ocena vpliva (Preglednica 8) (Slika 32, Slika 33, Slika 34, Slika 35).

Preglednica 7: Utemeljitev ocene vplivov predvidenih posegov

HM spremenljivka	Utemeljitev ocene vpliva
Vpliv vodnih objektov in naprav (odvzemi vode, zaježitve)	Razen izgradnje razbremenilnika, ki bo razbremenjeval le ekstremno velike pretoke, dodatni vodni objekti in naprave z neposrednim vplivom na vodni režim niso predvideni. Tudi razbremenilnik ekstremno velikih pretokov predvidoma ne bo povzročal pomembnih negativnih vplivov na stanje voda, zato se oceni, da posegi ne povzročajo vpliva na hidromorfološko stanje.
Obremenitve z vplivom na vodni tok (raba tal, osuševanje zemljišč)	Ni vplivov.
Uravnavanje pretoka - pulzirajoči pretoki	Ni vplivov.
Povezanost s telesi podzemne vode	Ni vplivov.
Kontinuiteta toka - migracija rib	Predvidena je nadomestitev nefunkcionalne ribje steze na Bokalskem jezu, prav tako je predvidena zamenjava obstoječih pragov pod posameznimi mostovi, kjer bo izvedeno tudi poglobljanje s truge. Ob upoštevanju izgradnje funkcionalne ribje steze se na odseku MG-12 (Bokalski jez) se oceni pozitiven vpliv. V okviru ureditve bodo obstoječi pragovi zamenjani z novimi, ki bodo omogočali prehod ribam (MG-1, 2, 6, 8 in 9).

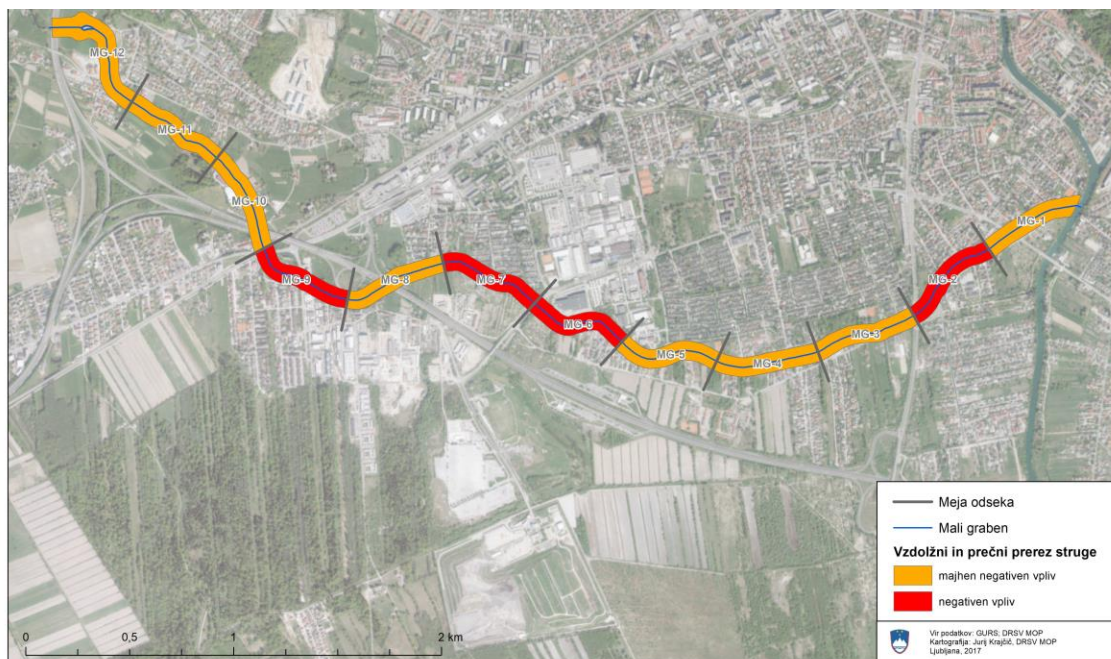
HM spremenljivka	Utemeljitev ocene vpliva
Kontinuiteta toka - premeščanje sedimenta	Ni vplivov.
Tlorisni potek struge	Ni vplivov.
Vzdolžni in prečni prerezi struge	Na večini odsekov se predvideva razširitev visokovodnega profila, medtem ko se profil majhnih in srednjih pretokov večinoma ohranja. Na teh odsekih se oceni majhen negativen vpliv, medtem ko se na odsekih, kjer je predvidena tudi poglobitev in razširitev oceni negativen vpliv. To je predvsem na odsekih MG-2 (velika poglobitev in razširitev – cca 350 m), MG-6 (poglobitev – cca 100 m), MG-7 (poglobitev – cca 100 m), MG-9 (razširitev in poglobitev – cca 150 m). Majhen negativen vpliv je ocenjen tudi na odseku MG-10, kjer je predvidena manjša poglobitev.
Material v dnu struge	Ni vplivov.
Raznolikost substrata	Ni vplivov.
Vodno rastlinstvo	Ni vplivov.
Plavni les	Ni vplivov.
Hidromorfološke strukture	Na odseku MG-11 se predvideva izvedba mrtvega rokava, na odseku MG-7 izvedba prodišča (dolžina več kot 200 m; na mestu nekdanjega otoka) in zatoka (dolžina okoli 100 m), na več odsekih se predvideva izvedba drstišč in ribjih skrivališč. Ob upoštevanju naravno značilnih (referenčnih) razmer, se izvedba mrtvega rokava oceni s pozitivnim vplivom, medtem ko se izvedba prodišča in zatoka oceni z majhnim pozitivnim vplivom. Glede na predlagane rešitve za drstišča in ribja skrivališča (majhen) pozitiven vpliv ni prepoznan.
Brežne struge	Na večini odsekov (razen na odsekih MG-1, 5, 6 in 11) so predvideni posegi v brežino. Na odseku MG-2 je predviden obrežni zid (levi breg 150 m, desni breg 240 m, istočasna prisotnost zidov na levi in desni brežini), na MG-3 krajši obrežni zid (okoli 100 m na levi in desni brežini), na MG-4 obrežni zid (340 m na levi brežini, 300 m na desni; obojestransko zavarovanje v dolžini 150 m) ob katerem je predvidena zasaditev potaknjencev; na MG-7 obrežni zid (cca 50 m na levi brežini, sicer odsek brez obrežnih zidov), na MG-8 se do vtoka v razbremenilnik nadaljujejo obrežni zidovi, sicer je odsek brez obrežnih zidov, na MG-9 je desna brežina v celoti v obrežnem zidu, medtem ko je leva brežina brez zidov, na MG-10 je večinski del brežine v obrežnih zidovih (sicer s predvidenimi potaknjenci na spodnji strani zidov) in na MG-12 je predvidenega 100 m obrežnega zidu na obeh brežinah (obojestransko zavarovanje je predvideno le pod mostom cca 50 m).
Raba tal v obrežnem pasu	Na večini odsekov bo vpliv zaradi spremenjene rabe tal zanemarljiv.
Obrežna vegetacija – notranji pas	Na odseku MG 1 se na desnem bregu predvideva izboljšanje obrežne vegetacije, na odseku MG2 je na levem bregu predvidena zasaditev grmovne, na desnem bregu pa drevesno-grmovne vegetacije z namenom senčenja struge (glede na obstoječe stanje, kjer ni obrežne vegetacije se ocenjuje da bo imel ukrep (manjši) pozitiven vpliv). Na odsekih MG 3-8 se obrežna vegetacija odstrani, predvidena pa je sanacija obrežne vegetacije. Na odseku MG 9 se obrežna vegetacija odstrani, ob obrežnem zidu na desni brežini se zasadijo potaknjenci, na levi brežini se izvede sanacija obvodne vegetacije. Na odseku MG 10 se obrežna vegetacija odstrani, na vodni strani obrežnih zidov se zasadijo potaknjenci. Na odseku MG 11 se obrežna vegetacija odstrani, mestoma se izvede zasaditev obrežne zarasti, na odseku MG 12 pa se zgornji del odseka ohranja (na desni brežini se ohranjajo živice), sicer se obrežna vegetacija odstrani in mestoma izvede ponovna zasaditev.
Raba tal na pribrežnem pasu in pribrežne hidromorfološke strukture	Na večini odsekov bo vpliv zaradi spremenjene rabe tal zanemarljiv.
Prečna povezanost struge s poplavno ravnico	Na odsekih (MG 7-12) bo izvedeno nadvišanje visokovodnih nasipov in zidov ter s tem zmanjšana pogostost prelivanja na poplavne ravnice. Glede na to, da tudi v obstoječem stanju ni vzpostavljen naravno značilen stik s poplavno ravnico se oceni, da je vpliv novih ureditev zanemarljiv. Visokovodni nasipi so predvideni tudi na odseku MG4, medtem ko na preostalih odsekih (MG 1, 2, 3, 5 in 6) dodatni

HM spremenljivka	Utemeljitev ocene vpliva
	napisi ali zidovi niso predvideni.
Prečna migracija struge	Ni vplivov.

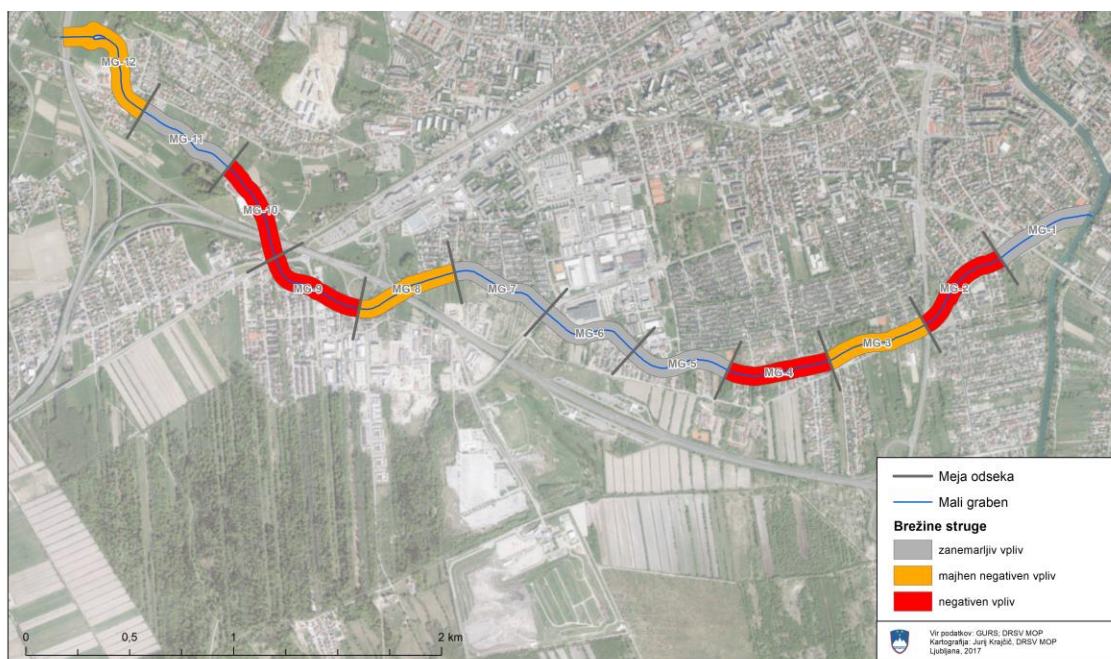
Preglednica 8: Ocena vpliva posega na posamezne hidromorfološke spremenljivke za posamezne odseke Malega grabna

HM spremenljivka	Hidromorfološki odsek (MG1-MG12)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vpliv vodnih objektov in naprav (odvzemi vode, zaježitve)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Obremenitve z vplivom na vodni tok (raba tal, osuševanje)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Upravljanje pretoka - pulzirajoči pretoki	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Povezava s telesi podzemne vode	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Kontinuiteta toka - migracija rib	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	++
Kontinuiteta toka - premeščanje sedimenta	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Tlorisni potek struge	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Vzdolžni in prečni prerez struge	-	--	-	-	-	--	--	-	--	-	-	-
Umeten material v strugi	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Raznolikost substrata	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Vodno rastlinstvo	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Plavni les	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Hidromorfološke strukture	o	o	o	o	o	o	+	o	-	o	+	o
Brežine struge	o	--	-	--	o	o	o	-	--	--	o	-
Raba tal v obrežnem pasu	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Obrežna vegetacija	+	+	o	--	--	--	--	--	--	--	--	-
Raba tal na pribrežnem pasu in pribrežne hidromorfološke strukture	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Prečna povezanost struge s poplavno ravnico	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Prečna migracija struge	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

+ majhen pozitiven vpliv, ++ pozitiven vpliv, o ni vpliv ali zanemarljiv vpliv, - majhen negativen vpliv, -- negativen vpliv



Slika 32: Ocena vpliva predvidenega posega na vzdolžni in prečni prerez struge, po odsekih na Malem grabnu



Slika 33: Ocena vpliva predvidenega posega na brežine struge, po odsekih na Malem grabnu



Slika 34: Ocena vpliva predvidenega posega na hidromorfološke strukture, po odsekih na Malem grabnu



Slika 35: Ocena vpliva predvidenega posega na obrežno vegetacijo, po odsekih na Malem grabnu

4.3 Ocena vplivov posega na kemijske, fizikalno-kemijske in biološke elemente kakovosti

Vrednotenje vplivov posega na elemente kakovosti ekološkega stanja je omejeno na posege in ureditve, ki so navedeni v projektni dokumentaciji in druge možne

obremenitve, ki lahko nastanejo ob posegih za zmanjšanje poplavne ogroženosti na izbranih vodotokih (Preglednica 9). V preglednici so zajeti kratkoročni vplivi, ki nastanejo ob izvajanju ureditev, in stalni dolgoročni vplivi, ki nastanejo kot posledica izvedbe ureditev. Prikazani so tudi stalni oziroma dolgoročni vplivi, ki jih lahko zaznamo z rednim spremljanjem ekološkega stanja tudi leta kasneje po izvedbi ureditev.

Preglednica 9: Seznam možnih posegov ob protipoplavni ureditvi Malega grabna, ter kratkoročnih in dolgoročnih vplivov na elemente kakovosti ekološkega stanja površinskih voda

Poseg	Vpliv
Ureditev gradbiščnih objektov (kontejnerji oz. zabojniki, prostori za obratovalno mehanizacijo in skladiščenje) in dostopnih poti	Onesnaženje voda - Odpadne fekalne vode - Odpadki zaradi povečanega števila ljudi ob vodi Morfološke spremembe - Fizične spremembe brežin (sprememba naklona brežin, utrditve brežin, odstranjevanje obrežne vegetacije, erozija brežin)
Fizični posegi v brežine	Morfološke spremembe - Fizične spremembe brežin (sprememba naklona brežin, nižanje brežin, širjenje struge, utrditve brežin - obrežni zid, kamnita zavarovanja, odstranjevanje obrežne vegetacije, erozija brežin) Biološke obremenitve - Širjenje tujerodnih vrst organizmov (npr. japonskega dresnika)
Fizični posegi v strugo	Morfološke spremembe - Fizične spremembe rečnega dna (sprememba strukture rečnega dna, poglobljanje struge, povečanje kalnosti vode, dvigovanje usedlin in drugih snovi iz usedlin, spremembe morfoloških tvorb – prodišč, otokov, plitvin) - Fizični stik mehanizacije z vodnimi organizmi - Spremembe vodnega toka, brzic in tolmunov - Onesnaženje voda - Onesnaženje z motornimi gorivi, olji, izpuhi, akumulatorskimi tekočinami Biološke obremenitve - Širjenje tujerodnih vrst organizmov (npr. japonskega dresnika) Druge obremenitve - Podvodni hrup
Fizični posegi v obrežnem pasu	Morfološke spremembe - Fizične spremembe obrežnega pasu (utrjevanje obrežnega pasu - gradnja visokovodnih nasipov, odstranjevanje vegetacije, erozija, povečanje spiranja snovi v strugo) - Spremembe morfoloških struktur – poplavnih območij oz. gozda Onesnaženje voda - Onesnaženje z motornimi gorivi, olji, izpuhi, akumulatorskimi tekočinami Biološke obremenitve - Širjenje tujerodnih vrst organizmov (npr. japonskega dresnika)

Glede na to, da ni določenih robnih pogojev za vrednotenje vpliva obremenitev na stanje voda je prikazana povezanost sprememb tistih hidromorfoloških spremenljivk, za katere je bil ugotovljen največji negativen vpliv ureditev (Preglednica 10). Te

spremembe lahko predstavljajo stalen oziroma dolgoročen vpliv na posamezne elemente kakovosti ekološkega stanja. Povezanost ter potencialni vplivi so v največji možni meri opisani upoštevajoč metodologije, zajete v Uredbi o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13 in 24/16). Poleg tega so potencialni vplivi ovrednoteni še na podlagi strokovne literature in ekspertnega znanja.

Preglednica 10: Povezanost elementov kakovosti ekološkega stanja površinskih voda z obremenitvami, ki jih lahko povzročijo posegi protipoplavne ureditve na VTPV Mali Graben z Gradaščico

	Element kakovosti					
	Fitobentos	Makrofiti	Bentoški nevretenčarji	Ribe	Splošni fizikalno-kemijski	Posebna onesnaževala
Vrsta obremenitve s stalnim vplivom						
Hidromorfološke obremenitve			x	x		
Fizične spremembe dna rečne struge (vzdolžni in prečni prerez)	oo	oo	oo	oo		
Fizične spremembe brežin rečne struge	o	o	oo	oo		
Odstranjevanje obrežne vegetacije	oo	o	oo	oo	oo	o

x – vpliv hidromorfološke obremenitve ovrednotimo z elementom kakovosti po Uredbi o stanju površinskih voda, o - obremenitev ima vpliv na element kakovosti na podlagi literature ali strokovnega znanja, oo - obremenitevima velik vpliv na element kakovosti na podlagi literature ali strokovnega znanja

Glede na pregledano strokovno literaturo, ekspertno mnenje in oceno vpliva posega na hidromorfološke elemente kakovosti bodo posegi na VT Mali graben z Gradaščico lahko imeli vpliv na tudi na biološke elemente kakovosti, splošne fizikalno-kemijske in posebna onesnaževala. Vpliv posegov bo ponavljajoč v obdobju izvajanja posegov, vpliv ureditve (vzdrževanje ureditve) pa dolgoročen oziroma stalen.

V nadaljevanju so podrobneje predstavljeni potencialni vplivi hidromorfoloških obremenitev, ki so bile v oceni vpliva posega ugotovljene kot najpomembnejše, in sicer:

- spremembe vzdolžnega in prečnega prereza struge,
- spremembe brežin struge,
- spremembe obrežne vegetacije.

Spremembe vseh navedenih hidromorfoloških značilnosti vplivajo na značilnosti habitata ter s tem na zgradbo in delovanje združb vseh vodnih organizmov (makrofitov, fitobentosa, bentoških nevretenčarjev in rib). Običajno s spreminjanjem hidromorfoloških značilnosti tekočih voda zmanjšamo vrstno pestrost (Ward, 1998). Zaradi navedenih posegov bo lahko posredno tudi vpliv na vrednost splošnih fizikalno-kemijskih elementov in vsebnost posebnih onesnaževal v vodi. Pogosto so posegi, ki vključujejo hidromorfološko spreminjanje in fizično urejanje vodotokov vzrok za povečanje bioloških obremenitev (širjenje in vnos tujerodnih vrst organizmov), zato je v sklopu potencialnih vplivov opisan tudi vpliv vnosa tujerodnih vrst.

Spremembe brežin struge

Spremembe brežin struge Malega grabna zajemajo predvsem izvedbo obrežnih zidov oziroma visokovodnih zidov in nasipov na levi ali desni brežini, na nekaterih odsekih tudi na obeh brežinah hkrati.

Izgradnja navedenih objektov pomeni prekinitev prečne povezave med strugo, obrežnim pasom in poplavno ravnico. Ta sprememba zmanjšuje erozijo bregov in vnos sedimentov, torej procese, ki so pomembni za tvorbo značilnega substrata v strugi. Izgradnja obrežnih zidov tudi omeji vodni tok le na strugo, kar pomeni spremembo dinamike substrata in sestavo vodne vegetacije. V strugi se s tem povečajo hitrosti vodnega toka in zmanjša heterogenost vodnega toka, hkrati se zmanjšata vodnatost in zadrževalni čas vode v strugi. Glede na to, da sta vodni tok in substrat v strugi močno povezana, se zaradi teh sprememb zmanjša tudi pestrost substrata in posledično habitatov za vodne organizme. Vse to vpliva na sestavo združb vodnih organizmov, v katerih bodo prevladovali organizmi prilagojeni na te spremembe.

Poleg tega ureditev brežin zajema različne posege, kot so odstranjevanje obrežne vegetacije, utrditev brežin, spreminjanje naklona brežin, sprememba linije brežin (z izkopi in nasutji) in drugo. Ti posegi vplivajo na spremenjenost značilnosti habitatov (povzročijo zmanjšanje habitatske pestrosti) in tako na zgradbo in delovanje združb organizmov.

Spremembe vzdolžnega in prečnega prereza struge

Na večini odsekov Malega grabna je predvideno širjenje obstoječega profila struge ob sočasnem ohranjanju profila majhnih in srednjih pretokov. Vpliv na biološke elemente kakovosti bo največji tam, ker se bodo izvajale sočasne poglobitve in razširitve odsekov.

Vse spremembe strukture rečnega dna imajo velik negativen vpliv na združbe vseh vodnih organizmov (Lammert in Allan, 1999; Wyzga in sod., 2009; O'Hare in sod., 2006). Zaradi poglobljanja struge se bo spremenila sestava substrata na rečnem dnu. Vrsta substrata je izredno pomembna za vodne organizme, saj jim nudi habitat (zatočišča, skrivališča) in omogoča pritrjanje (Giller in Malmqvist, 1998). V primeru, da se bo povečala nestabilnost substrata, se bosta posledično zmanjšali pestrost in številčnost vodnih organizmov, predvsem bentoških nevretenčarjev. Če je prevladujoči substrat droben, je nestabilnost substrata velika in v tem primeru je velik negativen vpliv tudi na fitobentos, saj je droben substrat že tako manj primeren za njegovo naselitev (poškodbe, zmanjšanje dostopnosti kisika in hranil) (Giller in Malmqvist, 1998). Nestabilnost substrata ima negativen vpliv na makrofite, saj onemogoča njihovo ukoreninjenje in obstoj združbe (Franklin in sod., 2008). V splošnem velja, da se pestrost in številčnost vodnih organizmov povečujeta glede na stabilnost substrata (ob prisotnosti organskih snovi) (Giller in Malmqvist, 1998).

Zaradi poglobljanja struge se bo izgubila habitatska pestrost in nekatere morfološke strukture (brzice, tolmoni, območja zastajajoče vode, itd.) (Ricaurte in sod., 2012). Morfološke strukture opravljajo tudi vlogo zatočišč vodnim organizmom ob večjih spremembah pretoka, izguba teh pa vodi v zmanjšanje pestrosti združb, predvsem bentoških nevretenčarjev (Dunbar in sod., 2010).

Spremembe obrežne vegetacije

Na večini odsekov Malega grabna je predvidena odstranitev obrežne vegetacije v ožjem pasu. Kljub zasaditvi bo ta vpliv znaten, saj zasaditev vegetacije v načrtu ne posnema naravno značilne pestre in kompleksne vegetacije. Poleg tega se zrelost vegetacije ne doseže takoj po zasaditvi.

Izguba ožjega obrežnega pasu vodi v izgubo omilitvene vloge obrežne vegetacije med strugo in prispevnim območjem z vidika vnosa snovi v strugo vodotoka. Zaradi odstranjene obrežne vegetacije v ožjem pasu se neposredno spremenijo hidrološki režim in morfološke razmere reke, saj se zmanjšajo količina organskega odpada (rastlinski material), odmrlega lesa v strugi in senčenje (Allan, 2004). Z odstranjevanjem obrežne vegetacije posredno povečamo spiranje drobnih organskih delcev in hranil ter negativno vplivamo na vrstno sestavo in pestrost združb vodnih organizmov. Zaradi povečanega vnosa hranil in organskih delcev v vodotok se najhitreje zmanjša število taksonov bentoških nevretenčarjev (Song in sod., 2009).

Obrežna vegetacija močno povečuje kompleksnost in pestrost habitatov za vodne organizme in s tem tudi združb vodnih organizmov. Ocenjeno je, da je na odsekih brez oziroma z odstranjeno obrežne vegetacije vsaj 50 % manj habitatov za vodne organizme v primerjavi z odseki s prisotno obrežno vegetacijo (Sweeney, 1992).

Vnos tujerodnih vrst

Tujerodne vrste vodnih organizmov s svojo prisotnostjo spreminjajo habitatske razmere ter tako vplivajo na zgradbo in delovanje obstoječih združb vodnih organizmov (makrofiti, fitobentos, bentoški nevretenčarji, ribe). V vodna telesa so vnesene namerno (z vlaganjem, za biološko kontrolo ali v okrasne namene) in nenamerno (na primer kot posledica ladijskega prometa v različne namene ali pobega iz gojitvenih objektov itd.) (ERICo, 2015).

Predvideni posegi in protipoplavne ureditve Malega grabna pomenijo obremenitev predvsem z vidika vnosa in prenosa tujerodnih rastlinskih vrst. Tujerodne rastlinske vrste v novem okolju spremenijo medvrstne odnose, ter vplivajo na kroženje snovi, kar vodi v spremembo delovanja ekosistema. Tujerodne invazivne vrste lahko zelo hitro naselijo odprte površine, še posebej ob cestah in vodotokih, kjer tvorijo obsežne sestoje. Na račun tujerodnih rastlin se lahko bistveno zmanjša število avtohtonih rastlin, ki omogočajo hidromorfološke procese, zato so tujerodne vrste rastlin prepoznane kot delna funkcionalna vegetacija in parameter hidromorfološke spremenjenosti (Jogan in sod., 2012). Tujerodne invazivne rastline, zelo pogoste ob vodotokih tudi v Sloveniji, so kanadska zlata rozga (*Solidago canadensis*), ameriška deljenolistna rudbekija (*Rudbeckia laciniata*), indijska žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera*) in japonski dresnik (*Fallopia japonica*). Ob izvajanju ureditev Malega grabna obstaja velika nevarnost vnosa oziroma prenosa vseh tujerodnih vrst rastlin, predvsem pa japonskega dresnika (*Fallopia japonica*), na odseke, kjer te še niso prisotne. Ta obremenitev bo prav tako predstavljala dolgoročen oziroma stalen vpliv.

4.4 Skupna ocena vplivov in predlog dopolnitev

V oceni vplivov ukrepov za zmanjšanje poplavne ogroženosti na Malem grabnu – etapa 1A je bilo ugotovljeno, da bo največji vpliv ukrepov na sledeče hidromorfološke spremenljivke: vzdolžni in prečni prerez struge, brežine struge in obrežna vegetacija. Za navedene je bil podan predlog omilitvenih ukrepov oziroma so bili opredeljeni načini ureditev, s katerimi bi se negativni vplivi zmanjšali in bi se v nadaljevanju lahko utemeljilo, da ukrepi ne bodo privedli do poslabšanja stanja voda. Predlog je bil prediskutiran tudi s projektantom (sestanek 08. 03. 2017). Predstavljeni so bili sledeči predlogi:

- izvede naj se nadomestitev predvidenih betonskih obrežnih zidov in betonskih obrežnih zavarovanj s kamnitimi zložbami v suho, ki bi omogočale tudi vzpostavitev obrežne vegetacije,
- betonska ribja skrivališča (betonske cevi) in popestritev struge (predvidene nametane velike skale) naj se nadomestijo s sonaravno izvedbo ribjih skrivališč, prav tako naj se popestritev struge izvede na sonaraven način, predvsem z uporabo za tip vodotok značilnih materialov,
- ohranja naj se pas obrežne vegetacije – predvsem pas značilne zrele vegetacije oziroma naj se izvede ponovna zasaditev za tip značilne obrežne vegetacije, kjer bo le ta zaradi posegov odstranjena.

S strani projektanta so bile podane sledeče obrazložitve:

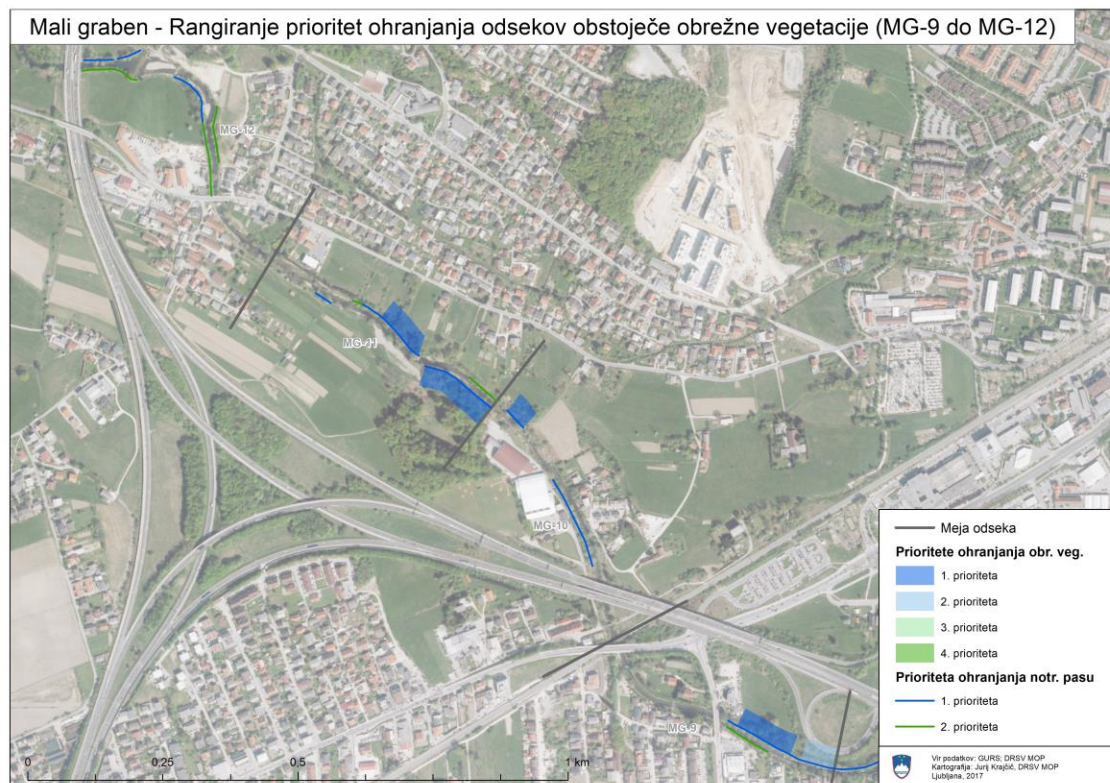
- obrežna zavarovanja se bodo (tudi skladno s pripombami podanimi v recenziji projekta) nadomestila s kamnitimi zložbami (kjer je to možno), betonska obrežna zavarovanja bodo izvedena le na krajših odsekih, kjer je to edina možna tehnična rešitev,
- ribja skrivališča in velike skale bodo prilagojene, strukture bodo izvedene v bolj primernih sonaravnih oblikah,
- glede vegetacije je hidravlično dopustna le gibka grmovna vegetacija, ki se bo vzpostavila na brežini in novi poplavni terasi (potaknjenci v kamniti zložbi), medtem ko zrele drevesa znotraj korita hidravlično niso dopustna, saj je korito dimenzionirano na prevajanje $243 \text{ m}^3/\text{s}$ in ne dopušča ohranjanja zrelih debel;
- ne glede na to bo v fazi PZI – projekta za izvedbo preučeno, na katerih odsekih je vseeno možno ohranjati zrelo obrežno vegetacijo,
- drevesna in grmovna zarast se na novi poplavni terasi sprva odstrani, možna je le naknadna zasaditev (zasajena z gibkim grmovjem ali zatravljeno).

Glede na to, da bo v naslednji fazi za Mali graben izveden projekt za izvedbo so na podlagi poziva v naslednjem poglavju podani podrobnejši predlogi ukrepov za zmanjšanje negativnega vpliva na stanje voda oziroma za preprečitev poslabšanja stanja voda.

5 OMILITVENI UKREPI

Glede na rezultate analize vplivov ukrepov za zmanjšanje poplavne ogroženosti na Malem grabnu na stanje voda ter podana pojasnila glede izvedbe ureditev, ocenjujemo, da ukrepi ne bodo privedli do poslabšanja stanja voda, če bodo upoštevane naslednje usmeritve oziroma omilitveni ukrepi:

- če bodo brežine v glavni zavarovane s kamnitimi zložbami v suho, ki bodo omogočale vzpostavitev (predvsem vkoreninjanje) obrežne vegetacije in bodo zavarovanja z betonom (betonski zidovi, kamnomet v betonu idr.) izvedena le lokalno na čim krajših odsekih, in sicer tam, kjer druge ureditve iz hidravličnega vidika tehnično niso izvedljive (npr. pri železniškem mostu na Dolgem mostu);
- če bodo zavarovanja izvedena razgibano v položnejšem naklonu z vmesnimi popestritvami, ki bodo omogočale vzpostavitev hidromorfoloških struktur in vplivale na večjo pestrost habitata (torej izogibanje monotonemu profilu z gladkimi brežinami);
- če se bodo v obrežnih zavarovanjih izvedla funkcionalna ribja skrivališča iz naravnih, za tip značilnih materialov (kamen, les);
- če se bo po celotni dolžini predvidene ureditve v največji možni meri ohranjala obrežna vegetacija in se bo vzpostavil sklenjen pas za tip značilne obrežne vegetacije (notranji, 5 m) – vsaj mehkogibne grmovne vegetacije na brežinah in poplavnih terasah (kot je predvideno);
- če se bo, kjer je možno, na brežinah in poplavnih terasah ohranjala oziroma vzpostavila tudi gladkodebelna drevesna zarast;
- če se bodo ohranili lokalni sklenjeni sestoji zrele obrežne vegetacije, in sicer na odsekih, kjer je že v obstoječem stanju prisotna zrela kompleksna drevesna in grmovna obrežna zarast (določeni prioritetni odseki, Slika 36, Slika 37, Slika 38);
- če se bo na odsekih, kjer vzpostavitev drevesne obrežne zarasti v novem profilu ob vodotoku ni možna, v največji meri zagotovila vzpostavitev drevesne obrežne vegetacije vsaj na zgornjem delu brežin, pri čemer naj se posebna pozornost nameni desnemu bregu zaradi funkcije senčenja vodotoka;
- če se bo obrežna zarast v največji možni meri ohranjala (in ne odstranjevala);
- če se bo pri zasaditvah upoštevala za tip značilna obrežna vegetacija;
- če se ne bo izvajalo stalno vzdrževanje/odstranjevanje mehkogibne grmovne vegetacije;
- če se bo po izgradnji gorvodnega visokovodnega zadrževalnika zaradi zmanjšane potrebe po pretočnosti struge Malega grabna omogočil/dopuščal večji delež drevesne obrežne vegetacije na brežinah in poplavnih terasah;
- če se bodo ureditve izvajale na način, da se odstranjuje in prepreči širjenje tujerodnih invazivnih vrst.



Slika 36: Prioritetna območja ohranjanja obstoječe obrežne vegetacije (odseki MG 9 – 12)



Slika 37: Prioritetna območja ohranjanja obstoječe obrežne vegetacije (odseki MG 5 – 8)



Slika 38: Prioritetna območja ohranjanja obstoječe obrežne vegetacije (odseki MG 1 – 4)

6 MONITORING

V sklopu državnega monitoringa se stanje na VTPV Mali graben z Gradaščico ugotavlja le na enem merilnem mestu VTPV (merilno mesto Dolgi most), ki glede na dolvodno hidromorfološko spremenjeno stanje ni reprezentativno za celotno vodno telo. Predlagamo, da se vzpostavi novo dodatno monitoring mesto dolvodno od Dolgega mostu, in sicer znotraj odseka MG 4. Na obeh mestih naj se monitoring izvede pred pričetkom izvajanja del, med izvajanjem del (enkrat letno) in po izvedenih delih vsaj 5 let na obeh monitoring mestih (enkrat letno), upoštevajoč veljavne predpise za izvajanje državnega monitoringa ekološkega stanja voda.

7 SKLEP

V poročilu je podana ocena obstoječega stanja voda na Malem grabnu, s poudarkom na stanju hidromorfoloških elementov, na katere bodo imeli ukrepi za zmanjšanje poplavne ogroženosti največji vpliv. Ocena vplivov ukrepov je podana tudi za biološke elemente kakovosti, ki so ključni pri ugotavljanju poslabšanja stanja voda in za kemijske in fizikalno-kemijske elemente kakovosti. Glede na oceno vplivov novih ureditev je podan nabor omilitvenih ukrepov oziroma usmeritev, ob upoštevanju katerih se pričakuje, da ureditev ne bo privedla do poslabšanja stanja voda.

8 LITERATURA

Allan J. D. 2004. Landscapes and riverscapes: The influence of land use on stream ecosystems. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35: 257–284.

Anzeljc, D. 2005. Zagotavljanje poplavne varnosti jugozahodnega dela Ljubljane. Nekaj povzetkov idejne zasnove. Mišičev vodarski dan. 2005 Dostopno z: <http://mvd20.com/LETO2005/R4.pdf> [januar-februar 2017]

Aquarius. 2016. Poročilo o vplivih na okolje za zagotavljanje poplavne varnosti jugozahodnega dela Ljubljane in naselij v občini Dobrova – Polhov Gradec za 1A etapo. Ljubljana, julij 2016.

Dunbar M.J., Warren M., Extence C., Baker L., Cadman D., Mould D.J., Hall J., Chadd R., 2010. Interaction between macroinvertebrates, discharge and physical habitat in upland rivers. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 20: 31-44

ERICo. 2015. Izdelava strokovnih podlag za pripravo ukrepov vezanih na ravnanje z invazivnimi tujerodnimi vrstami in osveščanje. ERICo Velenje, Inštitut za ekološke raziskave, d.o.o.

Franklin A., Dunbar M., Whitehead P. 2008. Flow controls on lowland river macrophytes: A review. *Science of the Total Environment*, 400: 369-378.

Giller, P.S., Malmqvist, B. 1998. The biology of streams and rivers. *Biology of habitats*. New York. Oxford University Press: 296 str.

Jogan N., Eler K., Novak Š. 2012. Priročnik za sistematično kartiranje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst. Zavod Symbiosis in Botanično društvo Slovenije:52.str.

Lammert, M., Allan, J. 1999. Assessing biotic integrity of streams: effects of scale in measuring the influence of land use/cover and habitat structure on fish and macroinvertebrates. *Environmental management*, 23: 257-270.

MOP. 2007. Načrtovanje celovite ureditve povodja Gradaščice za povečanje poplavne varnosti. Ministrstvo za okolje in prostor, Direktorat za okolje. Ljubljana, 2007

MOP. 2017 a. Načrt upravljanja voda za vodno območje Jadranskega morja.

MOP. 2017. Načrt upravljanja voda za vodno območje Donave.

Neobiota Slovenije. 2012. Neobiota Slovenije: Invazivne tujerodne vrste v Sloveniji ter vpliv na ohranjanje biotske raznovrstnosti in trajnostno rabo virov. CRP »Konkurenčnost Slovenije 2006 - 2013. N. Jogan, M. Bačič, S. Strgulc Krajšek (uredniki). Ljubljana, 2012.

O'Hare, M.T., Baattrup-Pedersen, A., Nijboer, R., Szoszkiewicz, K., Ferreira, T. 2006. Macrophyte communities of European streams with altered physical habitat. *Hydrobiologia*, 566: 197-210.

Petkovska V., Urbanič G., Mikoš M. 2015. Variety of the guiding image of rivers – defined for ecologically relevant habitat features at the meeting of alpine. Mediterranean, lowland and karst regions. *Ecological Engineering*, 81: 373- 386.

Repnik Mah, P., Habinc, M. 2013. Priprava in zagotovitev strokovnih podlag na področju hidromorfoloških obremenitev voda. Poročilo, Inštitut za vode Republike Slovenije, Ljubljana. 165 str.

Repnik Mah, P., Kregar, M., Petkovska, V., Suhadolnik, P., Damjanovič, B., Toman, M. J., Klančnik, K. Strokovne podlage za opredelitev vpliva na ekološko stanje Mure ter vpliv na spremembe hidromorfoloških značilnosti vodnega telesa za OP HE Hrastje Mota. Poročilo, Inštitut za vode Republike Slovenije, Ljubljana. 108 str.

Ricaurte L.F., Boesch S., Jokela J., Tockner K. 2012. The distribution and environmental state of vegetated islands within human-impacted European rivers. *Freshwater biology*, 57: 2539-2549.

Song M.-Y., Leprieux F., Thomas A., Lek-Ang S., Chon T.-S., Lek S. 2009. Impact of agricultural land use on aquatic insect assemblages in the Garonne river catchment (SW France). *Aquatic Ecology*, 43: 999–1009.

Sweeney, B.W. 1992. Streamside forests and the physical, chemical, and trophic characteristics of Piedmont streams in eastern North America. *Water Science and Technology*, 26 (12): 2653-2673.

Urbanič G., Petkovska V. 2013. Ocena vpliva praks urejanja voda na hidromorfološke indekse ekološkega stanja rek.

Urbanič, G., Petkovska, V. 2013. Metodologija vrednotenja ekološkega stanja s podpornimi hidromorfološkimi elementi za vrednotenje hidromorfološke spremenjenosti rek po sistemu SIHM; validacija hidromorfoloških značilnosti s podatki o bentoških nevretenčarjih. Poročilo o delu za leto 2013. Inštitut za vode Republike Slovenije, Ljubljana. 98 str.

Ward J. V. 1998. Riverine landscapes: biodiversity patterns, disturbance regimes, and aquatic conservation. *Biological Conservation*, 83: 269–278

Wikipedia, 2017a. Ljubljana. Dostopno z: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Ljubljana> [17. 1. 2017]

Wikipedia, 2017b. Mali graben. Dostopno z: https://sl.wikipedia.org/wiki/Mali_graben [17. 1. 2017]

Wyzga, B., Amirowicz, A., Radecki-Pawlik, A., Zawiejska, J. 2009. Hydromorphological conditions, potential fish habitats and the fish community in a mountain river subjected to variable human impacts, the Czarny Dunajec, Polish Carpathians. *River Research and Applications*, 25: 517–536.

Zibelnik, J., 2015. [lj.si/pisnadela/pdfs/zaksem_201503_jasna_zibelnik.pdf](http://geo.ff.uni-lj.si/pisnadela/pdfs/zaksem_201503_jasna_zibelnik.pdf)

http://geo.ff.uni-lj.si/pisnadela/pdfs/zaksem_201503_jasna_zibelnik.pdf

METAPODATKOVNI OBRAZEC – STANJE OBREŽNE VEGETACIJE

Ime sloja: obr_veg_mg

Vrsta zapisa: shp

Tip sloja: vektor/linijski

Območje: Mali graben, Ljubljana

Merilo / Resolucija: 1:5.000

Projekcija: D48 Slovenia TM

Leto izdelave: 2017

Kontakt: Marija Habinc, dr. Mojca Hrovat, Petra Repnik Mah, Jurij Krajčič

Omejitve uporabe: Interna uporaba.

Kratek opis: Sloj vsebuje oceno obrežne vegetacije v notranjem 5-metrskem obrežnem pasu tik ob strugi in 20-metrskem zunanjim obrežnim pasom Malega grabna z vidika funkcionalnosti, zrelosti, značilnosti, strnjivosti in urejenosti.

Namen: Ocena sedanjega stanja in funkcionalnosti obrežne vegetacije Malega grabna z vidika hidromorfoloških značilnosti in vpliva na vodne organizme. Sloj je bil pripravljen za potrebe primerjave sedanjega stanja in stanja po izvedbi predvidenih vodnogospodarskih ureditev za zagotavljanje poplavne varnosti JZ dela Ljubljane. Sloj ne prikazuje vrstne sestave vegetacije, čeprav je upoštevanje vrstne sestave deloma zajeto v ocenjevanju.

Seznam in opis atributov:

- ocena obr: ocena stanja obrežne vegetacije; razpon ocen 1-5;
- opis: opis ocene stanja obrežne vegetacije, ki odgovarja oceni, podani v atributu ocena_obr (5 - brez vegetacije ali samo trava, če je drevesna in/ali grmovna zarast značilna za ta tip vodotoka; 4 - izrazito neznačilna in urejana obrežna vegetacija; 3 - razredčena in/ali urejana značilna obrežna vegetacija; 2 - ozek pas strnjene zrele značilne obrežne vegetacije ali širši pas strnjene nezrele značilne obrežne vegetacije; 1 - strnjen pas zrele značilne obrežne vegetacije);
- pas: pas obrežne vegetacije (notr – notranji (5-metrski), zun – zunanji (20-metrski)).

METAPODATKOVNI OBRAZEC – PRIORITETNI ODSEKI ZA OHRANJANJE OBSTOJEČE OBREŽNE VEGETACIJE

Ime sloja: prior_ohr_obrveg_mg

Vrsta zapisa: shp

Tip sloja: vektor/poligonski

Območje: Mali graben, Ljubljana

Merilo / Resolucija: 1:5.000

Projekcija: D48 Slovenia TM

Leto izdelave: 2017

Kontakt: Marija Habinc, dr. Mojca Hrovat, Petra Repnik Mah, Jurij Krajčič

Kratek opis: Sloj prikazuje odseke obrežne vegetacije ob Malem grabnu, ki so bili prepoznani kot prioritetni za ohranitev med in po predvidenih vodnogospodarskih ureditvah za zagotavljanje poplavne varnosti JZ dela Ljubljane. Upoštevani so bili rezultati ocenjevanja notranjega (5-metrskega) in zunanjega (20-metrskega) pasu obrežne vegetacije.

Namen: Prikaz po prioritetah rangiranih območij, kjer se predlaga ohranitev obrežne vegetacije ob Malem grabnu.

Omejitve uporabe: Interna uporaba.

Seznam in opis atributov:

- id: enolični identifikator posameznega območja; ni vezan na noben drug sloj;
- prior: prioriteta ohranjanja sestojev obrežne vegetacije; razpon vnosov: 1 (najvišja prioriteta) – 5.

PRILOGE – fotografsko gradivo s terenskega ogleda

Za potrebe analize stanja je bil Mali graben od izliva do AC nad Bokalškim jezo razdeljen na 12 500 m odsekov. Odseki MG 12 (Bokalški jezo) do MG 3 (Barjanska cesta) so bili pregledani 6. 12. 2016. Dne 6. 1. 2017 se je pregledalo še odsek MG 2 in 1 (izliv v Ljubljano). Zaradi izboljšave metodologije ocenjevanja obrežne vegetacije, se je 25. 4. 2017 preverilo še stanje vegetacije na odseku MG 1 in delno na odseku MG 2.

Odsek MG 1: Izliv v Ljubljano – Cesta na Mesarico 30



Slika 1: Pogled z gorvodnega dela odseka proti Hladnikovi cesti (april, 2017)



Slika 2: Pogled dolvodno z desnega brega proti izlivu (april, 2017)



Slika 3: Pogled z levega brega dolvodno od Hladnikove ceste proti izlivu (april, 2017)



Slika 4: Pogled z levega brega od izliva gorvodno (januar, 2017)



Slika 5: Pogled dolvodno z desnega brega proti izlivu v Ljubljano. Na levem bregu je brežina prerasla z dresnikom.

Odsek MG 2: Cesta na Mesarico 30 – Most na Barjanski cesti



Slika 6: Mali graben pogled z mostu na Opekarski dolvodno (januar, 2017)



Slika 7: Zadnji del Malega grabna na odseku MG 2 (januar, 2017)



Slika 8: Pogled gorvodno iz najbolj dolvodne točke odseka MG 2 (januar, 2017)

Odsek MG 3: Most na Barjanski cesti – Mokrška cesta dolvodno od brvi



Slika 9: Gorvodna točka odseka MG 3 (december, 2016)



Slika 10: Pogled dolvodno z gorvodnega dela odseka (december, 2016)



Slika 11: Skalni prag na odseku MG 3 (december, 2016)



Slika 12: Vegetacija v obrežnem pasu (december, 2016)



Slika 13: Mali graben – pogled s sredine odseka MG 3 gorvodno (december, 2016)



Slika 14: Pogled z mostu na Barjanski cesti gorvodno (december, 2016)

Odsek MG 4: Teniška igrišča na Mokrški cesti – Mokrška cesta dolvodno od brvi



Slika 15: Zgornji del odseka MG 4 (december, 2016)



Slika 16: Pogled dolvodno z leve brežine (december, 2016)



Slika 17: Pogled dolvodno z leve brežine – približno na sredini odseka (december, 2016)



Slika 18: Pogled gorvodno z Mokrške brvi (december, 2016)



Slika 19: Pogled dolvodno z Mokrške brvi (december, 2016)

Odsek MG 5: Teniška igrišča na Mokrški cesti – Cesta dveh cesarjev 104z



Slika 20: Mali graben – gorvodni del odseka; obrežni pas in zakoličba predvidenih novih ureditev (december, 2016)



Slika 21: Vpliv zaježitve in posegi v brežine (december, 2016)



Slika 22: Pogled gorvodno od praga pred Murglami (december, 2016)



Slika 23: Prag pred Murglami (december, 2016)



Slika 24: Pogled dolvodno od praga pred Murglami (december, 2016)



Slika 25: začetek Murgel, pogled gorvodno (december, 2016)



Slika 26: Začetek Murgel, pogled dolvodno (december, 2016)



Slika 27: Dolvodna polovica odseka MG 5 – pogled gorvodno (december, 2016)



Slika 28: Obrežna zarast na dolvodni polovici odseka MG 5 (december, 2016)

Odsek MG 6: Cesta dveh cesarjev 104z – most na Cesti v Mestni log



Slika 29: Gorvodni začetek odseka (december, 2016)



Slika 30: Izjema v razgibanosti dna struge (december, 2016)



Slika 31: Pogled gorvodno od praga (december, 2016)



Slika 32: Prag na srednjem območju odseka (december, 2016)



Slika 33: Pogled od praga dolvodno (december, 2016)



Slika 34: Pogled z brvi gorvodno (december, 2016)



Slika 35: Pogled z brvi dolvodno na skrajni dolvodni odsek (december, 2016)

Odsek MG 7: Most na Cesti v Mestni log – Kančeva ulica 10



Slika 36: Zgornji začetek odseka (december, 2016)



Slika 37: Notranji (ožji) obrežni pas (december, 2016)



Slika 38: Staro drevo v ozkem obrežnem pasu (december, 2016)

Odsek MG 8: Kančeva ulica 10 – uvoz na avtocesto



Slika 39: Začetni (gorvodni) del odseka (december, 2016)



Slika 40: Odsek pred avtocestnim mostom (december, 2016)



Slika 41: Odsek pred avtocestnim mostom – pogled gorvodno (december, 2016)



Slika 42: Pod avtocesto (december, 2016)



Slika 43: Pogled z brvi gorvodno (december, 2016)



Slika 44: Pogled z brvi dolvodno (december, 2016)



Slika 45: Dolvodni del odseka (december, 2016)

Odsek MG 9: Uvoz na avtocesto – železniški most



Slika 46: Gorvodni začetek odseka (december, 2016)



Slika 47: Začetni del odseka - pogled dolvodno (december, 2016)



*Slika 48: Pogled z mostu pri ošteriji Pr' noni gorvodno
(december, 2016)*



*Slika 49: Pogled z mostu pri ošteriji Pr' noni dolvodno
(december, 2016)*



Slika 50: Spodnji - dolvodni del odseka (december, 2016)

Odsek MG 10: Železniški most – športni center



Slika 51: Skrajni gorvodni del odseka (december, 2016)



Slika 52: Območje pri športnem centru (december, 2016)



Slika 53: Pogled dolvodno od športnega centra (december, 2016)



Slika 54: Med športnim centrom in avtocestnim mostom na Dolgem mostu (december, 2016)



Slika 55: Pred avtocestnim mostom na Dolgem mostu (december, 2016)



Slika 56: pogled gornodno z brvi med avtocestnim in železniškim mostom (december, 2016)



Slika 57: Pogled z brvi na skrajni dolvodni del odseka pri železniškem mostu (december, 2016)

Odsek MG 11: Športni center - Cesta Dolomitskega odreda 137



Slika 58: Gorvodni del odseka (december, 2016)



Slika 59: Neznačilna obrežna zarast na levem bregu (december, 2016)



Slika 60: Izrazit vpliv zaježitve – pogled dolvodno (december, 2016)



Slika 61: Obrežna zarast na vodni strani nasipa (december, 2016)



Slika 62: Ostanki stare struge na levem bregu (december, 2016)



Slika 63: Prehod v bolj naraven odsek – dolvodni del odseka (december, 2016)



Slika 64: Širok sestoj strnjene zarasti na desnem bregu – poplavni gozd (december, 2016)

Odsek MG 12: Cesta Dolomitskega odreda 137 – avtocesta nad Bokalškim jezem



Slika 65: Bokalški jez z nefunkcionalno ribjo stezo (december, 2016)



Slika 66: Dolvodno od bokalškega jezu (december, 2016):



Slika 67: Pogled gorvodno proti bokalškemu jezu (december, 2016)



Slika 68: Gorvodni pogled z mostu na Cesti dolomitskega odreda (december, 2016)



Slika 69: Pogled z mostu na Cesti dolomitskega odreda dolvodno (december, 2016)



Slika 70: Za ribe težko prehoden prečni objekt pod mostom na Cesti dolomitskega odreda (december, 2016)



Slika 71: Izrazita regulacija na dolvodnem koncu odseka (december, 2016)