

POROČILO

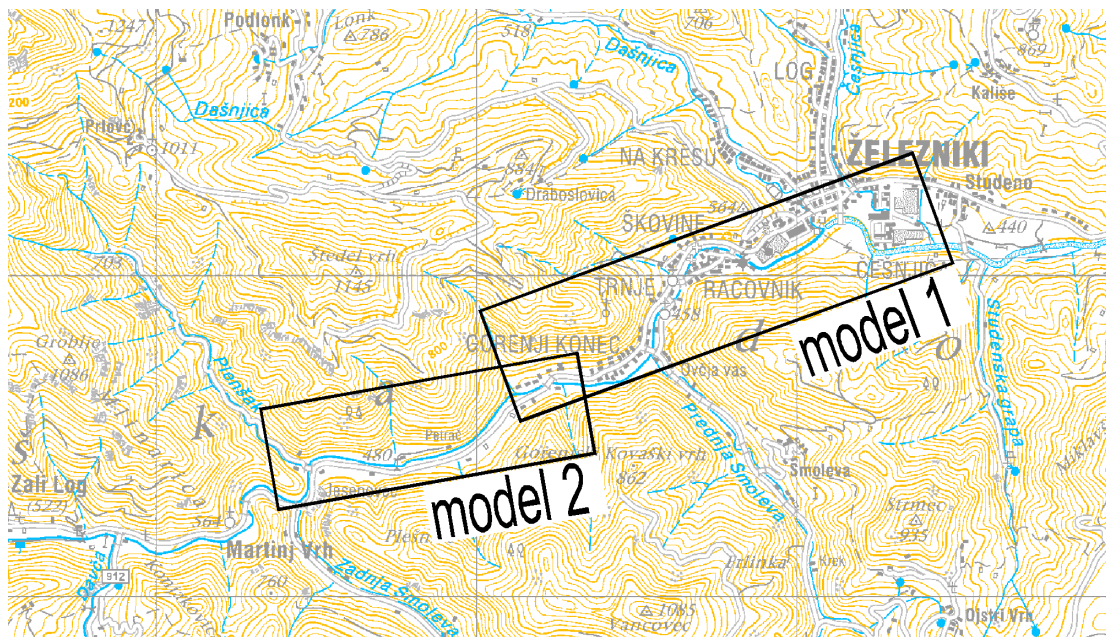
1 UVOD

Del projekta PGD za ureditev Selške Sore za zagotavljanje poplavne varnosti Železnikov so tudi karte razredov poplavne nevarnosti za načrtovano stanje izdelane v tem elaboratu. Izdelane so z upoštevanjem *Pravilnika o metodologiji za določevanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti (Ur.l RS 60/2007)* – v nadaljevanju Pravilnik in *Uredbe o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja (Ur. L RS 89/2008)*- v nadaljevanju Uredba.

Vse hidravlične analize so bile izdelane s programu MIKE FLOOD (Danski hidravlični inštitut – DHI). Vsak hidravlični model je sestavljen iz 2 ločenih modulov in sicer MIKE 11 in MIKE 21 (1D+2D model).

Zaradi lažjega prikaza učinkov načrtovanih ureditev na poplavno varnost smo kot osnovo uporabili modele izdelane za obstoječe stanje med izdelavo strokovnih podlag za DPN. Celotno območje PGD se nahaja na območju dveh modelov iz računov za obstoječe stanje, ki jih v tej dokumentaciji imenujemo model 1 in model 2. Velika večina ureditve se nahaja znotraj modela 1, mejo med modeloma 1 in 2 predstavlja območje Dolenčevega jezua. Na samem območju Dolenčevega jezua se modela prekrivata v zadostni meri, da se izognemo vplivom robnih pogojev.

Območje obeh modelov je shematsko prikazano na sliki 1.



Slika 1 : območje modelov 1 in 2.

V sklopu hidravlične analize je bila obdelana reka Selška Sora od izpod Alplesovega jezua do iznad Dolenčevega jezua v skupni dolžini preko 4 km.

V tem elaboratu so prikazani rezultati analiz za načrtovano stanje z vsemi predvidenimi ureditvami po PGD. V modele, ki so bili izdelani za obstoječe stanje (v sklopu DPN) smo vnesli vse načrtovane ureditve predvidene v 1. fazi, in izvedli analize za načrtovano stanje ter nato izrisali karte poplavne nevarnosti in razredov poplavne nevarnosti. Načrtovane ureditve so shematsko prikazane v grafikah, opisane pa v tem elaboratu niso, saj so podrobno obdelane v načrtih gradbenih konstrukcij tega projekta.

2 GEODETSKI PODATKI

Za izdelavo študije smo imeli na razpolago naslednje geodetske podatke:

- Izmerjene prečne prereze vodotoka Selška Sora na območju ureditev 1. faze, ki so bili izmerjeni v sklopu izdelave geodetskega načrta za potrebe PGD (meritev izvedena leta 2015 – reambulirani prerezi iz meritev za DPN). Podatke smo uporabili za pripravo prečnih profilov za 1D modul hidravličnega modela.
- LIDAR posnetek celotnega obravnavanega območja, izveden v sklopu izdelave DPN (meritev izvedena aprila 2009). Na podlagi teh podatkov je bila

izdelana batimetrija za 2D modul hidravličnega modela za obstoječe stanje. V sklopu LIDAR snemanja so bili izdelani tudi digitalni ortofoto posnetki območja v visoki resolucij (DOF), ki smo jih uporabili kot podlago za izris kart poplavne nevarnosti in razredov poplavne nevarnosti.

- Geodetski načrt v merilu 1:1000 izdelan na podlagi LIDAR posnetka (2009) za širše območje Železnikov in reambuliran leta 2015 med izdelavo geodetskega posnetka za PGD.
- Geodetski načrt na podlagi klasičnega terestričnega snemanja na samem območju načrtovanih ureditev izdelana v sklopu PGD (leto snemanja 2015).

Vse načrte smo uporabili kot osnovo za določitev posameznih slojev kart poplavne nevarnosti in tudi za korekcijo batimetrije 2D modela glede na stanje iz leta 2009.

3 HIDROLOŠKA IZHODIŠČA

Hidrološka izhodišča za načrtovano stanje smo uporabili enaka kot pri računih izvedenih v preteklosti v sklopu izdelave strokovnih podlag za DPN. V *Preglednici 1* so prikazane konice pretokov pri različnih povratnih dobah. V 1. fazi ureditev, ki je predmet tega PGD, so predvidene le ureditve na območju Železnikov, ki nimajo vpliva na hidrološke razmere in same konice pretokov, ki dotekajo na območje Železnikov. Za ureditve načrtovane v 1. fazi so pretoki enaki kot v obstoječem stanju – vpliv na zmanjšanje konic ima zadrževalnik, ki pa ni predmet 1. faze.

Ozn. prereza	Vodotok	F(km ²)	Q ₁₀₀₀₀ [m ³ /s]	Q ₅₀₀ [m ³ /s]	Q ₁₀₀ [m ³ /s]	Q ₅₀ [m ³ /s]	Q ₂₀ [m ³ /s]	Q ₁₀ [m ³ /s]
06x	Selška Sora do Prednje Smoleve	96,81		334	238	195	150	119
06y	Selška Sora pod Prednjo Smolevo	102,62		355	253	207	160	127
07x	Selška Sora v.p. Železniki	103,85		359	255	209	162	128
08x	Selška Sora do Dašnjice	104,29		360	256	210	162	129

Preglednica 1: Karakteristične vrednosti visokovodnih pretokov različnih povratnih dob vzdolž obravnavanega odseka Sore (za obstoječe in načrtovano stanje)

Komplementarne dotoke pritokov na celotnem odseku (Prednja Smoleva, Dašnjica, Češnjica) smo upoštevali enake kot za obstoječe stanje.

4 HIDRAVLIČNA ANALIZA

4.1 Model 1: Sora na odseku od izpod Alplesovega jezua do Dolenčevega jezua

Vse hidraulične presoje smo vršili z matematičnim programom MIKE FLOOD v. 2012, ki omogoča simultano računanje enodimenzijskega toka v osnovni strugi (1D modul) in dvodimenzijskega računa po poplavnih površinah (2D modul). Oba modula si v vsakem časovnem koraku računa izmenjujeta podatke o globini in hitrosti vode med seboj. Na ta način lahko natančneje določimo doseg poplavnih voda in globine na poplavnih površinah, saj nam program kot rezultat poda globino vode v vsaki posamezni celici računskega območja. V modelu 1 smo uporabili računsko celico velikosti 2x2m.

Doseg in stopnja poplavljenosti sta najboljše razvidna iz izrisanih kart poplavne nevarnosti. Na tem mestu povzemamo le bistvene ugotovitve. Na zgornjem robu modela 1 se ta prekriva s spodnjim robom modela 2 (na odseku od Dolenčevega jezua do mostu pri Tehtnici), tako da vsi izrisi in ugotovitve predstavljajo sintezo rezultatov obeh modelov na tem odseku.

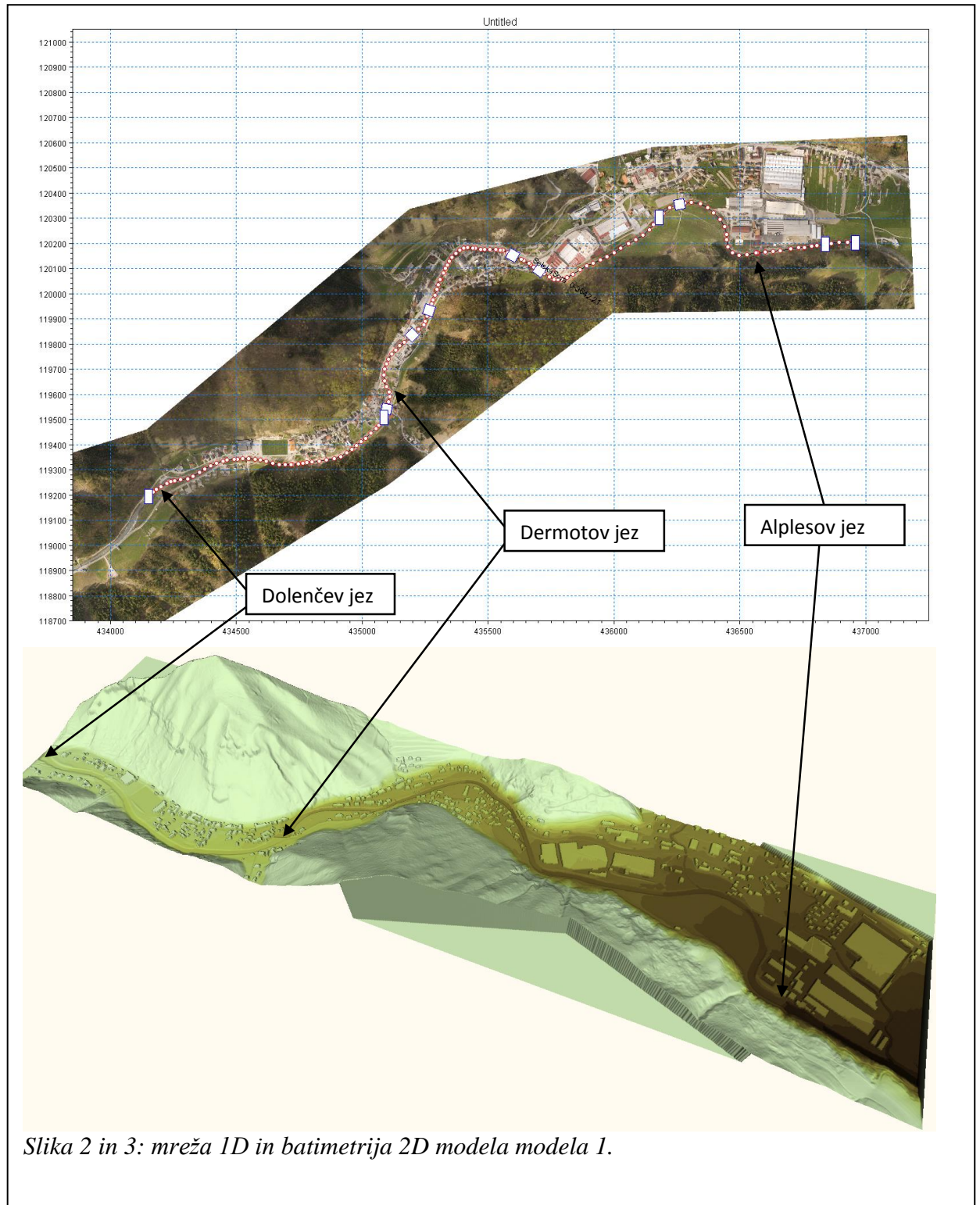
4.1.1 Q_{10}

Pri pretokih s povratno dobo Q_{10} Sora na obravnavanem odseku za načrtovano stanje nikjer ne prestopi bregov (ni razlivanja iz osnovne struge).

4.1.2 Q_{100}

Pri pretokih Q_{100} na obravnavanem odseku Sora ne poplavlja na odseku od Dolenčevega jezua do nekdanjega Dermotovega jezua. Ureditve struge na odseku 3 (od Dermotovega do Dolenčevega jezua) prevajajo pretoke Q_{100} tudi brez vpliva zadrževalnika. Od območja obstoječega Dermotovega jezua dolvodno Sora še vedno ogroža posamezna območja Železnikov pri poplavi Q_{100} . Na desnem bregu se najprej razlije na območju pokopališča, na levem pa na območju mostu v prerezu S96. Na levem bregu voda poplavlja po vzporednem toku po regionalni cesti in se vrne v strugo Sore šele na območju izliva Dašnjice (prerez S33). Na desnem bregu je znotraj dosega Q_{100} urbano območje v okolici mosta na Racovnik in travnik na odseku mimo izliva Dašnjice.

Ob izvedbi ureditev 1. faze se razmere na območju Železnikov pri pretokih Q_{100} izboljšajo, še vedno pa posamezna območja ostanejo poplavno ogrožena.



4.1.3 Q_{500}

Pri pretokih s povratno dobo 500 let Q_{500} Sora tudi za primer načrtovanega stanja poplavlja na obeh bregovih. Poplava po večini sega po celotnem dolinskem dnu med strmimi pobočji na obeh bregovih Sore, znotraj dosega poplave so skoraj vsi objekti umeščeni na dolinsko dno.

4.1.4 *Poplava pritokov Sore*

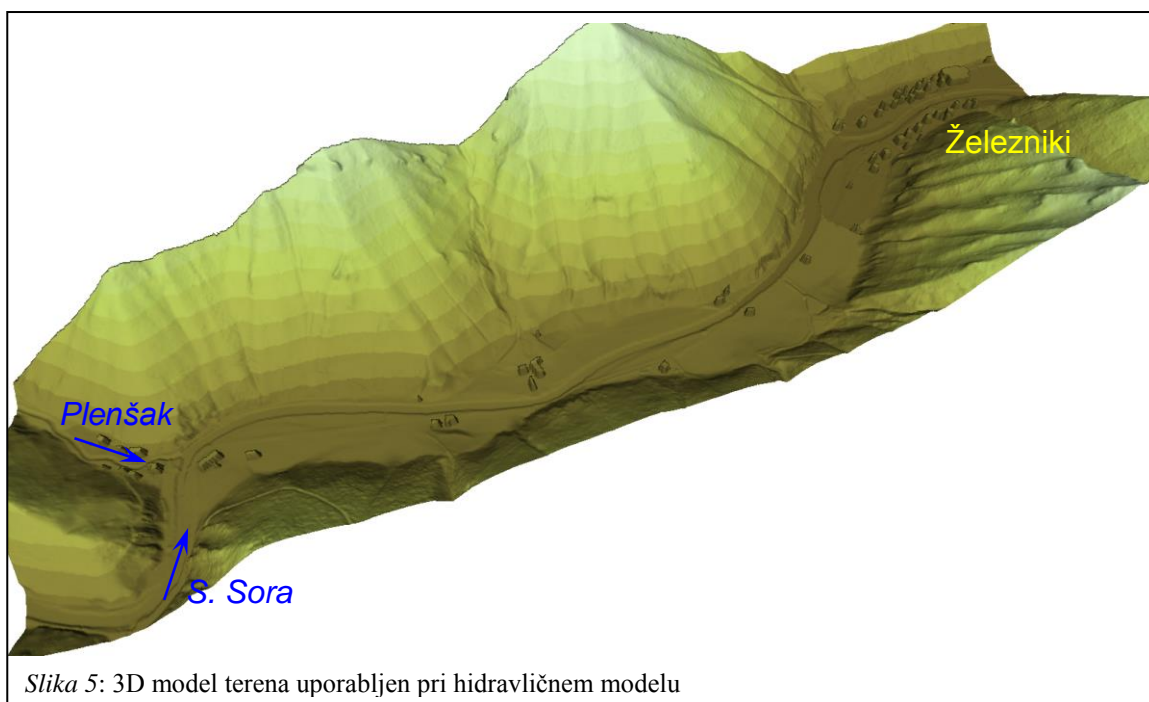
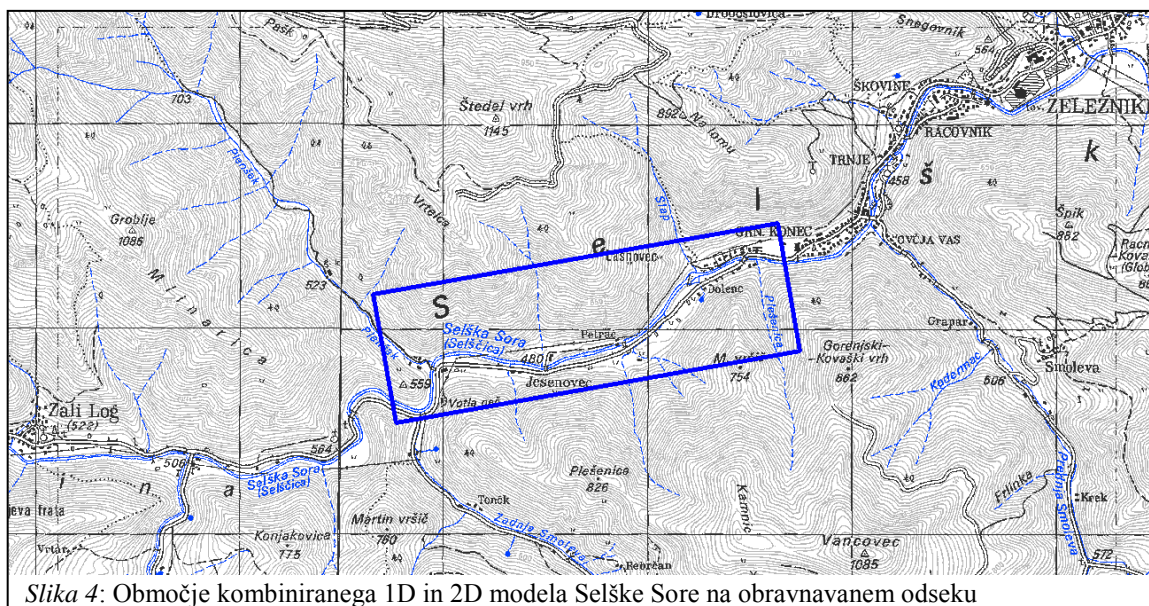
Poleg poplave Sore je bila v sklopu DPN za obstoječe stanje na obravnavanem odseku določena tudi poplavna nevarnost s strani treh manjših levih pritokov Sore. Prva dva se izlivata na območju med Dolenčevim jezom in mostom pri Tehtnici, gorvodni neposredno pri Dolenčevem jezu v prerezu S154 (na TTN10 je imenovan Slap), dolvodni, ki izvira na strmih pobočjih le 100m od levega brega Sore v območju prereza S148, pa nad stanovanjskimi objekti teče v prekritje in nato v zaprtem prerezu do izliva v Soro pri jašku med prerezoma S145 in S146 (na TTN10 ta vodotok nima imena).

S predvidenimi ureditvami hudournika 1 in 2 ne poplavljata več pri poplavi Q_{100} . Na območju Hudournika 3 pa z dodatnimi ureditvami (grbina na cesti) omejimo širjenje poplave Q_{100} po cesti navzdol skozi Železnike.

V ločeni dokumentaciji v preteklosti je bila za obstoječe stanje določena tudi poplavnost večjih pritokov Sore na območju: Sp. Smoleve, Dašnjice in Češnjice. Ureditve 1.faze, ki so predmet tega PGD nimajo nobenega vpliva na te tri vodotoke. Karte za načrtovano stanje smiselno upoštevajo tudi poplavo teh treh pritokov za obstoječe stanje.

4.2 Model 2: Sora od Dolenčevega jezua do Zadnje Smoleve

Obraunavani model 2 km dolgega odseka Sore vključuje 80 izmerjenih prečnih profilov Sore (med profiloma S134 in S214). Glede na velikost in karakteristike območja je bila pri izračunih uporabljena računska mreža velikosti 2008 x 636 m oz. 1004 x 318 celic dimenzije 2x2 m. Območje modela je prikazano na *Sliki 4* topografija modela pa na *Sliki 5*.



Na območju modela niso predvidene nobene ureditve (z izjemo ureditev na območju Dolenčevega jezua na območju preklopa med modeloma 2 in 1).

Za primere Q_{10} , Q_{100} in Q_{500} smo vršili račune upoštevaje ureditve na območju Dolenčevega jezua.

4.2.1 Q_{10}

Razmere pri Q_{10} se ne spremenijo glede na obstoječe stanje. Obseg poplave je pri pojavu 10-letnih visokih vod sorazmerno majhen.

4.2.2 Q_{100}

Na območju modela 2 se razmere spremenijo le na samem območju Dolenčevega jezua. Usmerjevalni nasip preprečuje poplavni tok po desnem bregu in usmerja vodo nazaj v strugo Sore. Nasip je v tem PGD predviden na 50cm višji koti kot po DPN, tako da zagotavlja 50cm varnosti nad gladino Q_{100} tudi v primeru ureditev samo po 1. fazi (brez zadrževalnika).

4.2.3 Q_{500}

Pri 500-letnem visokovodnem pojavu je poplavna slika v splošnem podobna kot v primeru obstoječega stanja. Izven dosega poplave je le levi breg na odseku od Dolenčevega jezua do obstoječega Dermotovega jezua. Poplavne vode Sore bi v tem primeru prelile tudi uvajalni prečni nasip nad Dolenčevim jezom in vdirale na območje Železnikov na desnem bregu Sore.

5. ANALIZA VPLIVA NAČRTOVANIH UREDITEV – RAZLIKA OVOJNIC GLADIN PRI Q_{100}

V 1. fazi ureditev, ki so predmet tega PGD, so predvidene le ureditve v strugi Sore, ki povečujejo prevodno sposobnost struge.

Za analizo vpliva načrtovanih ureditev smo izdelali prikaz razlike ovojnic gladin izračunov za obstoječe stanje in načrtovano stanje po PGD.

Povsod na območju Železnikov, kjer obstajajo elementi ogroženosti, so izračunane gladine za načrtovano stanje nižje od tistih za obstoječe stanje.

Izračunane gladine so za primer načrtovanega stanja višje le na območju tik gorvodno od uvajalnega nasipa na območju Dolenčevega jezua (na obeh bregovih) in na posameznih manjših območjih tik ob strugi, kjer pa ni elementov ogroženosti.

Izračunane razlike gladin so za oba modela prikazane v hidravličnih presojah.

6 KARTE RAZREDOV POPLAVNE NEVARNOSTI

6.1 Izdelava kart poplavne nevarnosti in razredov poplavne nevarnosti

Na podlagi rezultatov hidravličnih modelov smo izrisali karte poplavne nevarnosti za obravnavano območje skladno z metodologijo določeno v Pravilniku. Za določitev razreda preostale nevarnosti smo uporabili izračunano mejo dosega poplave Q_{500} za načrtovano stanje.

6.2 Območje veljavnosti izrisanih kart

Območje veljavnosti kart je enako kot za obstoječe stanje. Na območjih izlivov pritokov smo v karte vključili tudi poplave pritokov. V vseh izračunih in izrisih je upoštevano stanje terena v času izvedenih geodetskih meritev (jeseni 2015).

7 ZAKLJUČEK

- Pri Q_{10} je z ureditvami po 1. fazi urbaniziranim območjem Železnikov povsod zagotovljena varnost pred poplavo
- Poplavljen območje pri Q_{100} se močno zmanjša glede na obstoječe stanje, na območju Železnikov pa še vedno ostanejo območja (tudi urbanizirana), ki so poplavno ogrožena.
- Erozijska nevarnost na obravnavnem območju ni merodajna za določitev razredov nevarnosti.
- Z izvedbo vseh ureditev 1. faze dosežemo bistveno izboljšanje poplavne varnosti Železnikov. Velika območja se izločijo iz dosega poplave Q_{100} . Nikjer na območjih, ki ostanejo poplavno ogrožena, se na urbaniziranih območjih poplavna nevarnost ne poveča.
- V razred preostale nevarnosti smo uvrstili vsa območja, ki so znotraj dosega poplave Q_{500} za obstoječe stanje.

Ljubljana, december 2015

Matjaž Udovč, univ.dipl.inž.grad.