

POROČILO

1 UVOD

Območje Vranskega (trg) je umeščeno med Območja posebnega vpliva poplav (OPVP). Ključni podatki o poplavni ogroženosti so podani v priloženi preglednici (izseku iz celovite preglednice) iz *Poročila o določitvi območij pomembnega vpliva poplav v Republiki Sloveniji in spremljanju aktivnosti obvladovanja poplavne ogroženosti na območjih pomembnega vpliva poplav*.

Naziv območja pomembnega vpliva poplav	površina območja (km ²)	število stalnih in začasnih prebivalcev	število stavb s hišno številko	število enot kulturne dediščine	število kulturnih spomenikov državnega pomena	število poslovnih subjektov	ocenjeno število zaposlenih	površina potencialno ogroženega (onesnaženje) zavarovanega območja	število IPPC in SEVESO zavezancev	dolžina pomembnejše linijske infrastrukture (km)	število pomembnih objektov družbene infrastrukture državnega pomena
Ljubljana-jug	10,42	32489	5978	73	12	4398	20660	0,00	0	109	48
Mihalovec	0,17	322	106	2	1	14	22	0,00	0	0	1
Vransko	0,15	372	102	54	10	73	339	0,00	0	1	5
Kropa	0,13	387	101	48	7	21	50	0,00	0	1	4
Gornji Grad	0,12	142	58	22	5	29	80	0,00	0	1	2

Slika 1: izsek iz preglednice Območij pomembnega vpliva poplav



Slika 2: Prelivanje vod Merinščice preko ceste Vransko-Prapreče proti osrednjemu delu Vranskega septembra 2007. (slike arhiv Občina Vransko)



Slika 3: Poplavljen osrednji del Vranskega med poplavo septembra 2007 (slike arhiv Občina Vransko)

Za zagotovitev poplavne varnosti območja Vranskega sta v dokumentaciji na nivoju IdZ prikazani 2 osnovni varianti in sicer:

Varianta 1: povečanje pretočnosti strug skozi Vransko na pretok Q_{100} in

Varianta 2: izgradnja zadrževalnika na Merinščici z volumnom $V = 160,000 \text{ m}^3$ in izboljšanje pretočnosti strug Merinščice in Podgrajščice skozi Vransko.

Dodatno je preverjena še nekoliko prilagojena 2. varianta, ki upošteva zadrževanje v povečanem zadrževalniku visokih vod (višja pregrada z volumnom zadrževanja $V = 550,000 \text{ m}^3$) brez dodatne povečave pretočnosti struge Merinščice, na Podgrajščici je predvidena zamenjava mostov. Ta varianta je obdelana le z vidika potrebne velikosti pregrade in podana je ocena stroškov. Poleg tega sta v poročilu podani opredelitvi do večnamenskega objekta zadrževalnika na Merinščici in zadrževalnika visokih vod na Zaplaninščici.

2 IZHODIŠČA, PODLOGE

Pri pripravi dokumentacije smo upoštevali prejete projektne pogoje in ključna izhodišča:

- Analiza poplavnosti širšega območja Vranskega za sedanje stanje (1. faza naloge)
- Sprejet OPN Občine Vransko, ki opredeljuje namembnost rabe prostora na območju občine Vransko.

Za vse ostale prejete pogoje je izdelana analiza smernic in pogojev.

Iz preteklih dogodkov in izdelanih kart razredov poplavne nevarnosti izhaja, da območje trga Vransko ogrožajo že pogoste povratne dobe 10 let in da je ob pojavu visokih vod s stoletno povratno dobo večina Vranskega poplavljen. Poplavljen so tudi območja naselja Brode ob sotočju z Bolsko in naprej ob rečni strugi.

Zaradi velike poplavne ogroženosti urbanih površin je Občina Vransko sprejela Občinski prostorski plan, ki predvideva izgradnjo zadrževalnikov na Merinščici in Zaplaninščici. Na

Merinščici je predvidena lokacija na neposeljenem delu doline pod vasjo Prapreče nad Vranskim. Zadrževalnik visokih vod na Zaplaninščici je bil v preteklosti analiziran kot nadomestilo za izgradnjo AC Vransko-Blagovica. Ta zadrževalnik vpliva predvsem na poplavno varnost širšega območja Ločice pri Vranskem in na zmanjšanje visokih vod Bolske vzdolž celotnega toka do izliva v Savinjo.

3 HIDROLOŠKI PODATKI

Za izdelavo IDZ in poplavnih kart je bila izdelana posebna strokovna podlaga *Visokovodne razmere na porečju Bolske* (IzVRS, avgust 2015), v kateri so bile določene oziroma obnovljene vrednosti visokih vod na območju porečja Bolske. Za ključne prereze porečja so bili določeni visokovodni valovi glede na povratne dobe in trajanje padavin.

Za obravnavano območje Vranskega so v ključnih prerezih značilne naslednje vrednosti pretokov:

pr	Prerez	F	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
16x	Merinca do Potočnice	11,1	14,4	19,2	27	33	50
16y	Merinca pod Potočnico	12,2	15,8	21	29	36	55
17x	Merinca do Podgrajščice	12,6	16	20	29	35	53
17y	Merinca pod Podgrajščico	18,2	23	29	40	48	70
4z	Merinca do Bolske	18,4	23	29	40	48	71
16z	Potočnica do Merince	1,1	1,7	2,4	3,5	4,5	7,3
17z	Podgrajščica do Merince	5,6	7,3	9,3	11,3	13,8	19

Preglednica pretokov visokih vod Merinščice (Merince) in pritokov na območju Vranskega v m³/s

Merinščica, ki ima izrazite hudourniške lastnosti, teče skozi osrednji del Vranskega. Nad Vranskim teče ob južnem dolinskem robu, delno v vršaju. Podgrajščica teče po severnem robu doline, kjer je teren mestoma višji od najnižjih točk na sredini doline.

4 HIDRAVLICNA PREVODNOST MERINŠČICE IN PODGRAJŠČICE SKOZI VRANSKO

V analizah sedanjega stanja je bilo ugotovljeno, da je današnja pretočnost struge **Merinščice** skozi Vransko $Q_{\text{prev}} = 5 \text{ do } 8 \text{ m}^3/\text{s}$. Pretočnost struge **Podgrajščice** na urbaniziranem območju je zaradi mostov in plitke struge nad Vranskim ocenjena na **11 m³/s** (približno Q₅₀ Podgrajščice). Vendar se tik nad Vranskim v strugo Podgrajščice prelivajo poplavne vode Merinščice, ki bistveno obremenjujejo sedanjo, delno regulirano strugo.

5 PREDLOG UKREPOV ZA POVEČANJE POPLAVNE VARNOSTI

Z analizo terenskih razmer je bilo ugotovljeno, da pretočnosti Merinščice skozi Vransko ni možno bistveno povečati. Z odstranitvijo naplavin in lokalnih ovir je možno pretočnost struge povečati na pretok od 8 do 10 m³/s. Kritično območje je celotni zahodni del Vranskega do izpod mostu na glavni cesti skozi Vransko. Ob poplavah se večina vode Merinščice nad cesto proti Lipi (Praprečam) izliva iz struge, preliva cesto in teče med obema strugama proti osrednjem delu Vranskega, kjer se nato zaradi nekoliko povzdignjenega terena na osrednjem delu cepi na dva koridorja ob Merinščici in Podgrajščici. Vzhodno od Vranskega se oba poplavna tokova združita in do izliva v Bolsko (pod sotočjem) zožata.

Struga Podgrajščice skozi Vransko je bistveno bolj primerna za izvajanje ureditev, saj je prostor ob potoku manj poseljen, večina objektov pa je odmaknjenih od potoka. Kritična

mesta so predvsem mostovi, ki so vsi hidravlično poddimenzionirani in posamezni odseki, kjer so lastniki priobalnih zemljišč gradili pomožne objekte tik ob strugi potoka.

Glede na razmere je bistveno enostavneje povečati pretočnost Podgrajščice kot Merinščice. Prav tako je z usmerjanjem poplavnih vod zahodno od Vranskega možno večji del poplavnih vod Merinščice usmeriti v strugo Podgrajščice.

Analizirali smo dva primera ureditev in sicer:

V1 ureditev Podgrajščice z dodatno celotno hidravlično obremenitvijo z visokimi vodami Merinščice (brez zadrževalnika). Po strugi Merinščice odteka skozi Vransko le $8 \text{ m}^3/\text{s}$ (pri vseh povratnih dobah). Projektni pretok Q_{100} in Q_{500} Podgrajščice sta:

$$Q_{100\text{proj}} = 48 \text{ m}^3/\text{s} - 8 \text{ m}^3/\text{s} = 40 \text{ m}^3/\text{s} \text{ in}$$

$$Q_{500\text{proj}} = 70 \text{ m}^3/\text{s} - 8 \text{ m}^3/\text{s} = 62 \text{ m}^3/\text{s}.$$

V2 Ureditve Podgrajščice z izenačitvijo pretočne sposobnosti skozi Vransko in brez večjega poglobljanja struge potoka (predvsem zamenjava mostov in ureditev brežin) **z zadrževalnikom**. V tem primeru sta možna naslednja projektna pretoka:

$$Q_{100\text{proj}} = 11 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (iz pregrade)} + 3 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (Potočnica)} - 8 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (po strugi Merinščice skozi Vransko)} + 12 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (Podgrajščica)} + 2 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (varnost)} = \mathbf{20 \text{ m}^3/\text{s}}$$

$$Q_{500\text{proj}} = 14 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (iz pregrade)} + 5 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (Potočnica)} - 8 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (po strugi Merinščice skozi Vransko)} + 17 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (Podgrajščica)} = \mathbf{28 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Preostanek visokovodnega vala do Q_{100} ($\Delta Q = 22 \text{ m}^3/\text{s}$) se zadrži v zadrževalniku pod Praprečami. Potrebni volumen zadrževanja je $V = 152,000 \text{ m}^3$. Pri Q_{500} se aktivira volumen $162,000 \text{ m}^3$ (iztok iz zadrževalnika je $16 \text{ m}^3/\text{s}$, v zadrževalniku se zadrži $\Delta Q = 34 \text{ m}^3/\text{s}$).

Opis potrebnih ureditev varianta V1

- **Regulacija Podgrajščice** na pretok $Q_{100\text{proj}} = 40 \text{ m}^3/\text{s}$ s poglobitvijo struge povprečno 0.4 do 0.6 m glede na sedanji potek dna. Potrebno je oblikovati pretočni prerez s širino dna ~ 4 in nagib brežin 1:2 do 1:1.5. Potrebna dolžina regulacije je 1020 m. Zaradi potrebne pretočnosti bi bilo potrebno vzdrževati nezaraščen osnovni del pretočnega prereza. Pas obrežen vegetacije je možno dopustiti le na zgornjem delu brežine. Potrebna globina struge brez varnostne višine je približno 2.0 m. Na mestih, kjer ni možno zagotoviti potrebne globine, so ob strugi Podgrajščice predvideni visokovodni nasipi povprečne višine 1 m, ki preprečujejo razlivanje visokih vod proti osrednjemu delu Vranskega.

Zamenjati oziroma odstraniti je potrebno naslednje mostove:

- Most za lokalni dostop v pr. PG 32
- Most na lokalni cesti skozi Vransko v pr. PG 44
- Most na lokalni cesti skozi Vransko v pr. PG 48.

Premostitve, ki se glede funkcionalnosti lahko opustijo:

- Brv za lokalni dostop v pr. PG 28 (brv je možno odstraniti, ker predstavlja le lokalni prehod znotraj opuščene tovarne)
- Most za lokalni dostop v pr. PG 37 se ne menja (obstoječi most je neprimeren in se ne uporablja, dostop do objekta na levem bregu je možen preko mostov v pr. PG 32 oz. pr. PG 44).
- Gospodarski most v pr. PG51, ki ni več v uporabi.

Most v pr. 27 z razponom 7 m se ohranja. Poglobi se dno na območju mostu.

Ključna sta mostova na lokalnih cestah, ki omogočata povezavo z deli Vranskega na severni strani Podgrajščice. Nadomestni mostovi morajo imeti razpon $B = 8$ m v pravokotni smeri na tok Podgrajščice, minimalna svetla višina od dna pa je 2.75 m.

Obrežni zidovi so predvideni na naslednjih območjih:

- pod mostom v pr. 27 (med pr. 21 in 27), kjer je potrebna odstranitev obstoječih zidov in izvedba novih zidov na levem bregu 108 m in na desnem bregu 68 m.
- na levem bregu na območju pr. 34, dolžina 34 m
- na levem bregu na območju pr. 34 in pr. 44, dolžina 32 m
- na desnem bregu na območju me pr. 40 in pr. 44, dolžina 52 m
- na desnem bregu pod pr. 48, dolžina 28 m

Skupna dolžina obrežnih zidov je 222 m.

Visokovodni nasipi so predvideni (potrebni) na naslednjih odsekih:

- pod pr. 35 in pr. 42 na levem bregu, dolžina 120 m,
- med pr. 37 in pr. 40 na desnem bregu, dolžina 35 m
- med pr. 44 in pr. 53 na desnem bregu, dolžina 270 m.
-

Skupna dolžina visokovodnih nasipov je 425 m. Nasipi so visoki ~ 1 m, v kroni pa široki vsaj 2 m (košnja).

- **Prelivni rob na Merinščici nad cesto**

Za zagotovitev kontroliranega prelivanja dela visokih vod Merinščice proti Podgrajščici je potrebno zagotoviti dovolj dolg in utrjen prelivni rob preko leve brežine Merinščice nad Vranskim (nad zahodno cesto). Visoke vode se nato pretakajo proti križišču cest proti Lipi in Podgradu. Potrebna dolžina prelivnega roba je 75 m. Izvede se kot zgradba iz lomljenca v betonu s poravnano krono, ki sledi padcu vodne gladine. Struga ima pretočni prerez ploščine 4 m^2 (širina 4 m, globina 1.2 m, dvonivojsko dno). Tik pod krono se predvidi pas obrežne vegetacije, ki bo omejeval hitrosti prelivanja vode. Na zaključku kanala za regulacijo dotoka vod v Vransko (po Merinščici) se obstoječi most rekonstruira na način, ki mu zagotavlja prerez ploščine 4 m^2 , sočasno pa se na zgornji strani mostu izvede kovinska zagatnica ($B/H=4/0.5$ m), s katero bi bilo možno odprtino ob poplavnem dogodku dodatno zmanjševati in omejevati dotok v Vransko. Sčasoma se bo lahko struga v Vranskem zarasla, v dnu bodo odložene plavine in s tem bo pretočnost zopet manjša od projektne.

Vrh desne brežine vzdolž prelivnega objekta je 0.5 m višji od vrha leve brežine (preko katere je predvideno razlivanje). Zaradi preprečitve zatekanja prelitih poplavnih vod mimo regulacijskega (prelivnega) objekta, je potrebno teren na desnem bregu kanala nadvišati za do 1 m. Po nadvišanju površine ostajajo v enaki uporabi, kot danes – kmetijske površine.

- **Ureditve križišča ceste Vransko –Podgrad (Vransko – Prapreče)**

Zaradi pretakanja sorazmerno velikih količin vode Merinščice proti Podgrajščici je potrebno izvesti naslednje ukrepe:

- Dvig občinske ceste na območju križišča vsaj za 1 m.
- Izvedba inundacijske premostitve širine 10 m in višine 1.5 m.
- Izvedba uvajalnih nasipov za usmerjanje poplavnih vod proti inundacijskemu mostu.

- Izvedba novega prepusta pod cesto proti Podgradu.
- Izvedba suhe struge med inundacijsko premostitvijo in Podgrajščico s široko dna 4 m in naklonom brežin 1:3. Dolžina struge je 45 m.
- Izvedba visokovodnega vzdolžnega nasipa ob objektih severno od Merinščice med cesto in nogometnim igriščem za preprečitev pretakanja poplavnih vod proti osrednjem delu Vranskega. Potrebna višina nasipa je ~ 1 m. Dolžina nasipa je 87 m.
- Izvedba prečnega nasipa višine 1 m na zahodni strani nogometnega igrišča med vzdolžnim nasipom in lokalno makadamsko potjo. Dolžina nasipa je 62 m.
- Dvig lokalne makadamske poti ob nogometnem igrišču za ~ 1 m. Ohranja se ista širina poti, ob severni strani se ohranja jarek za odvod zalednih vod. Na stiku s prečnim nasipom se v jarek vgradi cevni prepust Ø 40 cm za odtok zalednih vod ob normalnih vremenskih pogojih in z možnostjo zaprtja pretoka (vodila s plohi za preprečitev toka poplavnih vod proti osrednjemu delu Vranskega). Dolžina dviga ceste 210 m.
- Izvedba prečnega nasipa višine 1 m na vzhodni strani hmeljišča med lokalno makadamsko potjo in nasipom ob Podgrajščici. Ker je nasip povozen, je potrebna širina krone vsaj 3 m. Dolžina nasipa je 130 m.
- Dvig zidov (»škarp«) ob Merinščici pri objektih Vransko 102 in Vransko 103 za povečanje varnosti objektov.
- Pregled in sanacija posameznih odsekov betonske ograje ob robu poplavnega območja ob Podgrajščici za čas do pozidave območja med Podgrajščico in obstoječo pozidavi (med pr. PG 44 in PG 48). Predlog ureditve ni neposredno vezan na hidrotehnične protipoplavne ukrepe.
- Izvedba nizkega parapetnega zidu ali nasipa med lokalno cesto in obcestnim jarkom, ki poteka v cevno prekritje proti Merinščici. Predlog ureditve ni neposredno vezan na hidrotehnične protipoplavne ukrepe.
- Odstranitev dela naplavin in čiščenje struge Merinščice od ceste proti Lipi oz. Podgradu do izpod mostu v središču Vranskega na dolžini 720 m.

Opis potrebnih ureditev varianta V2

- Regulacija Podgrajščice na pretok $Q_{100proj} = 20 \text{ m}^3/\text{s}$ z ohranjanjem povprečnega poteka današnjega dna (izravnavo nivelete) . Potrebno je oblikovati pretočni prerez s širino dna ~2.5 m in ožjo teraso širine 1.5 m v višini 30 cm nad potekom nivelete. Nagib brežin je ~1:2. Pas obrežne vegetacije je možno dopustiti na zgornjem delu brežine. V sami strugi se bo pojavila nizka (grmovna) zarast na terasi, ki jo bo potrebno redno pomlajevati (ohranjanje gibkosti grmovja). V kolikor se struga ne bo vzdrževala, bo izničena celotna varnostna višina. Dolžina regulacije je 611 m in sega od zadnjega prečnega nasipa na gorvodni strani (pr. PG 54) do izpod mostu v pr. PG 27. Potrebna globina struge brez varnostne višine je približno 1.5 m. Na mestih, kjer ni možno zagotoviti potrebne globine, so ob strugi Podgrajščice predvideni visokovodni nasipi povprečne višine 0.75 m, ki preprečujejo razlivanje visokih vod proti osrednjem delu Vranskega.

Zamenjati je potrebno naslednje mostove:

- Most za lokalni dostop v pr. PG 32
- Most na lokalni cesti skozi Vransko v pr. PG 44
- Most na lokalni cesti skozi Vransko v pr. PG 48.

Premostitve, ki se glede funkcionalnosti lahko opustijo:

- Brv za lokalni dostop v pr. PG 28 (brv je možno odstraniti, ker predstavlja le lokalni prehod znotraj opuščene tovarne)
- Most za lokalni dostop v pr. PG 37 se ne menja (obstoječi most je neprimeren in se ne uporablja, dostop do objekta na levem bregu je možen preko mostov v pr. PG 32 oz. pr. PG 44).
- Gospodarski most v pr. PG5 1, ki ni več v uporabi.

Most v pr. PG 27 z razponom 7 m se ohranja. Poglobi se dno na območju mostu.

Ključna sta mostova na lokalnih cestah, ki omogočata povezavo z deli Vranskega na severni strani Podgrajščice. Nadomestni mostovi morajo imeti razpon $B = 7$ m v pravokotni smeri na tok Podgrajščice, minimalna svetla višina od dna pa je 2.0 m.

Obrežni zidovi so predvideni na naslednjih območjih:

- na levem bregu na območju med pr. PG 43 in pr. PG 44, dolžine 23 m
- na desnem bregu na območju pr. PG 43 in pr. PG 44, dolžina 13 m.
- na desnem bregu pod pr. PG 48, dolžine 28 m.

Skupna dolžina obrežnih zidov je 64 m (brez mostnih opornikov in mostnih kril).

Visokovodni nasipi so predvideni (potrebni) na naslednjih odsekih:

- od pr. PG 45 do pr. PG 48 na desnem bregu, dolžina 134 m,
- od pr. PG 49 do iznad pr. PG 53 na desnem bregu, dolžina 106 m.

Skupna dolžina visokovodnih nasipov je 240 m. Nasipi so visoki ~ 0.75 m, v kroni pa široki vsaj 2 m (košnja).

- **Prelivni rob na Merinščici nad cesto**

Za zagotovitev kontroliranega prelivanja dela visokih vod Merinščice proti Podgrajščici je potrebno zagotoviti dovolj dolg in utrjen prelivni rob preko leve brežine Merinščice nad Vranskim (nad zahodno cesto). Visoke vode se nato pretakajo proti križišču cest proti Lipi in Podgradu. Potrebna dolžina prelivnega roba je 75 m. Izvede se kot zgradba iz lomljenca v betonu s poravnano krono, ki sledi padcu vodne gladine. Struga ima pretočni prerez ploščine 4 m^2 (širina 4 m, globina 1.2 m, dvonivojsko dno). Tik pod krono se predvidi pas obrežne vegetacije, ki bo omejeval hitrosti prelivanja vode. Na zaključku kanala za regulacijo dotoka vod v Vransko (po Merinščici) se obstoječi most rekonstruira na način, ki mu zagotavlja prerez ploščine 4 m^2 , sočasno pa se na zgornji strani mostu izvede kovinska zagatnica ($B/H=4/0.5$ m), s katero bi bilo možno odprtino ob poplavnem dogodku dodatno zmanjševati in omejevati dotok v Vransko. Sčasoma se bo lahko struga v Vranskem zarasla, v dnu bodo odložene plavine in s tem bo pretočnost zopet manjša od projektne.

Vrh desne brežine vzdolž prelivnega objekta je 0.5 m višji od vrha leve brežine (preko katere je predvideno razlivanje). Zaradi preprečitve zatekanja prelitih poplavnih vod mimo regulacijskega (prelivnega) objekta, je potrebno teren na desnem bregu kanala nadvišati za do 1 m. Po nadvišanju površine ostajajo v enaki uporabi, kot danes – kmetijske površine.

- Ureditve križišča ceste Vransko – Prapreče (Lipa) – Podgrad
Zaradi pretakanja sorazmerno velikih količin vode Merinščice proti Podgrajščici je potrebno izvesti naslednje ukrepe:
 - Zamenjava obstoječega prepusta z novim Ø 140 cm. Za lažjo komunikacijo poplavnih vod pod cesto
 - Strugo obstoječega jarka pod prepustom se očisti in poglobi do 0.5 m v dolžini 80 m
 - V zaledju ceste se izvede do 1 m globok jarek, ki prestreza prelite poplavne vode in jih usmerja v prepust
 - Izvedba uvajalnih nasipov za usmerjanje poplavnih vod proti prepustom na zahodni strani ceste proti Podgradu. Dolžina nasipa je 250 m.
- Izvedba visokovodnega vzdolžnega nasipa ob objektih severno od Merinščice med cesto in nogometnim igriščem za preprečitev pretakanja poplavnih vod proti osrednjem delu Vranskega. Potrebna višina nasipa je ~ 1 m. Dolžina nasipa je 87 m.
- Izvedba prečnega nasipa višine 1 m na zahodni strani nogometnega igrišča med vzdolžnim nasipom in lokalno makadamsko potjo. Dolžina nasipa je 62 m.
- Dvig lokalne makadamske poti ob nogometnem igrišču za ~ 1 m. Ohranja se ista širina poti, ob severni strani se ohranja jarek za odvod zalednih vod. Na stiku s prečnim nasipom se v jarek vgradi cevni prepust Ø 40 cm za odtok zalednih vod ob normalnih vremenskih pogojih in z možnostjo zaprtja pretoka (vodila s plohi za preprečitev toka poplavnih vod proti osrednjemu delu Vranskega). Dolžina dviga ceste 210 m.
- Izvedba prečnega nasipa višine 1 m na vzhodni strani hmeljišča med lokalno makadamsko potjo in nasipom ob Merinščici. Ker je nasip povozen, je potrebna širina krone vsaj 3 m. Dolžina nasipa je 130 m.
- Dvig zidov (»škarp«) ob Merinščici pri objektih Vransko 102 in Vransko 103 za povečanje varnosti objektov.
- Pregled in sanacija posameznih odsekov betonske ograje ob robu poplavnega območja ob Podgrajščici za čas do pozidave območja med Podgrajščico in obstoječo pozidavi (med pr. PG 44 in PG 48). Predlog ureditve ni neposredno vezan na hidrotehnične protipoplavne ukrepe.
- Izvedba nizkega parapetnega zidu ali nasipa med lokalno cesto in obcestnim jarkom, ki poteka v cevno prekritje proti Merinščici. Predlog ureditve ni neposredno vezan na hidrotehnične protipoplavne ukrepe.
- Odstranitev dela naplavin in čiščenje struge Merinščice od ceste proti Lipi oz. Podgradu do izpod mostu v središču Vranskega na dolžini 720 m.
Preverjena je bila tudi ocena stroškov ureditve Merinščice. Za povečanje pretočnosti struge bi bilo potrebno pretočni prerez povečati približno za 4 krat. Vsa obrežna

zavarovanja bi bilo potrebno zamenjati z zidovi, prav tako bi bilo potrebno zamenjati vse premostitve (7 kosov) in prekritja (2 daljši prekritji). Dolžina potrebnih ureditev bi bila približno 1200 m.

- **Izvedba zadrževalnika visokih vod na Merinščici pod Praprečami**

Izvedba nasute pregrade s krono na koti 382,0 m n.m. Višina pregrade nad sedanjim terenom je 12.1 m, širina krone pregrade je 5 m, nagibi brežin so predvideni v naklonu 1:2.5. Na višini 6 m je predvidena 3 m široka terasa. Pregrada se temelji na podlago iz meljevcev (predrta kamenina), ki ležijo 4.0 do 5.0 m pod koto terena. Kot nasipni material je predviden izkopani grušč z levega boka doline. Prostornina nadzemnega dela pregrade je 46,000 m³ podzemnega pa 42,000 m³, skupaj približno 90,000 m³.



Slika 4: Pregradni profil z zadrževalnim prostorom.

Na stiku pregrade s podlago je na dolvodni strani predvidena izvedba drenažne preproge debeline 2.0 m. Dolžina preproge je 75 m in širina 29 m. Drenaža se izvede iz drobirja in skal nekoherentne zemljine (apnenec), ki na območju gradbišča ni na voljo. Na zračni strani preproge se izvede drenažna greda debeline 3 m in širine 5 do 6 m. Drenažna preproga je predvidena nad koto dna Merinščice (zmožnost dreniranja nasipa).

Tesnitev je predvidena s plastjo gline na vodni strani. Plast gline se polaga na dvoslojni peščen filter v debelini 1.5 m. Na stiku s podlago se jedro podaljša v meljevce. Debelina drenažnih filtrov je 2*0.6 m. Prostornina gline je 6.500 m³. Nahajališča gline so na južnem robu doline Bolske na meji občin Tabor in Vransko.

Ker je zadrževanje dela viskovodnega vala v zadrževalniku relativno kratko (poln zadrževalnik - 3 do 6 ur), se bo v naslednjih fazah preverila potrebnost debelega

tesnilnega jedra, oziroma ali ga je možno nadomestiti z umetnimi tesnilnimi materiali (bentonit) ali pa v celoti opustiti.

Talni izpust z visokovodnim prelivom in hidromehansko opremo je predviden na južni polovici nasipa severno od sedanje struge Merinščice. Talni izpust dimenzij B/H = 4/3 m (možnost odtoka vseh vod brez zajeze) se fundira na podlago iz podložnega betona, ki sega do meljevecev. Na gorvodni strani je predviden vtok širine 6 m zaščiten z grobimi kovinskimi rešetkami s svetlo odprtino 0.8 m. Pod vtokom je predviden dvojni jašek in sicer manjši tlorisnih dimenzij 4.0/2.0 m ter večji 4.0/4.0 m. V manjšem jašku je nameščena hidromehanska oprema (vodila, mehanizmi in lestve za dostop do zapornic v jašku), večji jašek pa je predviden kot visokovodni preliv nad koto maksimalne normalne zajeze (kota 380.0 m n.m.). Bočni steni dolžine 4 m sta predvideni kot visokovodna preliva. Oba jaška sta s krono pregrade povezana z mostovžem dolžine 12 m in širine 4 m. Na mostovžu se predvidi odprtine za montažo, servis in demontažo zapornice ter kontejner za pogon in kontrolo zapornic. Ta se lahko nadomesti z manjšo hiško, ki mora biti montažne izvedbe (zaradi demontaže zapornice). Na mostovžu je predvidena varnostna ograja višine 1.1 m.

Dno talnega izpusta se obloži s kamnino, ko je odporna proti obrusu (tonalit).

Na iztoku iz izpusta je predviden umirjevalni bazen (razbijači) dolžine 11.4 m in globine 4.2 m. Širina bazena je prilagojena podslapju visokovodnega varnostnega preliva in znaša 11.5 m. Preko umirjevalnega bazena je predviden most za deviacijo poljske poti pod pregrado.

Dimenzije in oblikovanje umirjevalnega bazena je potrebno preveriti z modelnim preizkusom.

Levo od talnega izpusta je predviden visokovodni varnostni preliv na koti 380,5 (0,5 m nad maksimalno zaježno gladino). Na vrhu je preliv širok 6 m, na dnu nasipa pregrade pa 4,0 m. Na kroni pregrade ja preko preliva predvidena premostitev. Predlagamo, da je premostitev montažna in da se namesti le v primeru vzdrževalnih dela na pregradi. Dostop do pregrade se predvidi z južnega – desnega boka (rekonstrukcija obst. poti).

Na dotočni strani je predvidena prestavitev Merinščice v dolžini 55 m, na iztočni strani pa na dolžini 30 m. Na dotočni strani posebne utrditve niso potrebne, na iztočni strani pa je strugo potrebno utrditi s hrapavo zložbo iz lomljenca v betonu (uničevanje viškov energije zaradi toka pod tlakom).

Za delovanje pregrade je potrebno mersko mesto tik pod pregrado in v Vranskem na zgornjem mostu preko Podgrajščice (profil 48) ter vsaj ena padavinska postaja v povirju Merinščice.

- **Dodatne možnosti (varianete)**

Kot nadgradnja variante V2 je preverjena tudi možnost izvedbe velike pregrade višine 18 m (krona na koti 388 m n.m.) V tem primeru bi bil volumen zaplavnega prostora 550,000 m³, možen iztok iz zadrževalnika pri 100-letnem pojavu pa 5 m³/s (9 m³/s pri Q₅₀₀). V tem primeru bi praktično celotni 100-letni val zadržali v pregradnem prostoru, na območju Vranskega pa bi bilo potrebno le čiščenje struge Merinščice in izvedba usmerjevalnih oziroma prečnih nasipov zahodno od Vranskega. Namreč iztok iz pregrade vključno z visokimi vodami Potočnice ter drugih manjših pritokov, bi lahko povzročili poplavljanje

nad Vranskim, prelite vode pa bi lahko ogrozile posamezna območja Vranskega. V tem primeru bi bila ta pregrada razvrščena med **velike pregrade**, zajeza bi pa segala do prvega objekta ob Merinščici. Volumen same pregrade bi dosegel vrednosti med 150,000 in 200,000 m³. Zaradi zahtevnosti objekta in geoloških danosti (meljevci – predrti kamenina) predlagamo, da se ta predlog opusti.

Poleg navedenih ureditev na Merinščici in Podgrajščici je (neodvisno od obravnavane variante) predvidena tudi izvedba manjšega nasipa (L=84 m) ob levem bregu Potočnice, ki bi preprečeval razlivanje poplavnih vod Potočnice proti objektom Prapreče 20A in 20B. Predlagani nasip globalno ne preprečuje razlivanja visokih vod Potočnice temveč samo prestavi lokacijo začetka prelivanja na območja, kjer ni prisotnih občutljivih objektov.

5 UREDITVE GRADBIŠČA

5.1 OBMOČJE PREGRADE

Območje gradbišča pregrade je zaključena celota.

Do pregradnega profila sta možna dva dostopa in sicer:

Po obstoječi lokalni poti od ceste Vransko-Prapreče-Lipa s širitvijo lokalne ceste na območju priključka na obstoječo asfaltno (pred kratkim obnovljeno) cesto, na območju vzhodne krivine in po celotni dolžini do doline Merinščice (Homškega mlina) - dostop za težje transporte (1).

Po dolini Merinščice mimo stanovanjskih objektov vzporedno s strugo Merinščice (dostop za osebna vozila in lažje transporte) – (2).

Do odzemnega mesta nasipnega materiala (odkop levega boka zaplavnega prostora) neposredno z lokalne ceste Prapreče – Merinca (3).

Povezava med odzemnim mestom in pregradnim profilom po levem boku doline s priključkom na osnovno dostopno cesto (1) do pregrade (4).

Dostop do pregrade po južnem dolinskem robu z vkopom v pobočje (5).

Vodenje gradbišča in skladišča so predvideni na območju Homškega mlina (obstoječi objekt). Manjša začasna deponija je predvidena na levem bregu pod pregrado oziroma cesto (1).

Večina nasipnega materiala se pridobi iz površinskega kopa (odzemnega mesta) ob severnem boku doline. V kolikor bo prodna zemljina, pridobljena pri čiščenju temeljnih tal primerna za vgradnjo v nasip, se ta pomeša z izkopnim materialom.

Glinen material za tesnilne stene se pridobi ali na območju akumulacije (vprašljiva količina in kvaliteta) ali na območju južnega dolinskega roba Bolske (na meji med občinama Tabor in Vransko). V tem primeru bo potreben transport po lokalni cestah in regionalni cesti Čepelje (Prekopa) - Vransko.

Skladišče gradbenih materialov (cementi, armatura, agregat, betonarna) so predvideni pod pregrado na območju začasne deponije.

Kot območje začasne deponije se lahko uporabi tudi območje bočnega odvzema zemljine.

Vzporedno z IdZ je izdelano Poročilo o stanju okolja (Aquarius d.o.o.), katerega zaključki so bili upoštevani pri izdelavi IdZ. Z vzorčenjem je bilo ugotovljeno, da je možno skladno z *Uredbo o odpadkih* izkopane zemljine na območju pregrade ponovno vgraditi v pregrado. Izkopane zemljine se premeščajo le znotraj gradbišča.

5.2 OBMOČJE REGULACIJE PODGRAJŠČICE

Za dostope do gradbišča ob Podgrajščici se uporabi obstoječa lokalna pot mimo nogometnih igrišč, ki se zahodno od Vranskega na območju načrtovanega prečnega nasipa spelje do struge Podgrajščice. Nato je dostop predviden ob strugi Podgrajščice po trasi nasipa. Trasa ceste se odmakne od struge le na območju stanovanjskih objektov (2 hiši in blok), kjer se predvidi delo z brežine struge potoka in dostop po javnih cestnih površinah.

Prikaz ureditve gradbišča je izrisan na grafični prilogi št. 7.

6 HIDRAVLICNE ANALIZE NAČRTOVANIH VARIANT

6.1 suhi zadrževalnik na Merinščici

Delovanje zadrževalnika smo preverili z manjšim hidravličnim modelom v programskem paketu Mike Flood, kjer smo obratovanje modelirali s posebnim modulom – »control structures«, ki omogoča predpisovanje raznovrstnih pogojev za obratovanje zapornic.

Prvi korak pri načrtovanju zadrževalnika je bila groba analiza zadrževalnega prostora na osnovi 3D modela terena. Ker v začetni fazi ni bila definirana pregrada za vsako projektno gladino, predstavljajo izvednoteni volumni (v *Preglednici 1* prikazano v stolpcu $V_{\text{teor.}}$) le približno vrednost razpoložljivega volumna pri posamezni projektni gladini. Sočasno z analizo prostora smo izvedli tudi hidravlično analizo poplavnih valov Merinščice na lokaciji bodočega zadrževalnika. Za izbrani iztok iz zadrževalnika ($5\text{--}20\text{ m}^3/\text{s}$) smo za povratni dobi 100 in 500 let za vsako v hidrološki študiji definirano trajanje padavin ($0.5\text{--}24\text{ h}$) določili potreben volumen zadrževanja. V *Preglednici 1* je prikazan povzetek – največji potrebni volumen zadrževanja za predhodno izbrani iztok.

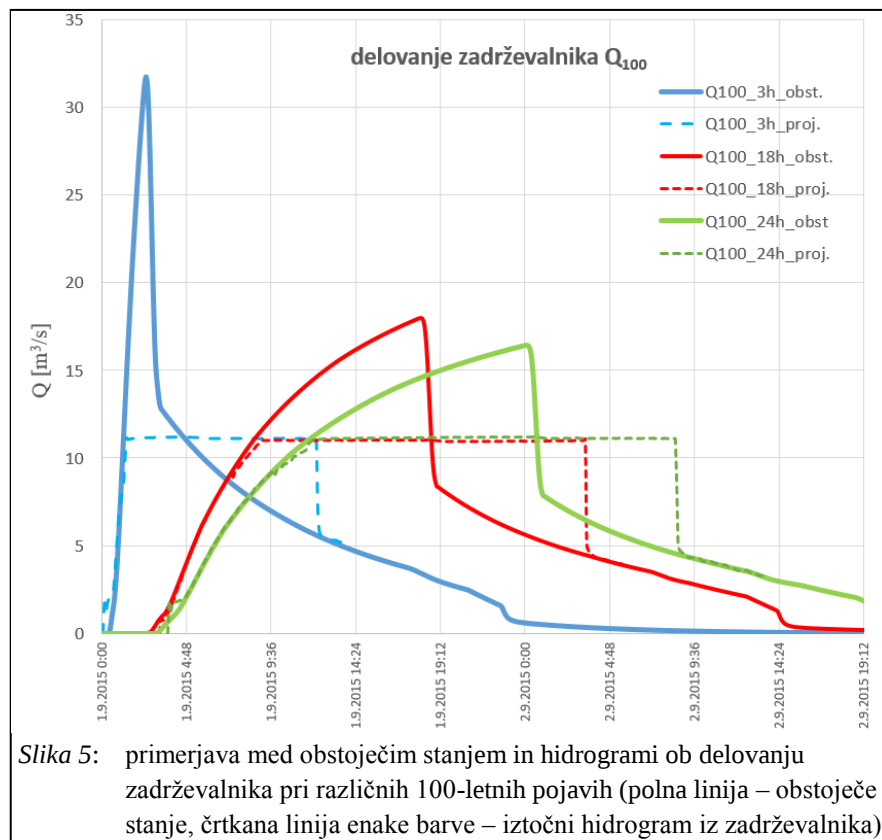
Kot merodajni pojav na katerega se dimenzionira načrtovane ureditve smo privzeli 100-letni pojav. Potreben volumen zadrževanja znaša od $31,000\text{ m}^3$ pri izpustu $20\text{ m}^3/\text{s}$ ($Q_{100}=33\text{ m}^3/\text{s}$; kratkotrajni pojav) do $530,000\text{ m}^3$ pri izpustu $5\text{ m}^3/\text{s}$.

Na osnovi relacije med potrebnim volumenom, prevodnostjo obstoječe struge pod zadrževalnikom ter velikostjo (in posledično stroškom izvedbe) potrebnega zadrževalnika smo izbrali zadrževalnik s projektno koto gladine 380.0 m n.m. . Glede na izbrano koto je bil zadrževalnik sprojektiran in šele nato so bile lahko določene natančnejše (dejanske) karakteristike zadrževalnega prostora (prikazano v *Preglednici 1* v stolpcu $V_{\text{dej.}}$).

Pri projekti gladini 380.0 m n.m. je v zadrževalniku možno akumulirati $160,000\text{ m}^3$ vode. Pri 100-letnem pojavu je ob sočasnem upoštevanju izpusta $11\text{ m}^3/\text{s}$ potrebno akumulirati $152,000\text{ m}^3$, kar pomeni, da izbrani zadrževalnik lahko zagotovi pogoje za ustrezno delovanje pri Q_{100} . Pri interpretaciji navedenih karakteristik bi opozorili, da potreben volumen $152,000\text{ m}^3$ (oz. volumni ranga $130\text{--}150,000\text{ m}^3$) predstavljajo volumen v primeru pojava dolgotrajnih visokovodnih pojavov (trajanje padavin $12\text{--}24\text{ h}$). Pri kratkotrajnih visokovodnih pojavih (padavine $2\text{--}6\text{ h}$) pa je potreben volumen med $70,000$ in $120,000\text{ m}^3$.

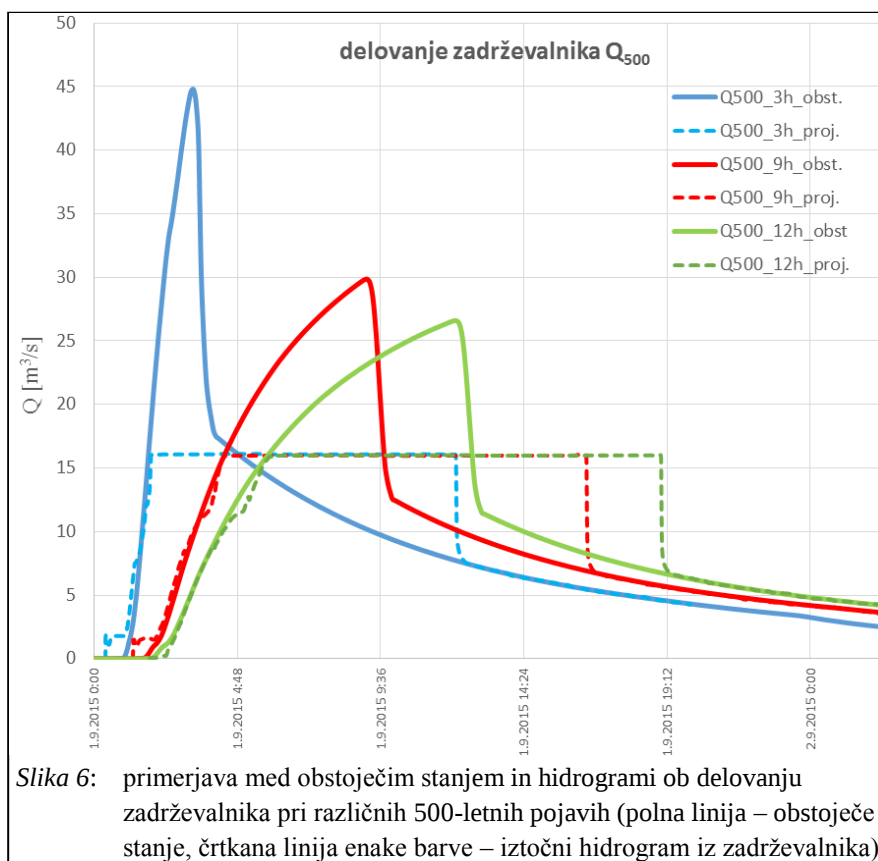
izpust	potrebni V [1000 m ³]		globina vode	kota	V _{teor.} [m ³]	V _{dej.} [m ³]
	Q100	Q500				
5	530	828	0	370	0	0
6	447	730	2	372	4500	2405
7	375	643	3	373	11000	7203
8	312	565	4	374	20200	14929
9	255	494	5	375	33400	26840
10	201	430	6	376	51500	43638
11	152	369	7	377	75000	65260
12	120	311	8	378	103400	90167
15	69	184	9	379	137000	122072
16	x	162	10	380	177600	159718
17	x	143	11	381	221600	203007
20	31	105	12	382	274600	x
			13	383	330700	x
			14	384	391800	x
			15	385	465400	x
			16	386	547400	x

Preglednica 1: povzetek analize zadrževalne sposobnosti prostora in hidravlične analize delovanja zadrževalnika pri različnih robnih pogojih



Na Sliki 5 je prikazano delovanje zadrževalnika pri različnih poplavnih valovih s povratno dobo 100 let. Ob konstantnem iztoku 11 m³/s je na primer pri pojavi generiranem na osnovi 3h padavin potrebno akumulirati približno 80,000 m³ vode, zato je odtok iz zadrževalnika sorazmerno hiter. Celoten cikel polnjenja in praznjenja traja 11h (pri bolj kratkotrajnih dogodkih lahko tudi manj), medtem, ko je

pri pojavih daljšega trajanja potrebni volumen do 150,000 m³, trajanje obratovanja zadrževalnika pa lahko traja tudi 1 dan.



Pri analizi 500-letnih dogodkov je bil potreben iztok iz zadrževalnika $16 \text{ m}^3/\text{s}$ – pri tem iztoku je bil zadrževalnik sposoben zadržati vse 500-letne poplavne valove.

Ne glede na analizo vpliva delovanja zadrževalnika ob 500-letnem pojavu in ugotovljenem dopustnem iztoku $16 \text{ m}^3/\text{s}$, smo pri hidravlični analizi odseka Merinščice pod zadrževalnikom kot iztok iz zadrževalnika

upoštevali vrednost $17 \text{ m}^3/\text{s}$ (vključno z vsemi komplementarnimi dotoki, ki izhajajo iz hidroloških strokovnih podlog).

6.2 ukrepi na Merinščici in Podgrajščici

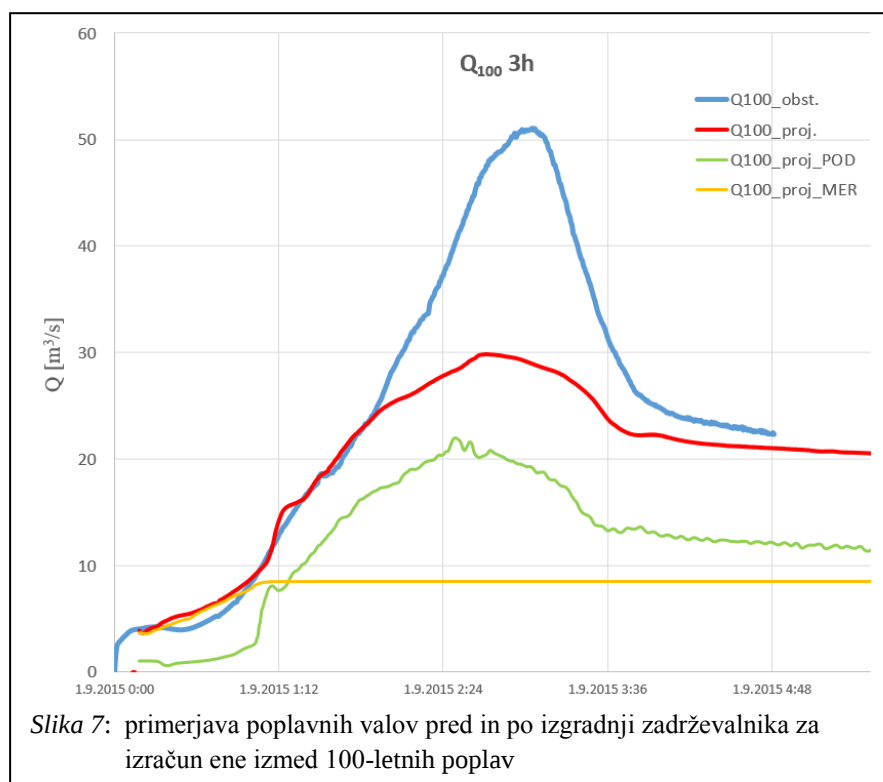
Ukrepi na Merinščici in Podgrajščici so omejeni na ožje območje Vranskega. Nad Vranskim struga v večji meri prevaja 100-letni projektni pretok $11 \text{ m}^3/\text{s}$, ki pa se vzdolž vodotoka zaradi pritokov povečuje. Prelivanja se lahko pojavijo na neposeljenih travnatih površinah. Potencialno poplavno ogroženo ostaja dvorišče pri stanovanjskem objektu Prapreče 21B (ki je sicer danes ogroženo že pri 10-letnem pojavu).

Na vstopu v Vransko se tako zaradi konfiguracije terena, kot tudi zaradi prelivnega objekta z možnostjo regulacije (dotok v Vransko po strugi Merinščice je omejen na $8 \text{ m}^3/\text{s}$) viški vod prelivajo proti Podgrajščici. Ob majhnih dotokih oz. ob začetku poplave prelite vode najprej prestreza novi obcestni jarek, ki je priključen na načrtovani prepust $\phi 140 \text{ cm}$ pod lokalno cesto. Iztok iz prepusta se priključi na obstoječi poljski jarek, ki poteka vzdolž hmeljišča. V primeru večjega visokovodnega dogodka poplavne vode Merinščice prelivajo lokalno cesto in odtekajo na kmetijske površine in od tam naprej proti Podgrajščici. Lokalno cesto lahko visoke vode prelivajo že pri 10-letnem dogodku (globina nekaj cm), medtem, ko pri 100-letnem znaša globina do 20 cm. Nasipi, ki so predvideni na območju kmetijskih površin in športnega igrišča preprečujejo širjenje poplave proti mestu.

Ureditve Podgrajščice zagotavljajo ustrezno prevodnost struge, zato pri 100-letnem pojavu tako Merinščice, kot Podgrajščice, ne prihaja do razlivanja vod po urbaniziranih površinah. Iz

struge se vode razlijejo šele po prehodu naselja. Z omejevanjem oz. zagotavljanjem maksimalnega možnega pretoka Merinščice skozi Vransko je preprečeno prelivanje vod vzdolž Merinščice v naselju. V primeru izrednega dogodka ali nevzdrževane struge, je možno dotok v Vransko z zapornico na zaključku prelivnega objekta še zmanjšati. Po izvedbi načrtovanih ureditev ob 100-letnem visokovodnem pojavu v Vranskem ne bo poplavljen noben stanovanjski objekt.

Pri 500-letnem dogodku pa so že poplavljeni posamezni stanovanjski objekti vzdolž Merinščice (na odseku zadrževalnik – Vransko) ter omejeno območje ob Podgrajščici v Vranskem.

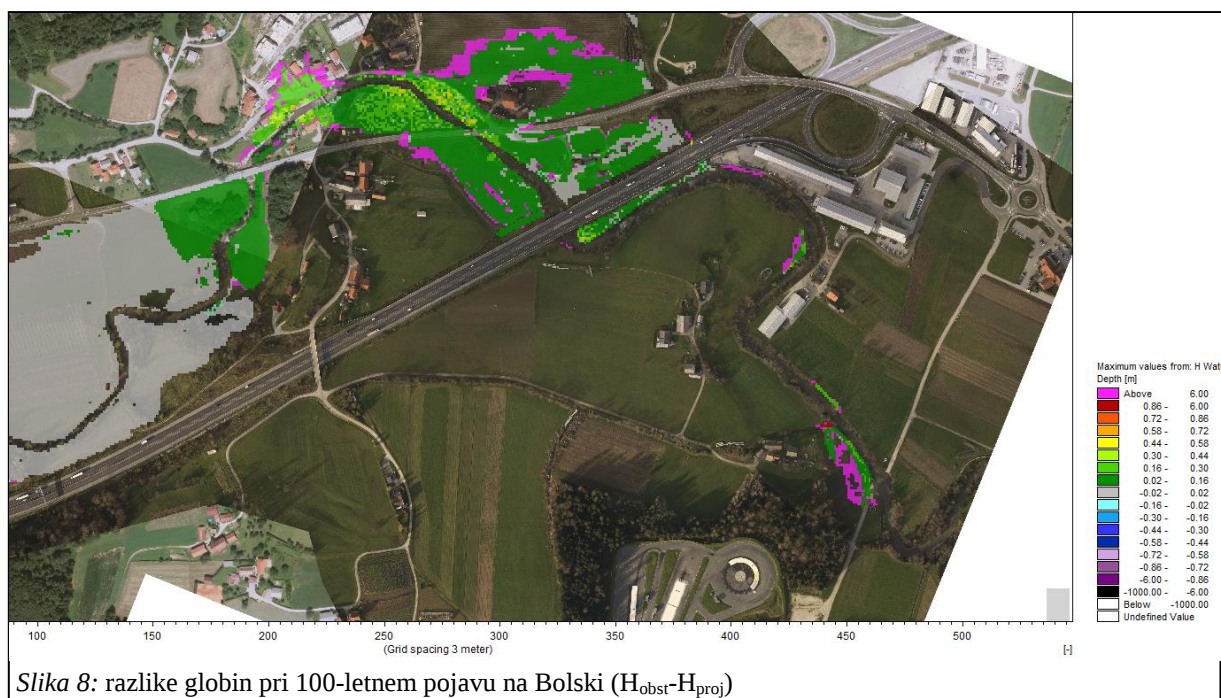


Na Sliki 7 je prikazana primerjava poplavnih valov na izlivu v Bolsko za obstoječe stanje in stanje po izvedbi zadrževalnika. V sedanjih razmerah pri 100-letnem pojavu doteka v Bolsko (glede na rezultat modela) 52 m³/s, z izvedbo zadrževalnika in omejevanjem izтока na 11 m³/s pa je možno dotok v Bolsko zmanjšati na vsega 30 m³/s. Na sliki 3 sta prikazana tudi ločena hidrograma za

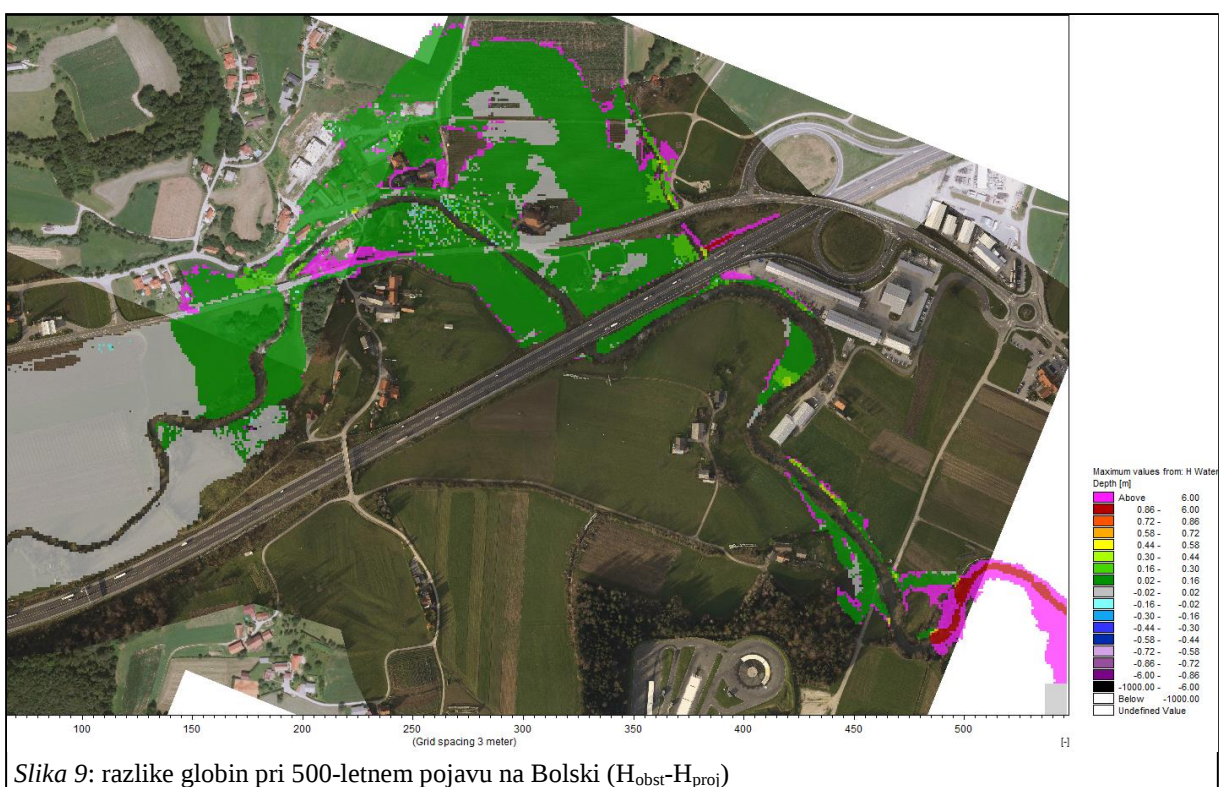
Podgrajščico ($Q_{100}=22 \text{ m}^3/\text{s}$) in Merinščico ($Q=8.5 \text{ m}^3/\text{s}$; $8 \text{ m}^3/\text{s}$ dotok, $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ lastne vode).

Znižanje pretokov Merinščice ima pozitiven vpliv tudi na območju Bolske pod Vranskim. Ob visokovodnem pojavu na Bolski, naj bi Merinščica povečala pretok v Bolski za $25 \text{ m}^3/\text{s}$ pri Q_{100} in $46 \text{ m}^3/\text{s}$ pri pojavu Q_{500} . Glede na rezultate hidravlične analize smo merodajno visokovodno konico Bolske pod Merinščico zmanjšali za $15 \text{ m}^3/\text{s}$ pri pojavu Q_{100} in $25 \text{ m}^3/\text{s}$ pri pojavu Q_{500} . Glede na popravke hidroloških izhodišč zaradi vpliva zadrževalnika so bili izvedeni tudi novi hidravlični izračuni in prikazane nove poplavne karte na območju Bolske pri Vranskem.

Na Sliki 8 so tako prikazane razlike med obstoječimi gladinami in gladinami po izvedbi zadrževalnika. V splošnem so gladine po izvedbi ukrepov med 10 in 20 cm, nad sotočjem z Merinščico pa 5 cm nižje, kot pri sedanjem stanju.



Slika 8: razlike globin pri 100-letnem pojavu na Bolski ($H_{\text{obst}} - H_{\text{proj}}$)



Slika 9: razlike globin pri 500-letnem pojavu na Bolski ($H_{\text{obst}} - H_{\text{proj}}$)

Podoben vpliv je tudi pri 500-letnem pojavu, kjer so razlike gladin do 15 cm. Območja prikazana z viola barvo so območja, ki so poplavljeni pri obstoječem stanju, po izvedbi zadrževalnika oz. zmanjšanju pretoka Bolske pa ne več.

6.3 Izvedba lokalnega ukrepa na Potočnici

Z izvedbo usmerjevalnega nasipa ob Potočnici se preusmeri visoke vode Potočnice in prestavi območje prelivanja na travniške površine ob Merinščici. Pri sedanjem stanju sta ogrožena 2 stanovanjska objekta (že pri Q_{10}), po izvedbi nasipa pa jih prelite visoke vode Potočnice ne dosežejo več.

7 KOMBINACIJE VARIANT UREJANJA Z OCENO STROŠKOV

V nadaljevanju so podane variante zagotavljanja poplavne varnosti Vranskega z oceno stroškov investicije in ključnimi opombami glede vplivov na širše območje. Ocena stroškov za posamezne variante je pripravljena na podlagi grobega predračuna, ki je priložen v prilogi. V ocenah stroškov so predvideni odkupi zemljišč in sicer 10 €/m² na moč pregrade i 20 €/m² na območju regulacijski del (delo urbao območje).

A Povečanje pretočnosti Merinščice ali Podgrajščice skozi Vransko na Q_{100}

A1	Regulacija Merinščice Q_{100}	2.439.500
	Zamenjava mostov na Podgrajščici	337.500
	Komunalne ureditve na Podgrajščici	90.977
	Skupaj A1	2.867.977

A2	Regulacija Podgrajščice V1 na Q_{100}	1.568.205
	Ureditve nad Vranskim + čiščenje Merinščice skozi Vransko	555.590
	Komunalne ureditve na Podgrajščici	90.977
	Skupaj A2	2.214.772

Pri tej varianti bi bila potrebna obsežna regulacijska dela skozi urbano območje Vranskega in nad Vranskim. Predvsem ureditve po varianti A1 bi bile zaradi goste pozidave in neustreznih dostopov za izvedbo del izredno zahtevne, osrednji del Vranskega bi bil za čas gradnje (vsaj 1 gradbeno sezono) zelo prizadet. Na območju gradbišča se nahaja nekaj objektov kulturne dediščine. Glede na vrednost del in možnosti izvedbe je ugodnejša varianta s povečanjem pretočnosti Podgrajščice. Vendar obe varianti A omogočata le zagotavljanje poplavne varnosti na Vranskem, na območjih pod Vranskim (Brode, Čeplje) pa bi se zaradi manjšega poplavljanja in s tem naravnega zadrževanja poplavna nevarnost povečala, kar ni v skladu z osnovnimi pogoji urejanja voda izdanimi s projektnimi pogoji ARSO. Zato menimo, da kljub najnižjim stroškom **obe varianti A nista sprejemljivi**.

B Zadrževanje v zadrževalniku VV (nizka pregrada) na Merinščici pod Praprečami z delno ureditvijo struge Podgrajščice in Merinščice skozi Vransko (V2)

B	Nizka pregrada $H = 12$ m	4.554.150
	Regulacija Podgrajščice V2 na $Q_{100 \text{ red}}$	711.650
	Ureditve nad Vranskim + čiščenje Merinščice skozi Vransko	299.090
	Komunalne ureditve na Podgrajščici	100.687
	Skupaj B	5.665.577

Pri oceni stroškov ni upoštevan odkup zemljišč znotraj zadrževalnega prostora. Površin območja pri maksimalni gladini je 41.000 m², kar je ocenjeni stroške 410.000 €. Po grobi

oceni bi poplavni dogodek v času vegetacije znašal med 10.000 in 25.000 € (1 košnja, odstranitev naplavin).

Po varianti B je zagotovljena poplavna varnost Vranskega na Q_{100} in skoraj v celoti tudi na Q_{500} . Varianta ima tudi ugoden hidravlični vpliv na območje tik pod sotočjem z Bolsko (znižanje konic Bolske do $20 \text{ m}^3/\text{s}$). Glavnina operativnih del je predvidena na območju izgradnje zadrževalnika na Merinščici, vendar so kljub temu potrebne ureditve na Merinščici nad Vranskim in čiščenje naplavin skozi Vransko ter na Podgrajščici skozi urbani del Vranskega. Glede na zmanjšanje poplavne nevarnosti na območju Vranskega in pod Vranskim je **varianta B primerna**.

C Zadrževanje v zadrževalniku VV (visoka pregrada) na Merinščici pod Praprečami s potrebnimi ureditvami nad Vranskim in zamenjavo mostov na Podgrajščici skozi Vransko

C	Visoka pregrada $H = 18 \text{ m}$	9.295.840
	Ureditve nad Vranskim + čiščenje Merinščice skozi Vransko	299.090
	Zamenjava mostov na Podgrajščici	240.000
	Komunalne ureditve na Podgrajščici	100.687
	Skupaj C	9.935.617

Po varianti C je zagotovljena poplavna varnost Vranskega na Q_{100} in skoraj v celoti tudi na Q_{500} . Varianta ima tudi ugoden hidravlični vpliv na območje tik pod sotočjem z Bolsko (znižanje visokovodnih konic Bolske do $20 \text{ m}^3/\text{s}$). Glavnina operativnih del je predvidena na območju izgradnje zadrževalnika na Merinščici, na območju Vranskega se izvajajo le preusmeritve toka poplavnih vod, zamenjava mostov na Podgrajščici in delna odstranitev naplavin iz struge Merinščice skozi Vransko ter na Podgrajščici skozi urbani del Vranskega. Glede na **zmanjšanje poplavne nevarnosti** na območju Vranskega in pod Vranskim je **varianta C primerna**, z vidika **vrednosti investicije pa manj primerna**.

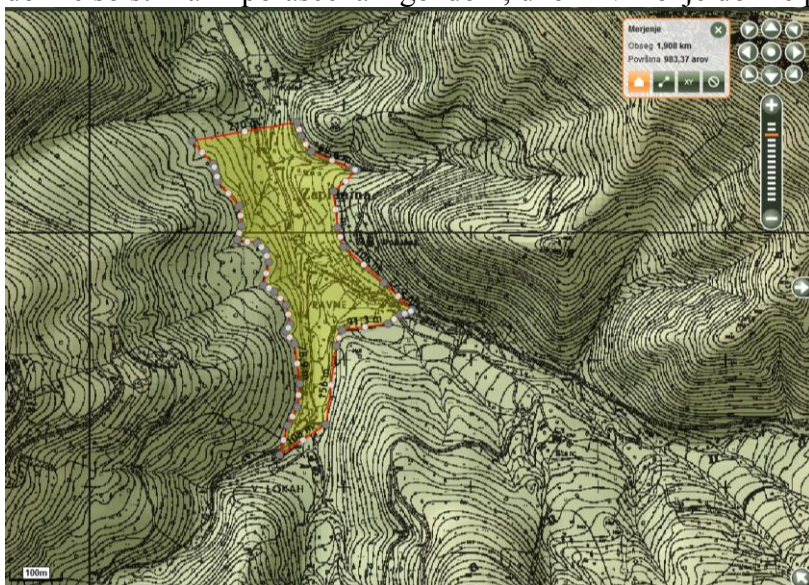
Vse cene so brez DDV.

7 OPREDELITEV DO VEČNAMENSKEGA ZADRŽEVALNIKA NA MERINŠČICI

Glede na to, da je na podlagi detajlnejše analize z delnim povečanjem pretočnosti strug skozi Vransko potrební volumen za zadrževanje visokovodnega vala Merinščice (160.000 m^3) manjši od predhodno določenega (457.000 m^3) in glede na maksimalni možni volumen z visoko pregrado (550.000 m^3), bi bilo možno razliko razpoložljivega volumna nameniti za zadrževanje vode za namakanje. Vendar je iz Geološko-geomehanskega poročila (IRGO Consulting, 348/15, oktober 2015) razvidno, da je načrtovana pregrada predvidena na lokaciji **tektonskega preloma (tektonsko močno poškodovana) in da lokacija ni najprimernejša za stalno ojezeritev** (vsaj spodnji del pregrade).

8 OPREDELITEV DO VEČNAMENSKEGA ZADRŽEVALNIKA NA ZAPLANINŠČICI

Pregradni profil se nahaja pod sotočjem Zaplaninščice in Limovskega grabna tik nad domačijo Kovač (premik profila iz predhodno izdelane dokumentacije). Zaplaninščica je izrazit hudournik, ki je bil sorazmerno kvalitetno obnovljen po neurju junija 1994. Pobočja doline so strma in poraščena z gozdom, dno in vznožje doline pa prekrivajo travniki (pašniki).



Slika 10: Lokacija variante zmanjšane zadrževalnika na Zaplaninščici.

SSS Dno doline na mestu pregrade je na koti $\sim 420,0$ m n.m. Maksimalna kota zajezbe v zadrževalniku lahko sega do kot $\sim 450,0$ m n.m. in je omejena s kmetijo Dobršek.

Razpoložljivi volumni

Koristni volumen akumulacije za namakanje in zadrževanje VV vala bi znašala okoli $1,000,000 \text{ m}^3$. Za kontrolo VV vala je potreben volumen okoli $710,000 \text{ m}^3$ in sicer za vse vrste VV valov. V akumulaciji se zadrži celoten visokovodni val. Del akumulacijskega prostora se lahko nameni za namakanje. Predlagamo 1/2 zaradi možnosti poletnih neurij. Torej bi bilo za namakanje možno nameniti okoli $500,000 \text{ m}^3$.



Slika 11: Pregradni prerez variante zmanjšane zadrževalnika na Zaplaninščici.

Zmanjševanje visokih vod Zaplaninščice

Razpoložljiv volumen zagotavlja praktično prekinitev pretoka Zaplaninščice v pregradnem prerezu, na izlivu v Bolsko pa se pretok zmanjša iz $Q_{100} = 42 \text{ m}^3/\text{s}$ na $Q_r = 0.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Pretok Bolske na izlivu Zaplaninščice se lahko zmanjša do $30 \text{ m}^3/\text{s}$.

Nizke vode:

Bogatenje nizkih pretokov ali namakanje do 63 l/s v obdobju 3 poletnih mesecev.

Vplivno območje:

Visoke vode:

Vpliv na VV Zaplaninščice, Bolske in v manjši meri Savinje.

Nizke vode:

Območje doline Bolske do Gomilskega.

Lokacija je primerna, pregradni objekt je pa sorazmerno velik (višina pregrade več kot 30 m). Zaradi hudourniškega zaledja bi bilo potrebno urediti zadrževanje plavin nad korenem zajeze. Prav tako bi bilo potrebno urediti nove cestne povezave med dolino Bolske in Zaplanino.

Investicijska vrednost je ocenjena na 15 do 20 milijonov €.

9 SKLEP

Na podlagi sprejetih prostorskih aktov Občine Vransko, razpoložljivih zemljišč, geotehničnih raziskav, razpoložljivih virov materiala za gradnjo pregrade, možnosti izvedbe regulacijskih del skozi Vransko ter ugodnih vpliv zadrževanja visokovodnega vala Merinščice ugotavljamo, da je najprimernejša varianta zagotavljanja poplavne varnosti Vranskega in izboljšanja poplavne varnosti v naseljih pod Vranskim z delnim povečanjem pretočnosti struge Podgrajšice in izvedbo zadrževalnika visokih vod nad Vranskim z minimalno prostornino $V = 160,000 \text{ m}^3$ (višina pregrade 12 m). Ocena investicije je **5.665.577 € + DDV**.

Obstaja sicer možnost izvedbe velike pregrade s prostornino približno $500,000 \text{ m}^3$ (višina pregrade do 18 m), vendar bi bil dolvodni vpliv na Bolsko po naši oceni sorazmerno majhen,

na Savinjo pa zanemarljiv. Predvsem bi bilo problematično vodenje zadrževanja glede na tako različne prereze, kot sta Bolska na Gomilskem ter Savinje v Celju in Laškem (zadrževanje vala na Merinščici še preden se oblikuje val na Savinji).

Zaradi geoloških danosti izvedba zadrževalnika z delno stalno ojezeritvijo (zagotavljanje vode za namakanje) ni najprimernejša rešitev (problemi tesnjenja in stabilnosti).

Predlagana pregrada na Zaplaninščici predstavlja velik gradbeni poseg. Zadrževalnik na Zaplaninščici bi bil lahko večnamenski (zadrževanje VV + namakanje). Območje je z geološkega vidika samo opisano na podlagi terenskega ogleda brez terenskih preiskav pregradnega prereza, zato so vse ocene relativno optimistične.

Z vidika poplavne varnosti bi imel ugoden vpliv na območje Ločice ter celoten tok Bolske, vendar zaradi omejenega prispevnega območja, bil delež zmanjšanja visokih vod Bolske pod Vranskim relativno majhen (do 20 %). S sočasnim upoštevanjem delovanja zadrževalnika na Merinščici pa lahko dosežemo do 30% zmanjšanje 100-letnega pretoka Bolske.

Ljubljana, november 2015
januar 2016

Pripravila:

mag. Rok Fazarinc, univ. dipl. inž. grad.

Miha Zidarič, univ. dipl. inž. grad.

