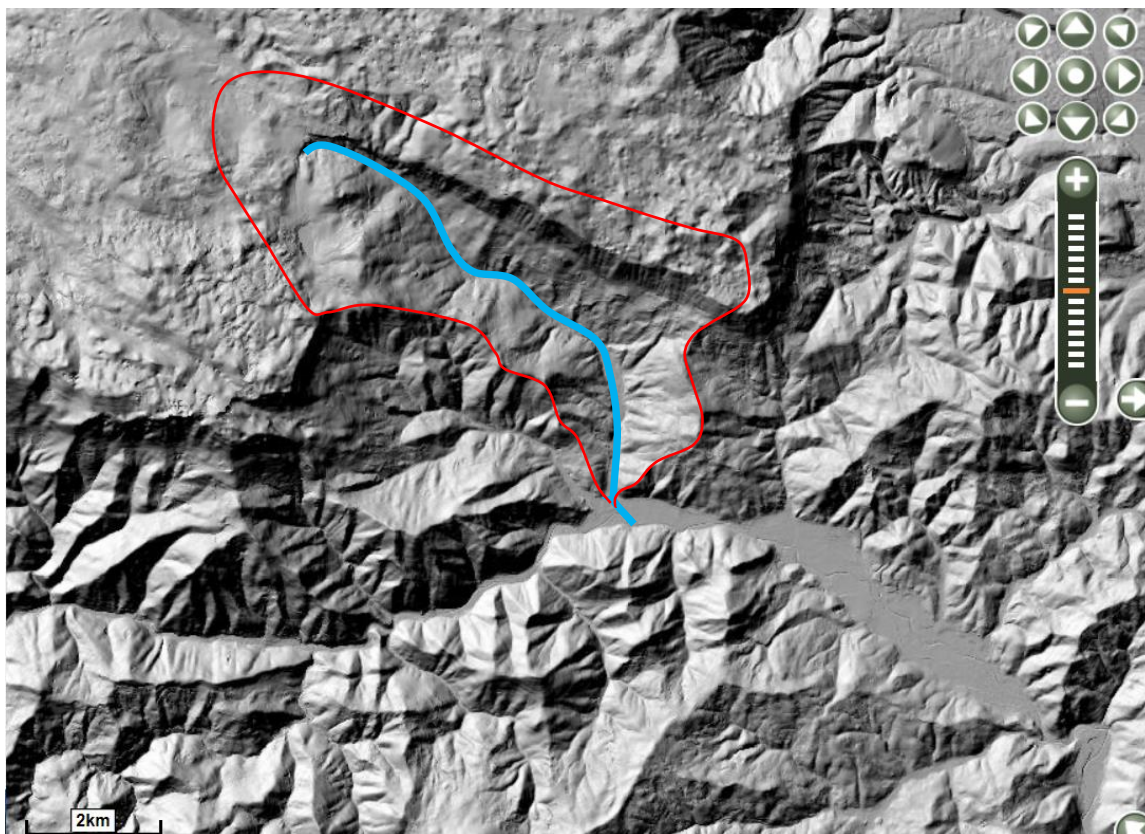


POROČILO

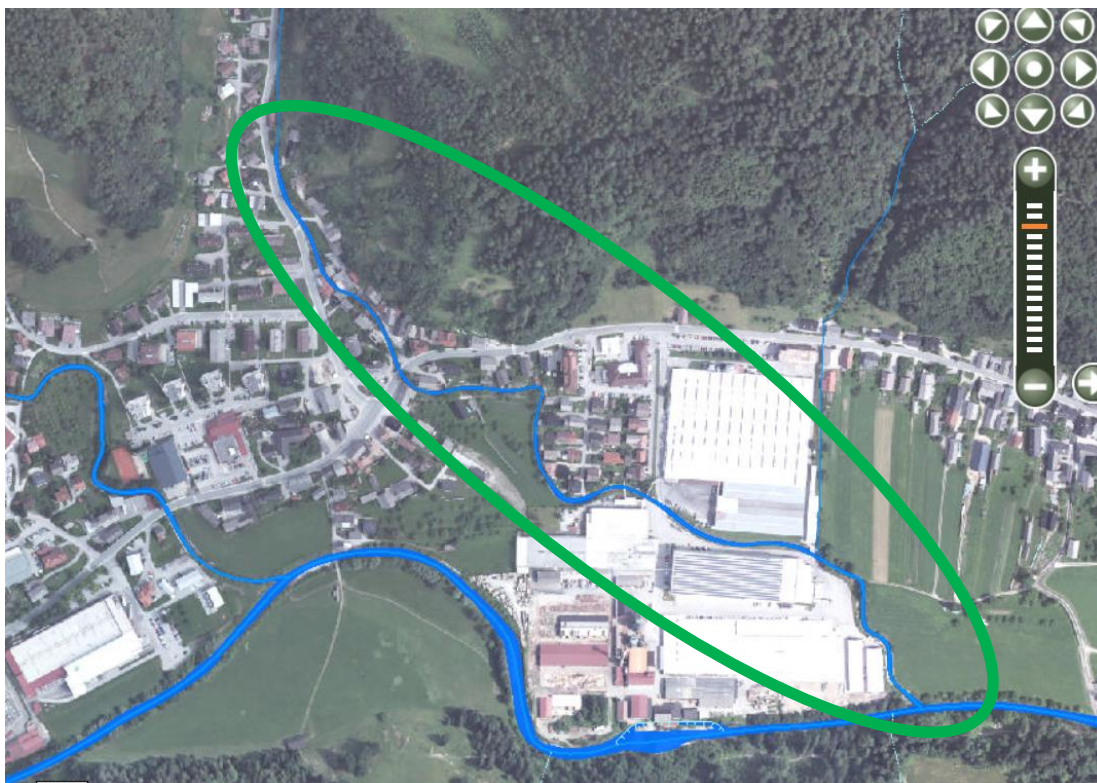
V IdZ so povzete že izdelane analize poplavne nevarnosti ob hudourniškem potoku na območju Železnikov. V nadaljevanju so podani variantni predlogi ureditve potoka, katerih cilj je predvsem zmanjševanje poplavne nevarnosti na urbanem območju Železnikov vključno z industrijskim območjem ob tovarni Alples. Obstoječa pozidava, nenaravni potek struge hudournika, utesnjenost struge in poddimenzionirane premostitve so vzrok za relativno veliko poplavno ogroženost tega območja. V nalogi so predstavljene kombinacije ukrepov, ki bi zmanjšale poplavno ogroženost še na sprejemljivo raven, ki omogoča normalno življenje in razvoj tega dela Železnikov.

Češnjica je največji pritok Selške Sore na območju Železnikov. Prispevno območje potoka se razprostira ob JV robu Jelovice med Paškim vrhom, Javorjevim vrhom, Visokim vrhom in Dražgoško goro. Zgornji del porečja poteka v smeri SZ-JV, pri Rudnem pod Dražgošami pa se dolina obrne proti jugu in se po 2 km združi s Selške dolino. Dolina Češnjice je sorazmerno ozka, podolgovata in strma. Zaradi tega ima potok značilnosti hudournikov z območja predalpskega hribovja.



Slika 1: Relief porečja Češnjice

Območje obdelave obsega spodnji tok Češnjice na urbanem območju Železnikov in sicer na dolžini ~1.200 m od izliva v Soro do zadnjega objekta ob Češnjici na območju Železnikov. Naprej proti Rudnem Češnjica teče vzporedno z regionalno cesto Železniki-Rudno-Dražgoše.



Slika 2: Območje obdelave

HIDROLOŠKI PODATKI

Hidrološki podatki so povzeti po nalogi *Sora-hidrološka študija*, št. C-987, Vodnogospodarski inštitut, 1992 in *Ureditev Selške Sore za zagotavljanje poplavne varnosti širšega območja Železnikov*, Hidrološka analiza obstoječega stanja, C54-FR/10, Inženiring za vode d.o.o., december 2010.

Osnovni hidrološki podatki so naslednji:

Površina porečja:	24,9 km ²
Povprečni nagib terena:	38%
Dolžina vodotoka :	9,6 km
Povprečni padec:	4,8 %
Q500 =	89.6 m ³ /s
Q100 =	64 m ³ /s
Q50 =	53 m ³ /s
Q20 =	40 m ³ /s
Q10 =	30 m ³ /s in
Q5 =	22 m ³ /s.

OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Na podlagi arhivskih podatkov (stare avstroogrške vojaške karte) je bila regulacija Češnjice skozi Železnike narejena na prehodu iz 18. v 19. stoletje. Iz spodnje slike (karte med obdobjem 1763 in 1787) je razvidno, da je potok v preteklosti potekal nekoliko bolj proti zahodu (današnje križišče regionalnih cest, kjer je tudi višinsko najnižje območje). Z regulacijo je bila ustvarjena nova umetna trasa, katere potek ni optimalen glede na relief in morfologijo območja. Verjetno so na območju križanja obeh

regionalnih ceste ohranjene značilnosti prvotne regulacije (obojestranski zidovi različnih kvalitet, neenotna širina struge).



Slika 3: Območje Češnjice (Železnikov) v 2. polovici 18. stoletja

Glede na značilnosti je obravnavano območje možno razdeliti na 4 odseke in sicer:

1. Izlivni odsek od mostu v profilu C 20 do izliva v Soro, ki poteka med industrijskimi objekti tovarne. Češnjica je na tem odseku regulirana (trapezna oblika, brežine zavarovane z lomljencem in mestoma z lomljencem v betonu). Povprečna velikost pretočnega prereza je med 15 in 19 m², le na območju prereza C5 in C17 je površina manjša (med 11 in 13 m²). Območje južno od Češnjice je poplavno že pri Q10, območje severno pa pri Q100. Na tem območju poplavlja tako visoke vode Češnjice kot Sore. Slednja povečuje količino vode na tem območju.
2. Območje od mostu v profilu C20 do mostu na regionalni cesti v profilu C45 poteka po robu med travniškimi površinami (travnik, sadovnjak) in naseljem individualnih hiš. Potek je popolnoma nenaraven z dvema ostrima hidravlično neugodnima krivinama. Struga Češnjice je delno obdana z zidovi (enostranskimi in dvostranskimi) in je v celoti neporaščena. Poplavne vode, ki se izlivajo iz struge Češnjice, se pretakajo proti objektom tovarne Alples. Pogoste visoke vode, ki imajo nižje gladine, prelivajo travnik (sadovnjak) ob ograji Alplesa. Ko gladina poplavne vode naraste preko roba betonskega dela ograje, Češnjica prelije tovarniški plato. Na območju tovarne se združi s poplavno vodo Sore. Pretočni prerez je le mestoma večji od 8 m².



Slika 4: Območje na zaključku 2. odseka. Na desni strani je videti betonski zid, ki zmanjšuje poplavnost Alplesu



Slika 5: Zgornji zaključek 2. odseka

Odsek se zaključuje na območju mostu čez regionalno cesto. Stara mostna konstrukcija, ki je bila ob rekonstrukciji regionalne ceste le nadgrajena z robnimi venci, sega v pretočni prerez Češnjice. Svetla višina mostu je 0,097 m (glede na današnje dno), širina struge pa ~ 5 m. Današnje dno struge je $\sim 0,4$ m višje, kot je bilo v preteklosti. Pretočni prerez velikosti $\sim 4\text{m}^2$ je izrazito poddimenzioniran (maksimalna pretočnost ob idealnih pogojih okoli 15 do $20\text{ m}^3/\text{s}$). Mostna konstrukcija povzroča preusmerjanje poplavnih vod proti križišču regionalnih cest in naprej po lokalnih poteh proti Alplesu vzporedno z osnovno strugo (po območju, kjer je v preteklosti Češnjica tekla).



Slika 6: Gorvodna stran mostu (prepusta) preko Češnjice na regionalni cesti.

3. Odsek med mostom na regionalni cesti Škofja Loka-Železniki in stopnjo (pragom) v profilu C65 poteka med stanovanjskimi objekti in dostopnimi potmi. Pretočni prerez je obdan z obojestranskim zidom različnih kvalitet in starosti. Širina prečnega prereza je spreminjajoča od 5 do 3 m. Na delu trase je levobrežni zid nadvišan s parapetnim betonskim zidom, v katerega so vdlane odprtine za odtok prelitih in zalednih vod. Višina zidu je 0,5 m. Podoben zid je nad profilom C50 izveden tudi ob desni brežini. Zgornji del odseka je utesnjen med stanovanjskimi objekti in relativno globok. Trasa Češnjice se nato približa regionalni cesti proti Dražgošam in poteka vzporedno s cesto do Rudnega. Površina pretočnega prereza se spreminja od 5 do 10 m². Struga prevaja le vsakoletne visoke vode, pri pretokih s povratno dobo 5 let pa Češnjica poplavlja območje ob potoku. Del vode odteka po regionalni cesti proti križišču z regionalno cesto Škofja Loka – Železniki – Podrošt in naprej po že opisani poti med stanovanjskimi objekti in območja tovarne Alples proti Sori.



Slika 7: Odsek Češnjice nad mostom na regionalni cesti, kjer je predvidena širitev profila.

4. Odsek od praga v profilu C65 do gorvodnega zaključka odseka nad lokalnim mostom poteka vzporedno z regionalno cesto. Zaradi znižanja dna in pogostih visokih vod so obrežna zavarovanja ponekod poškodovana, na odseku nad pr. 64 pri domačiji Češnjica 20 pa jih je voda praktično odplavila. Ob visokih vodah del poplavnega toka poteka tudi po regionalni cesti, ki tako predstavlja visokovodni profil Češnjice. Prav tako se na regionalno cesto stekajo meteorne vode z desnega pobočja. Ob rekonstrukciji regionalne ceste so se razmere sicer izboljšale, vendar je območje poplavno ogroženo že pri pogostih visokih vodah.



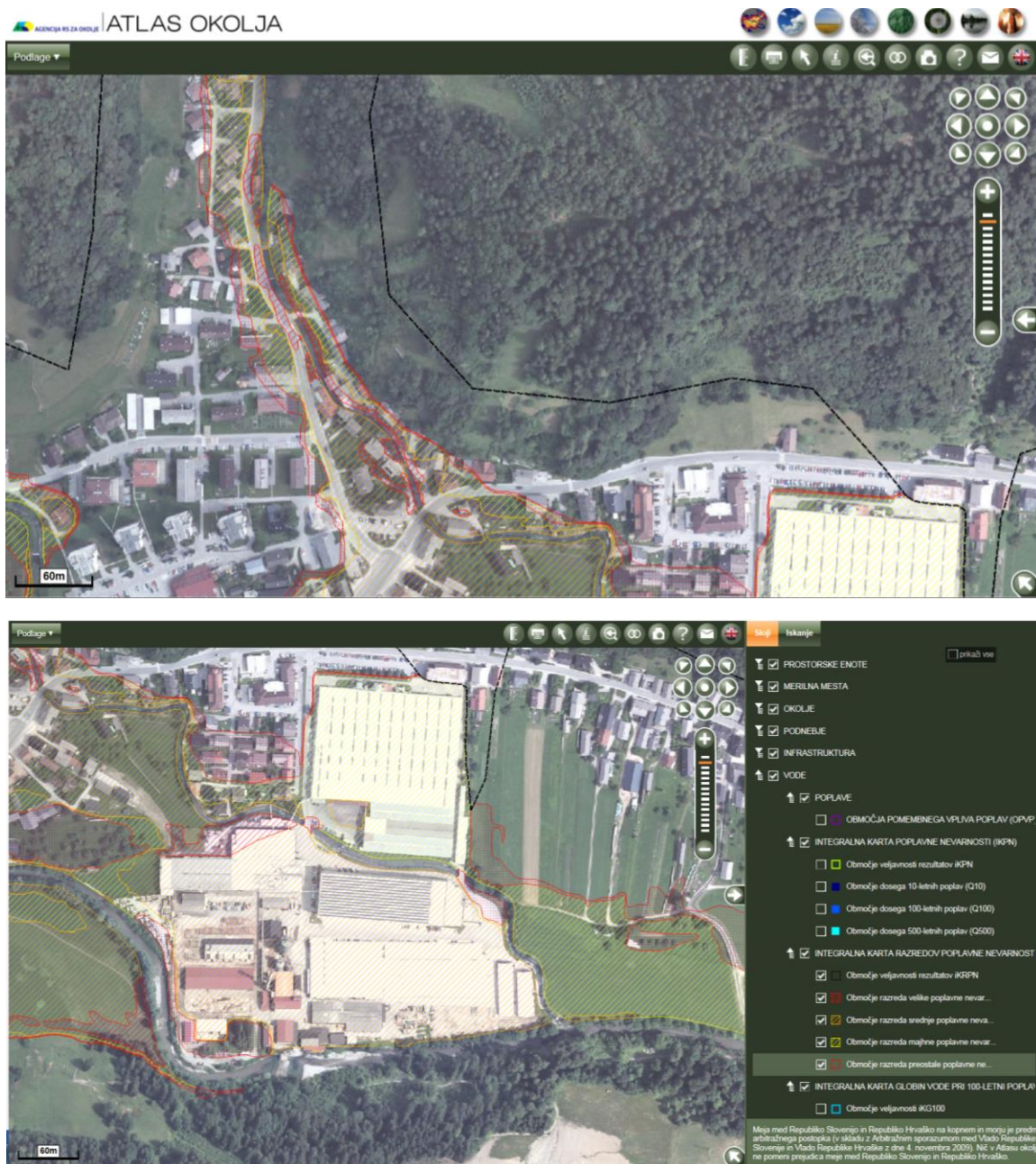
Slika 8: Prag na meji med 3. in 4. odsekom



Slika 9: Poškodbe brežin (odplavljena obrežna zavarovanja) na območju domačije Češnjica 20.

POPLAVNA NEVARNOST DANES

Za območje ob Češnjici so bile izdelane poplavne karte za današnje stanje. Na območju tovarne Alples poplave povzročata tako Češnjica kot Sora, nad Alplesom pa samo Češnjica. Celotno območje je pretežno **v srednjem razredu poplavne nevarnosti**. Zaradi relativno velikih nagibov površine in struge Češnjice so hitrosti v osnovni strugi in na poplavnih območjih relativno velike. V sami strugi se menjata mirni in deroči tok, Froudovo število je na precejšnjem delu trase (predvsem na zgornjem delu) okoli 1, kar predstavlja izrazito valovit odtok z vrtnčenjem in vodnimi skoki. Na slikah 10 in 11 so prikazane veljavne poplavne karte območja.



Slika 10 in 11: Prikaz razredov poplavne nevarnosti na območju Železnikov ob Češnjici

PREDLOGI VARIANT UKREPOV

Variante ukrepov za povečanje poplavne varnosti (zmanjšane nevarnosti) so izbrane glede na značilnosti območja (obstoječa pozidava), prostorske zmožnosti in hidravlične lastnosti. Glede na relativno visoke vrednosti hidroloških vhodnih podatkov o visokih vodah in omejitve v prostoru **ni možno zagotoviti poplavne varnosti na pretok Q100**. Zato so ukrepi načrtovani s ciljem, da se povsod doseže pretočnost struge na pretok Q10, oziroma, da se **zagotovi** vsaj **razred majne poplavne nevarnosti**.

Pri variantah ukrepov sta predvidene 2 pristopa in sicer:

- Izboljšanje hidravličnih lastnosti struge Češnjice ne območju obdelave in
- Izvedba dodatnih pasivnih protipoplavnih ukrepov za zmanjšanje poplavne nevarnosti posameznih objektov (individualni ukrepi).

Glede na prostorsko razdelitev ukrepov je območje možno razdeliti na dva odseka:

- odsek med glavno cesto skozi Alples (profil C 20) in mostom na regionalni cesti v profilu C45-C46) ter
- odsek od regionalne ceste do gorvodnega zaključka obravnavanega območja.

SPODNJI ODSEK, VARIANTA 1

Korekcija nivelete (na obeh odsekih)

Za obe območji je na obravnavanem odseku predlagana korekcija (znižanje in izravnava) nivelete dna. Poglobitev predlagamo predvsem zaradi zagotovitve večje hidravlične globine na območju mostu na regionalni cesti in na odseku nad regionalno cesto. Naklon nivelete na spodnjem delu poglobljenega odseka je ~1 %, na osrednjem ~1,3 % in na zgornjem 1,8 %, kar že ustvarja pogoje za deroči tok ali vsaj kritično globino.

Prilagoditev obstoječih brežin

Na območju pod regionalno se poglobitev izvede s podbetoniranjem obstoječih zidov v dveh terasah. Na mestih, kjer je možno, se prilagodi tudi položna brežina. V dno potoka se vgradi nizke pragove (kombinacija skal in lesenih oblic s piloti). Na območjih, kjer bo potrebno sanirati položno brežino, se te prav tako dogradi s kamnito zložbo in sidri.

Znižanje konveksne strani profila C15

V okljuki na območju profila C15 je predvideno znižanje konveksne brežine, kar bi ugodno vplivalo hidravlično prevodnost odseka.

Oba ukrepa sta predvidena predvsem z namenom, da se zagotovi pretočnost vsaj na pretok Q_{10} in da se zniža gladina spodnje vode na območju mostu na regionalni cesti.

SPODNJI ODSEK, VARIANTA 2

Kot hidravlično primernejša varianta je predlagana prestavitev trase Češnjice proti prvotni trasi. Predlagana trasa poteka ob JZ robu travnatega območja. Predlagana trasa je krajša od sedanje in ima lahko zaradi večjega padca večjo pretočnost. Hkrati struga prestreza poplavne vode z območja križišča regionalnih ceste. Robovi dna nove struge so načrtovani na liniji teras, zožano dno pa na koti projektirane nivelete. Stik brežin z dnom se utrdi z razgibano kamnito zložbo v naklonu 1:1, ki se sidra z lesenimi piloti. V dno potoka se vgradi nizke pragove (kombinacija skal in lesenih oblic s piloti). Projektirana povprečna širina dna je 4 m. Zgornji del brežine se zatravi in posadi z grmovno vegetacijo.

Pri naklonu nivelete 1,8% struga prevaja Q_{10} pri globini 2,0 m, Q_{100} pa pri globini 2,5 m.

ZGORNJI ODSEK – ZAMENJAVA MOSTU NA REGIONALNI CESTI

Obstoječi most – prepust je ključna kritična točka na obravnavanem odseku trase Češnjice. Predlagamo zamenjavo z novim dimenzij B/H = 5,5/2,7 m (površina prereza je 14,5 m²), kar bi zagotovilo pretočnost Q₁₀ z varnostno višino, oziroma Q₅₀ brez varnostne višine. Načrtovan pretočni prerez je 3 krat večji od današnjega. Prepusta s pretočnostjo Q₁₀₀ + varnostna višina ni možno umestiti v ta prostor (potek regionalne ceste).

ZGORNJI ODSEK, VARIANTA 1

Kot varianta 1 na zgornjem odseku je predvidena že opisana poglobitev struge s podbetoniranjem zidov v dveh terasah. Gladine visokih vod bi se sicer znižale za nekaj 10 cm, vendar bi na posameznih mestih tudi pretok Q₁₀ poplavljal območje tik ob potoku.

ZGORNJI ODSEK, VARIANTA 2

Zaradi nezadostnega vpliva ureditve po varianti 1 smo preveli še dodatno širitev struge na območju med mostom na regionalni cesti in profilom C53. Na odseku smo upoštevali širitev za 2 m na širino dna ~ 5,0 m in poglobitev na že opisano niveleto. S širitvijo se zagotovi pretočnost Q₂₀ do Q₅₀ (enako kot novi prepust). Dodatno bi bilo možno pretočnost povečati z dvigom robov zidov, kot je to narejeno na levem bregu in na območju pr. C54 na desnem bregu.

Novi zid se izvede iz armiranega betona, ki se na vodni strani obzida z delno klesanim lomljencem. Spodnji del (temelj) se oblikuje v 2 terasah. V temelj se lahko izvedejo poglobitve kot ribja skrivališča.

Tudi novi zid se lahko nadgradi s parapetom višine 0,5 m, kar bi še zmanjšalo verjetnost poplavljanja območja ob potoku.

Za izvedbo te variante bi bilo potrebno prestaviti lopo pri pr. C53, ki stoji tik ob strugi potoka.

Ureditve nad profilom C65

Nad pragom v C65 je bila struga sicer delno obnovljena ob rekonstrukciji regionalne ceste, vendar so odseku do prepusta v pr. C67 opazne posamezne poškodbe zgradbe iz lomljenca v betonu, ki jih je potrebno sanirati.

Odsek nad prepustom v profilu C 67 je sicer izven območja obdelave, določene s prvotno PN, vendar so brežine močno poškodovane. Visoke vode so praktično odplavile kamnite obloge. Zato je na odseku mimo domačije Češnjica 20 predvidena obnova obloge brežine s skalami dsr>0,8 m in vegetativnimi zgradbami (vrbovi potaknjenci, piloti in podobno)

PASIVNI UKREPI ZA ZMANJŠANJE OGROŽENOSTI

Na območju križišča v Češnjici se kljub ureditvi struge še vedno pričakuje tok poplavnih vod Češnjice. Odtok teh poplavnih vod je možen samo po obeh dostopnih cestah do stanovanjskih objektov in naprej po sadovnjaku do struge Češnjice. Zmanjšanje ogroženosti obstoječih objektov, ki so pritlični ali celo podkleteni, je možno zagotoviti samo s pasivnimi ukrepi, ki se predvidijo za vsak objekt posebej. Na območju križišča je možno dotok poplavnih vod zmanjšati s postavitvijo vreč pri uvozi na ulice.

Za zmanjšanje ogroženosti območja Alplesa je potrebno izvesti naslednje ukrepe:

- Zasip terena na območju sadovnjaka zahodno od ograje na kot 445,80 do 446,00 m n.m.
- Dograditve betonskega dela ograje ob Alplesu do kot 445,50 pri mostičku do 446,0 na SZ delu ograje. Potrebne kote dviga ograje so prikazane na situaciji 2.1.

Na podlagi navedenih ukrepov bi bilo možno poplavno nevarnost zmanjšati iz velike in srednje na majhno oziroma preostalo poplavno nevarnost.

Razredi poplavne nevarnosti bodo določeni v naslednji fazi dokumentacije, ko bo izbrana dokončna varianta urejanja.

HIDRAVLIČNE PRESOJE

V tej fazi smo upoštevali hidravlične analize izdelane za naročnika občino Železniki *Izdelava kart poplavne nevarnosti in kart razredov poplavne nevarnosti za izbrana območja občine Železniki, Obstoječe stanje, E56-FR/12, oktober 2012*, na podlagi katerih so bile izdelane karte poplavne nevarnosti. Za določitev KPN in KRPN je bil v analizah uporabljen kombiniran 1D+2D model MIKE FLOOD.

Za preveritev variant smo v fazi izdelave IDZ pripravili enostavnejši 1D model HEC RAS. V prilogah načrta so 3 nizi izračunov glede na izbrano geometrijo (sedanje stanje (oznaka 1), varianta 1 (oznaka R) in varianta 2 na 2. odseku (oznaka M)).

SKLEP

V dokumentaciji so podani variantni predlogi zmanjševanja poplavne nevarnosti ob Češnjici na območju Železnikov. V naslednji fazi je potrebno izbrano varianto (lahko tudi modificiran predlog) obdelati na nivoju PGD-PZI. Za nadaljno obdelavo predlagamo izbiro variante 2 na obeh odsekih (prestavitve trase struge na spodnjem odseku in širitev struge na zgornjem odseku).

Ljubljana, marec 2017

Pripravil:

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