

TEHNIČNO POROČILO

1 Uvod

Vlada RS je izdala U R E D B O o državnem prostorskem načrtu za zagotavljanje poplavne varnosti jugozahodnega dela Ljubljane in naselij v občini Dobrova - Polhov Gradec (Ur. list RS št. 72/2013 z dne 2.9.2013; v nadaljevanju: Uredba o DPN). S tem državnim prostorskim načrtom se načrtujejo naslednje prostorske ureditve:

- regulacija Malega grabna z vsemi objekti in pripadajočimi ureditvami;
- razbremenilnik 6a s pripadajočimi ureditvami;
- suhi zadrževalnik Razori in območje znotraj zadrževalnika ter ureditve Gradaščice, Horjulke in Ostrožnika s pripadajočimi ureditvami;
- ureditve na območju Gradaščice in Kozarij;
- ureditev Božne in Male vode skozi Polhov Gradec z objekti in pripadajočimi ureditvami;
- spremljajoče ureditve: odstranitev objektov, krajinsko-arhitekturne ureditve, vključno z rekultivacijo zemljišč;
- predstavitev in ureditve objektov gospodarske javne infrastrukture;
- okoljevarstveni ukrepi.

V Uredbi o DPN je opredeljena izvedba prostorskih ureditev v dveh etapah. Posamezne funkcionalno zaključene celote v obeh etapah se lahko gradijo ločeno ali sočasno.

1. etapa

Prva etapa obsega naslednje ureditve:

- ureditev Malega grabna;
- ureditve na hudourniških pritokih v zaledju Gradaščice in na Gradaščici od Dobrove do Polhovega Gradca, navedenih v drugem odstavku 40. člena uredbe;
- ureditev območja Kozarje;
- ureditev na območju Gradaščice;
- ureditev Božne in Male vode s pripadajočimi ureditvami;
- razbremenilnik 6a s pripadajočimi ureditvami.

Naročnik, Ministrstvo za okolje in prostor (v nadaljevanju MOP), je aktivnosti, potrebnih za pridobitev gradbenega dovoljenja za izvedbo **1. etape** vodne infrastrukture razdelil na:

A. Ureditve na območju Mestne Občine Ljubljana (v nadaljevanju MOL) in sicer ureditev Malega Grabna, ureditev na območju Kozarij, ureditve na območju Gradaščice in na območju Horjulke na območju MOL ter razbremenilnik 6a s pripadajočimi ureditvami. (**I.A. etapa**),

B. Ureditve na območju Občine Dobrova Polhov Gradec in sicer ureditve na hudourniških pritokih v zaledju Gradaščice in na Gradaščici od Dobrove do Polhovega Gradca, navedenih v drugem odstavku 40. člena uredbe, (**1.B. etapa**).

V letu 2017 sta bila izdelana projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD) za 1.A in 1.B etapo. V tem projektu so na nivoju PZI prikazane hidrotehnične ureditve dela 1.B etape in sicer **Ureditve Božne in Male vode na območju Polhovega Gradca,**

Ureditve, ki so prikazane v tej dokumentaciji, so načrtovane z namenom povečanja poplavne varnosti urbanih območij Polhovega Gradca na povratno dobo 100 let. Ob Božni območje obdelave obsega odsek od zadnjih objektov na območju brvi pri dvorcu, osrednjega dela Polhovega Gradca, mimo objektov bivše tovarne Hoja (sedaj Schwartzmann d.o.o.) do sotočja z Malo vodo.

Območje obdelave ob Mali vodi obsega desni breg Male vode na območju sotočja z Božno pri domačiji Žaga.

Obravnavano območje sta avgusta in oktobra 2014 prizadeli dve poplavi, ki sta bili posledica intenzivnih padavin na območju Polhograjskih dolomitov. Obseg potrebnih ureditev je bil definiran že v DPN. Vendar so zaradi sprememb v prostoru, dejanske izkazane ogroženosti in oblikovanje poplavnega toka že v PGD predlagane določene spremembe, ki so upoštevane tudi v PZI.

Ureditve na Božni so predvidne na odseku dolgem približno 1125 m, ob Mali vodi pa so ureditve na desnem bregu predvidene v dolžini 280 m.

2 Izhodišča

Osnovna podlaga za izdelavo PGD in PZI je Uredba o državnem prostorskem načrtu za zagotavljanje poplavne varnosti jugozahodnega dela Ljubljane in naselij v občini Dobrova - Polhov Gradec, ki je bila sprejeta 29.8.2013.

Pri izdelavi PZI so upoštevani projektni pogoji, smernice in soglasja nosilcev urejanja prostora. Kljub sprejetju DPN smo v fazi pred začetkom projektiranja PGD smernice obnovili (pridobili projektne pogoje soglasodajalcev). Za fazo PGD so pridobljena vsa soglasja nosilcev urejanja prostora. V fazi izdelave PZI gradbeno dovoljenje še ni pridobljeno.

Skladno s projektnimi pogoji in soglasji, ki so bila pridobljena s PGD dokumentacijo (IZVO-R d.o.o., št. H77-PG/15, maj 2018), je pred pričetkom del potrebno obvestiti vse upravljavce tangiranih vodov, izvesti zakoličbo le-teh, jih med sanacijo po potrebi začasno odstraniti, zaščititi ali prestaviti ter zagotoviti nadzor upravljavcev. Prav tako je o načrtovanih posegih potrebno obvestiti pristojno Ribiško družino Dolomiti, da po potrebi izvede odlov rib.

Skladno s projektnimi pogoji ZZRS (št. 4202-2/2016/2, 19. 2. 2016) v vodotok ni dovoljeno posegati na območja drstišč v času drsti, kar se preveri v sodelovanju z ribiško družino. Drstna doba v Božni in Mali vodi traja med 1. 10. in 15. 5. Zaradi variabilnosti časa drsti ribjih vrst in lokacij drstišč se izvajanje del uskladi z ribiško družino.

Glede na kulturnovarstveno soglasje (št. 35102-0008/2016-14 z dne 3. 12. 2018) je potrebno ob gradnji zagotoviti arheološke raziskave, in sicer pri posegih za ureditve in prestavitve krivine Božne, pri izvedbi visokovodnega nasipa in zidu, pri poglobitvi Božne ter pri vseh ostalih posegih za ureditev gospodarske javne infrastrukture. V primeru, da se na območju posega najde arheološka ostalina je potrebo poskrbeti, da le-ta ostane nepoškodovana na mestu in položaju, kot je bila odkrita ter o tem obvestiti ZVKDS.

Kot izhodišče smo upoštevali tudi posledice poplav avgusta in oktobra 2014. Oba dogodka sta imela po naših ocenah povratno dobo med 50 in 100 let.

3 Vodne količine

V preglednici podajamo značilne vodne količine za območje ob Božni in Mali vodi

Prerez	F (km ²)	Q ₁₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
Božna do Gradaščice	46,4	68	141	202
Mala voda do Gradaščice	23,0	31	62	89
Gradaščica pod sotočjem Male vode in Božne	69,4	95	194	281

Preglednica 1: Karakteristične vrednosti pretokov na območju Polhovega Gradca.

4 Hidravlične presoje

Hidravlične presoje (gladine visokih vod karakterističnih pretokov Božne in Male vode) na območju Polhovega Gradca za sedanje in načrtovano stanje so povzete po izračunih v ločenem elaboratu tega projekta (Ureditve območja Božne in Male vode – Karte razredov poplavne nevarnosti, H77-PG.HA/15). Rezultati računov (izračunane gladine za Q₁₀₀) so prikazane v prečnih in vzdolžnem prerezu v grafičnih prilogah v tem načrtu. Vsi izračuni so bili izdelani v fazi PGD. V fazi PZI povzemamo rezultate izračunov.

5 Ureditve

Ureditve v PZI so opisane v sotočni smeri ločeno za Božno in Malo vodo in sicer za Božno od območja gorvodno od brvi proti izlivu in za Malo vodo od iznad jezua do sotočja z Božno.

5.1 Božna

5.1.1 Ureditve krivine Božne nad in pod brvjo pri dvorcu (ureditve so izven območja DPN)

Pri brvi visoke vode Božne prelijejo levo in desno brežino. Nad in pod brvjo se na levi strani ob lokalni poti ustvari poplavni tok globine med 0,5 in 0,8 m, ki poteka vzporedno s strugo po trasi lokalne ceste do Pristave in nato med Pristavo in regionalno cesto po urbanem območju Polhovega Gradca proti objektom opuščene Hoje. Za odpravo poplavnega toka po levem bregu je predvideno povečanje pretočnosti Božne in sicer s skrajšanjem krivine pod dvorcem, izvedbo visokovodnega zidu in nasipa na območju brvi in povečanjem padca (poglobitev) na območju nad Pristavo. To je možno zagotoviti z znižanjem praga v pr. 235.

Na območju krivine in brvi so predvidena naslednja dela:

- **Izvedba visokovodnega nasipa nad brvjo za preprečitev poplavnega toka po lokalni cesti proti Pristavi (B.VVNL.3)**

Za preprečitev poplavnega toka po lokalni cesti proti Pristavi je tik pred krivino predviden visokovodni nasip dolžine 15 m. Krona nasipa je na koti 373,45 do 373,55 m n.m. Krona je široka 2 m, nagib brežin pa 1:2. Pred gradnjo se s površine odstrani plast humusa deb. 10 do 20 cm (odvisno od debeline humusne plasti). Nato se vgradi nasipna zemljina v plasteh po 30 cm z zbitostjo po SPP 96%. Zemljina za nasip se pridobi od izkopov na območju tega odseka. Nato se površina nasipa humusira z deponiranim humusom in zatravi. Višina nasipa je do 1,5 m (0,5 m nad izračunano gladino Q_{100}).

Na območju profila 249 je predvidena ublažitev nagiba v nagib 1:8 za prehod kmetijske mehanizacije.

- **Visokovodni zid ob levem bregu Božne nad brvjo (B.VVZL.4)**

Kot nadaljevanje varovanja območja ob lokalni cesti proti Pristavi je med brvjo in nasipom predvidena izvedba obrežnega visokovodnega zidu iz lomljenca v betonu, ki se na zaledni strani armira z mrežno armaturo Q628. Vidna stran (proti Božni) ima nagib 1:3. Zaledna stran je vertikalna. Višina zidu je od 2,4 do 4,23 m. Potek krone je pogojen z višino $Q_{100}+50$ cm varnostne višine. AB krona zidu je oblikovana kot robni venec višine 30 cm in širine 70 cm. V krono se vzdolžno vgradi armaturne palice $\Phi 10$ mm (10 kom), ki se jih poveže s stremeni $\Phi 10$ mm/15 cm (glej armaturni načrt). Na zidu je predvidena zaščitna ograja višine 40 cm (obdelano v načrtu KA).

Za odvodnjavanje zaledne vode so na višini 60 cm nad niveleto predvidene izlivke $\Phi 10$ cm/1 m. Predlagamo, da se za izlivke uporabijo plastične cevi, iztočni (vidni del) pa se izvede iz INOX nastavka po detajlu PNZ. V zaledju zidu se do globine izlivk vgradi drenažno plast frakcije 4-32 mm (lahko presejan prod iz izkopa). Od profila P245.2 gorvodno je na dolžini 33 m, vzdolž zidu v zaledju predvidena drenažna cev PE $\Phi 180$. Drenažna cev s padcem 0,5 % se na koti 371.18 m n.m. priključi na drenažno črpalni jašek v profilu P247. Jasek se izvede kot betonska cev $\Phi 60$ cm, položena na temeljno betonsko ploščo, z litoželezno rešetko na koti terena, ki jo je možno sneti. V času poplav se v cev namesti sesalni koš mobilne črpalke. Črpanje vode v času poplav izvede PGD Polhov Gradec, in sicer z lastnimi črpalkami kapacitete 30 l/s. Izpust iz jaska (v Božno)

se izvede z betonsko cevjo $\Phi 40$ cm, opremljeno s protipovratno loputo (težnostna zaklopka ali Tideflex). Iztok iz cevi po brežini Božne se izvede v obliki mulde iz skal $d_{sr} = 0,40$ m v betonu. Za normalno delevanje protipovratne lopute je potrebno po vsaki visoki vodi muldo očistiti.

Temelj zidu se dodatno zaščiti z grobo hrapavo zložbo iz skal $d_{sr} \sim 1,0$ m. Za izvedbo zidu (gradbena jama) bo potrebno delno odstraniti zgornjo plast vozišča in po končanih delih povrniti v prvotno stanje. Dolžina zidu je 70 m.





Slika 1 in 2: Gorvodni zaključek obdelave je ~80 m nad brvjo(cestna krivina) in območje sanacije zidu ob levem bregu Božne

- **Sanacija in dvig zidu ob levem bregu Božne pod brvjo (B.VVZL.3)**

Namesto sedanjega zidu je predviden novi zid iz lomljenca v betonu C25/30 z nagibom 3:1. Skupna višina zidu je ~3,9 m. V pr. 245 (brv) je potrebno krono izvesti na koti 372,40 m n.m., v pr. 244 pa na koti 372,22 m n.m. Dolžina zidu je 16 m.

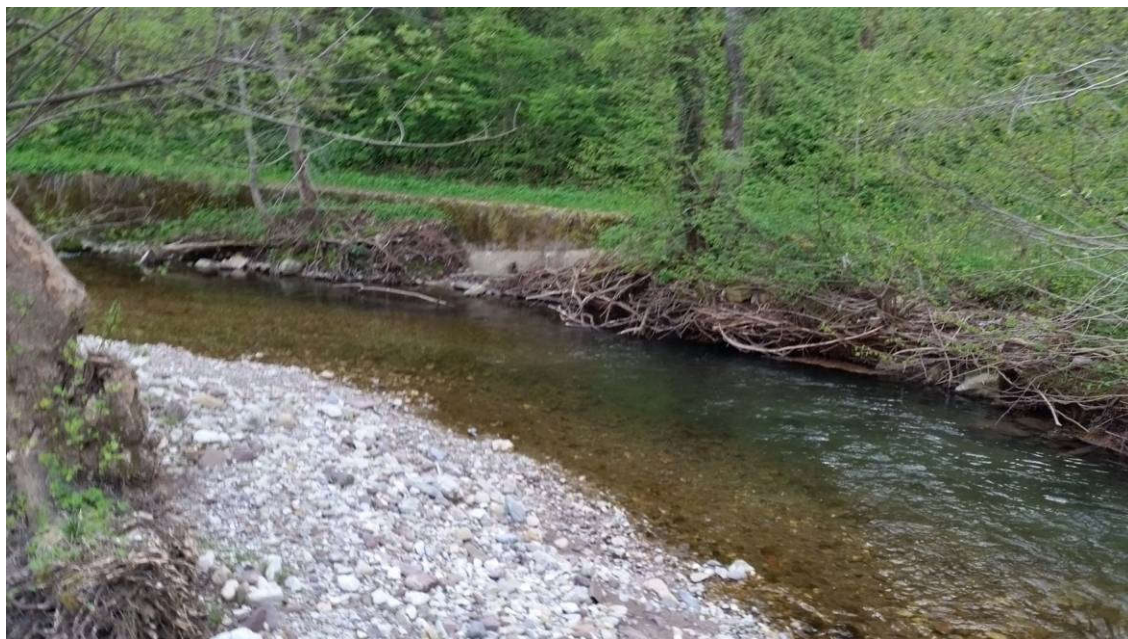
AB krona zidu je oblikovana kot robni venec višine 30 cm in širine 70 cm. V krono se vzdolžno vgradi armaturne palice $\Phi 10$ mm (10 kom), ki se jih poveže s stremeni $\Phi 10$ mm/15 cm (glej armaturni načrt). V zaledno stran zidu se vgradi armaturno mrežo Q628. Za odvodnjavanje zaledne vode so na višini 60 cm nad niveleto predvidene izlivke $\Phi 10$ cm/1 m. Predlagamo, da se za izlivke uporabijo plastične cevi, iztočni (vidni del) pa se izvede iz INOX nastavka. V zaledju zidu se do globine izlivk vgradi drenažno plast frakcije 4-32 mm. Na zidu je predvidena zaščitna ograja višine 40 cm (obdelano v načrtu KA).

Na stiku zidu z dnom Božne se vgradi večje skale dsr ~ 1,0 m (preprečitev poglobljanja pod temeljem zidu in povečanje hrapavosti ob gladki oblogi). Na izpostavljenih mestih se dodajo leseni piloti (1 kos /4 m). V pr. 244 se na zaledno stran priključi visokovodni nasip (B.VVNL.2).

Oba zidova se izvajata na način, da se najprej ob obstoječi levi brežini izvede nasip v strugi, ki sega približno 0,5 m nad normalno vodno gladino. Sledi rušenje in odstranitev obstoječega zidu, priprava gradbene jame, pregled temeljnih tal (geomehanik, projektant) in izgradnja novega zidu.

- **Prestavitev krivine med pr. 241 in 244**

Nova krivina se izvede z radijem osi $R = 40$ m (obstoječa krivina ima radij ~ 27 m). Krivina se prestavi z izkopom nove struge. Desna (konkavna) brežina se utrdi s petimi odbijači (jezbicami) iz lomljenca v betonu. Odbijači morajo biti zaradi pričakovane poglobitve (tolmunov) temeljeni vsaj 1,5 m pod načrtovano niveleto struge. Vrh odbijačev sega do $\sim 2,3$ m nad načrtovano niveleto ($\sim 0,5$ m pod gladino Q_{100}). Odbijači se izvajajo na način, da se v gradbeno jamo razprostre beton, v katerega se nato vložijo skale s premerom 0,8 m ali več. Fuge med skalami naj bodo globoke vsaj 0,4 m. Temelji odbijačev se po potrebi dodatno sidrajo s starimi železniškimi traverzami. Potrebnost sidranja se določi s projektantskim nadzorom. Dolžine odbijačev v prečni smeri so 5 do 6 m, širine pa do 4 m (na najširšem delu). Zasip stare struge se izvede z izkopano zemljino. Na površini zasipa se v pravokotni smeri na os Božne v osi odbijačev izvede vkopana rebra iz skal $d_{sr} > 0,8$ m (povprečno $1,5 \text{ m}^3$ skal/m rebra). Brežino med odbijači se utrdi s skalami $d_{sr} > 0,8$, ki se vkopljejo v zasip. Na vodni strani se sidrajo z lesenimi piloti, ki se prepletejo z vrbovimi popleti in potaknjenci. Zavarovanje brežin naj bo čim bolj razgibano, z možnostjo tvorbe tolmunov in skrivališč za ribe. Leva brežina se ne utrdi in se oblikuje kot prodnata brežina. Površina zasute struge se humusira in zatravi.



Slika 3: Obstoječa krivina Božne pod dvorcem.

- **Razčlenjeni pragovi iz skal**

Za stabilizacijo dna (preprečitev prekomerne poglobitve) so predvideni razgibani pragovi iz skal $d_{sr} > 0,8$ m. Skale se vgrajujejo v obliki lokov, ključne skale se dodatno sidra z lesnimi piloti. Za vsak prag se vgradi približno 20 m^3 skal. Na obravnavanem odseku so predvideni trije pragovi.

- **Nasip ob lokalni cesti med pr. 244 in 241 (B.VVNL.2)**

Za preprečitev poplavnega toka je ob robu urejanja potrebno izvesti VV nasip od zidu v pr. 244 do pr. 241, kjer je urejena struga Božne dovolj globoka za pretok Q_{100} . Nasip se izvede z izkopano zemljino, ki se humusira in zatravi. Krona nasipa je široka 2,0 m, nagib brežin je 1:2. Maksimalna višina nasipa v pr. 244 je 1,2 m, nato pa se zmanjšuje do pr. 241. Preko nasipa se izvedeta dva prehoda do struge Božne. Trasa nasipa je prilagojena obstoječemu kozolcu med pr. 243 in 242.

5.1.2 Poglobitev Božne med pr.241 in pr.239 (dela niso zajeta v DPN)

Z izvedbo znižanja preliva v pr. 235 je možno izvesti poglobitev struge Božne na območju med pr. 239 in 241 in s tem znižati gladine poplavnih vod. Dolžina odseka je ~90 m.

- **Poglobitev in utrditve brežin struge Božne**

Struga se poglobi za približno 1 m. Povprečna širina struge v dnu je 10 m. Potek struge se stabilizira z odbijači iz lomljenca v betonu C25/30, ki imajo prostornino $\sim 10 \text{ m}^3/\text{odbijač}$. Na odseku je predvidenih 8 odbijačev. Brežino med odbijači se utrdi s skalami $d_{sr} > 0,8 \text{ m}$, ki se vkopljejo v zasip (2 do 3 $\text{m}^3/\text{tekoči meter brežine}$). Na vodni strani se sidrajo z lesenimi piloti, ki se prepletejo z vrbovimi popleti in potaknjenci. Zavarovanje brežin naj bo čim bolj razgibano z možnostjo tvorbe tolmunov in skrivališč za ribe. Površina brežine se humusira in zatravi ter posadi z obvodno vegetacijo, ki bo sčasoma prevzela funkcijo protierozijske zaščite.

- **Razčlenjeni pragovi iz skal**

Za stabilizacijo dna (preprečitev prekomerne poglobitve) so predvideni razgibani pragovi iz skal $d_{sr} > 0,8 \text{ m}$. Skale se vgrajujejo v obliki lokov, ključne skale se dodatno sidra z lesenimi piloti (1 do 2 pilota na prag). Za vsak prag se vgradi približno 20 m^3 skal. Na obravnavanem odseku sta predvidena dva praga.

5.1.3 Poglobitev Božne med pr.239 in pr.235 (dela so v DPN)

Z izvedbo znižanja preliva v pr 235 je možno izvesti poglobitev struge Božne na območju med pr. 235 in 239 in s tem znižati gladine poplavnih vod. Dolžina odseka je $\sim 165 \text{ m}$.

- **Poglobitev in utrditve brežin struge Božne**

Struga se poglobi za približno 1m. Povprečna širina struge v dnu je 10 m. Potek struge se stabilizira z odbijači iz lomljenca v betonu C25/30, ki imajo prostornino $\sim 10 \text{ m}^3/\text{odbijač}$. Na odseku je predvidenih 8 odbijačev (5 ob levi brežini in 3 ob desni brežini). Brežino med odbijači se utrdi s skalami $d_{sr} > 0,8 \text{ m}$, ki se vkopljejo v zasip (2 do 3 $\text{m}^3/\text{tekoči meter brežine}$). Na vodni strani se sidrajo z lesenimi piloti, ki se prepletejo z vrbovimi popleti in potaknjenci. Povprečno je predvideno 1 sidro na 3 m brežine. Natančna lokacija vgradnje sider – pilotov se določi med gradnjo. Zavarovanje brežin naj bo čim bolj razgibano z možnostjo tvorbe tolmunov in skrivališč za ribe. Površina brežine se humusira in zatravi ter posadi z obvodno vegetacijo, ki bo sčasoma prevzela funkcijo protierozijske zaščite.

Na območju pr. 237 bo potrebno zaradi poglobitve in bližine pobočja na desni brežini izvesti oblogo iz lomljenca v betonu. Predvidena je vgradnja 4 m^3 skal in betona C25/30 na tekoči meter, dolžina obloge je 15 m. Obloga se na dolvodni strani zaključuje na rebro.

Ob obstoječi brežini oziroma levobrežnem zidu med pr. 235 in 236 je predvidena vgradnja dodatnih skal na stiku zidu in dna Božne. Povprečno bo potrebno vgraditi 2 m^3 /skal na tekoči meter, ki se dodatno sidrajo z lesenimi piloti (1 kos na 3 m). Dolžina obloge je $\sim 40 \text{ m}$.

Zavarovanje leve brežine med pr. 236 in 237 se dopolni s skalami ($2 \text{ m}^3/\text{m}$).

- **Razčlenjeni pragovi iz skal**

Za stabilizacijo dna (preprečitev prekomerne poglobitve) so predvideni razgibani pragovi iz skal $d_{\text{sr}} > 0,8 \text{ m}$. Skale se vgrajujejo v obliki lokov, ključne skale se dodatno sidra z lesenimi piloti. Za vsak prag se vgradi približno 20 m^3 skal. Na obravnavanem odseku so predvideni trije pragovi.

5.1.4 Znižanje preлива in sanacija praga v pr. 235 (dela so v DPN)

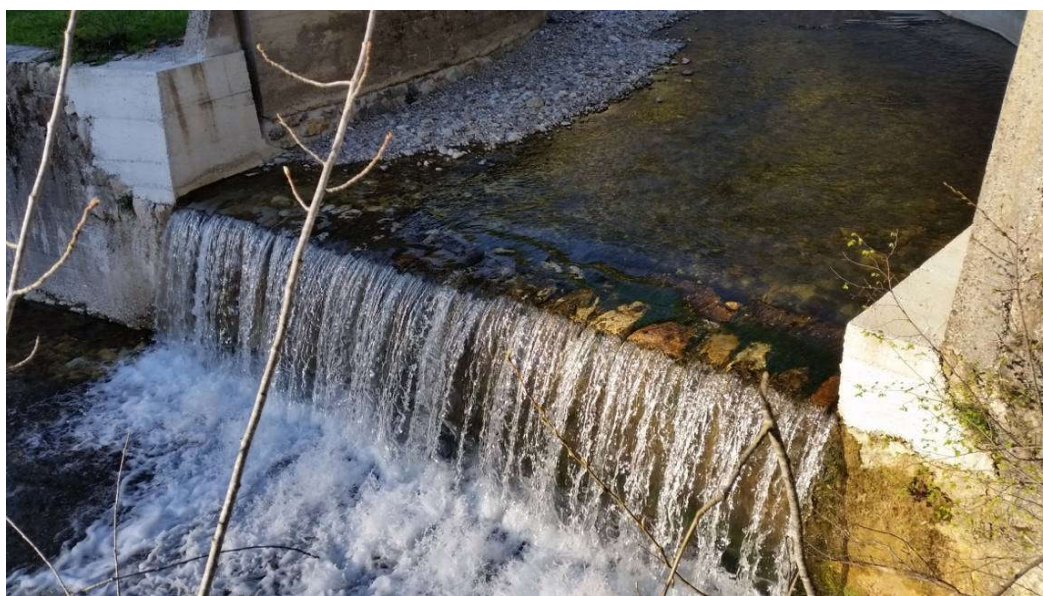
- **Znižanje preлива na pragu (B.PR.1)**

Znižanje preлива na jezu je predvideno na koto 364,63 m n.m. (današnji preliv je na koti 365,55 m n.m.). Ker je preliv delno poškodovan, je predvidena odstranitev $\sim 2 \text{ m}$ preлива v vertikalni smeri in na bokih 1,0 m. Na mestu se nato izvede nov preliv iz armiranega betona C25/30. Armiranje preлива je prikazano na armaturnem načrtu. Novi del preлива se sidra v obstoječo zgradbo s sidri RA Ø32 mm/0,5 m in poveže z starim betonom s sredstvom za povezovanje starih in novih betonov. Krona preлива se obzida z protiabrazijsko oblogo (plošče oz. skale tonalita ali druge abrazivno odporne kamnine). Obloži se horizontalni del preлива in vertikalne stene na območju posega. Obloga naj bo široka vsaj 0,7 m, z 20 cm širokim odkapom preko stene preлива.

Za oblogo preлива je možno izvesti (dograditi) zapornice za dvig gladine Božne ob normalnem vodostaju za potrebe energetske rabe vode. Sanacija oziroma dograditev zapornic in objektov za odvzem vode iz struge Božne ni predmet ureditev za zagotavljanje poplavne varnosti. Prav tako so izvede izpust na lokaciji B.VVZL.2. Izpust je prikazan v načrtu PNZ. Lega odprtine je bila za fazo PZI geodetsko izmerjena.

Ob levem boku preliva je predvidena izvedba ribje steze s 3 prekat. Med prekat je višinska razlika ~ 30 cm in jo je možno uravnavati s prilagodljivimi prelivi. Povezave med prekat so predvidene tudi ob dnu prekatov. Dimenzije teh talnih odprtih so 20/20 cm. Tlorisne dimenzije prekatov so 1,5/2,5 m. Dolžina ribje steze je 7 m. Stene med prekat se izvedejo iz AB, v krono pa se med betoniranjem vgradijo (v sveži tekoči beton) oblikovane (klesane) skale. Ribja steza se armira z mrežno in rebrasto armaturo (prikazano v armaturnem načrtu).

Vzporedno z ribjo stezo se izvede hrapava drča. Dolžina drče je enaka širini tlakovanega podslapja. Nagib hrapave drče je 1:6. Obloga drče se izvede iz skal $d > 0,6$ m, ki se polagajo v betonsko podlago C25/30. Površina se oblikuje kot skledasti tolmun, ki so med seboj povezani s prelivi. Med skalami naj bodo globoke fuge (vsaj 20 cm). Skupna debelina betona C25/30 in skal ~ 1 m. Dolžina drče je 5,5 do 6,0 m. Širina drče je ~ 7 do 8 m. Za izvedbo drče je potrebno delno odstraniti (poglobiti) obstoječo utrditve podslapja. Drča je namenjena predvsem prehodu drugih v vodi živečih vrst in zvezni disipaciji energije ob srednjih in povišanih pretokih. Na opisan način se izvede tudi podslapje med desnim bočnim zidom in krilom pregrade širine 5 m.

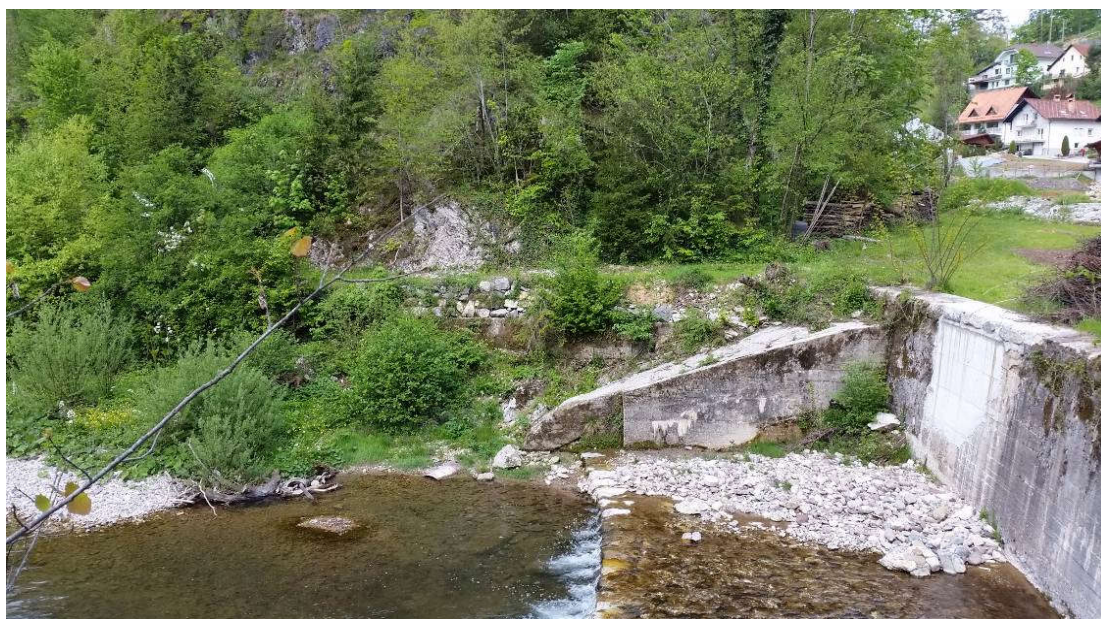


Slika 4: Prag s prelivom v pr. 235 – predvideno znižanje preliva za ~ 1 m.

V primeru vzpostavitve zajeze z zapornico (energetska raba) bo potrebno izvesti novo ribjo stezo ob desnem robu preliva. V tem primeru se bodo hidravlične in oblikovne razmere močno spremenile.

- **Obloga desnega boka pregrade**

Desni bok pregrade je izveden (saniran) z različnimi materiali v različni kvaliteti. V okviru sanacije preлива predlagamo oblogo celotnega boka z montažnimi ploščami iz AB, ki imajo enostransko vgrajene kamnite plošče. Debelina montažne stene je 0,2 m. Širina kampade je 2,2 m. Pred montažo montažne stene se v podslapju izvede temelj iz betona in skal, ki se vgradijo v talno ploščo podslapja. Temelj se nato zalije z montažnimi ploščami. Povezava med montažno ploščo in obstoječo pregrado se zagotovi z drobnozrnatim betonom ali drugim lepilom za povezavo starega in novega betona. Obloga pregrade je zajeta v načrtu zidu B.VVZD.4 (PNZ). Krona pregrade se obnovi. Predvidena je odstranitev zgornjega dela sedanje krone (višine 0,75 m). V sedanjo pregrado se nato uvrta sidra RA $\Phi 14$ mm dolžine 0,9 m (0,5 m v beton sedanje stene pregrade, lepljenje v uvertani luknji) – 3 kosi / 0,3 m krone. Sledi armiranje venca (9* RA $\Phi 14$ mm, stremena $\Phi 6$ mm/0,3 m), opaženje in zalivanje z betonom C25/30. Na vrh venca se nato lepijo kamniti kvadri (obloga preliv) iz tonalita. Ocenjena debelina je 0,25m, širina preлива pa 1,25 m. Dimenzije prelivnih klesanih prelivnih kamnov se preveri ob zaključku obnove krone. Na enak način se izvede tudi obloga osrednjega prelivnega polja na znižanem delu pregrade.



Slika 5: Desni bok pregrade, - predvidena obloga z montažnimi stenami in obnovo krone

Desni bok pregrade se zaradi dostopa do terase, ki je načrtovana ob vodni strani desnobrežnega zidu, preoblikuje. Predvidena je izvedba dodatnega bočnega zidu iz lomljenca v betonu, armiranega z MA Q628 na zaledni strani. Kota krone zidu, ki je debela 0,5 m, se izvede na koti 365,00 m n.m. na območju tlakovanega podslapja je višina zidu 2,3 m, na območju pod podslapjem pa zaradi poglobitve dna 3,2 m. Zid nato poteka do priključka na vertikalno steno pohodne ploščadi ob zidu. Skupna dolžina zidu je 5,7+10 m. Na mestih, kjer so izlivke v montažnem zidu, se izvedejo tudi izlivke na tem novem zidu. Predlagamo, da se za izlivke uporabijo plastične cevi, iztočni (vidni del) pa se izvede iz INOX nastavka.

Na obstoječem bočnem krilu se odstrani zgornji del (višina 0,7 m), očisti, uvrta sidra $\Phi 14$ mm (2 kosa /0,3m, dolžina sider 0,75 m, od tega 0,5 m v obstoječem betonu), opaži, zveže armatura (4* $\Phi 14$ mm, stremena $\Phi 6$ mm /30 cm) in zalije z betonom C25/30. V zgornjo plast se vgradi kvadre iz tonalita. Višina AB venca je ~ 40 cm, višin kvadrov pa 30 cm.

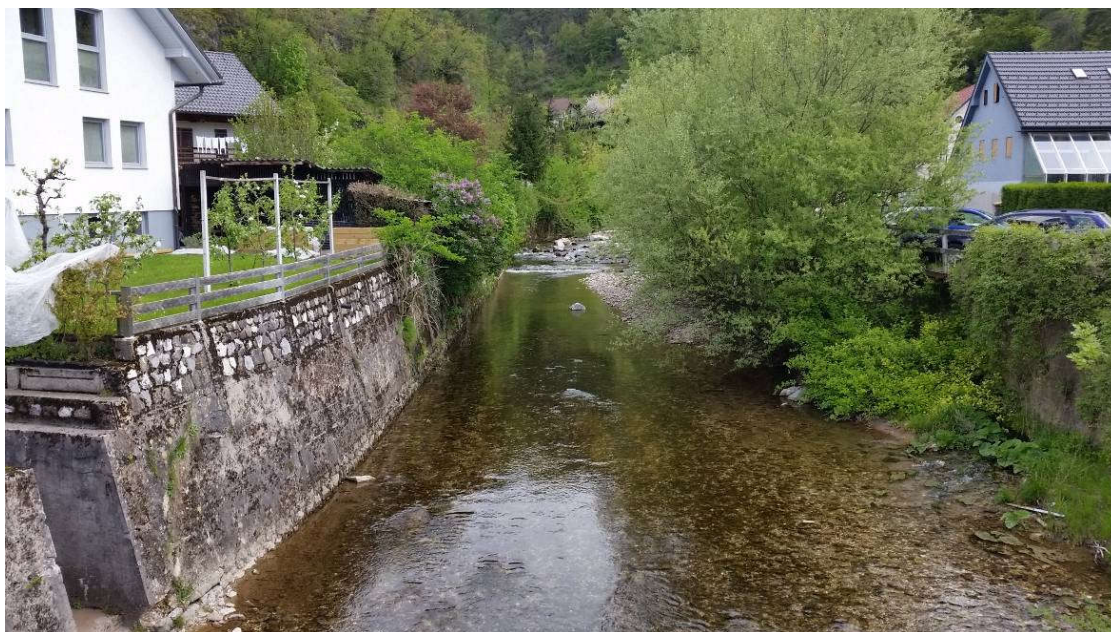
Prostor med obstoječim bočnim krilom in novim zidom se zasuje s prodnim materialom, pridobljenim pri izkopu. Površina se obloži s skalami $d_{sr} > 0,8$ m. Skale se zлага v razgibani obliki, v fuge pa se potakne vrbove potaknjence.

Pohodna ploščad ob obložnem zidu se na zadnjih 7 m izvede v naklonu 1:4 na način, da se na zaključku zidu pohodna ploščad in rob obložnega zidu stikata na koti 365,34 m n.m.. Na tem mestu se poleg temelja zidu višine 1 m gradbena jama za opisanim bočnim zidom zasuje s porodom, ki se komprimira do zbitosti 96 % po SPP. Pohodna plast se izvede v debelini 0,8 m iz lomljenca in betona. Spodnja plast betona se zaradi kompenzacije diferenčnih posedkov armira z MA Q626.

Erozijsko zajedo ob desnem boku nad obrežnim zidom, ki je nastala verjetno po poplavi 2014, se zapolni in površino obloži s skalami, med katere se potakne vrbove potaknjence.

Ob desnem boku pregrade je pričakovati tvorbo prodišča (kot nadaljevanje hrapave drče).

5.1.5 Ureditev skozi osrednji del Polhovega Gradca (dela so v DPN)



Slika 6: Odsek Božne nad mostom.



Slika 7: Odsek Božne pod mostom. Ob zidu na desni strani slike je predvideno korito z grmovno vegetacijo.

Med pr. 226 in pr. 235 je Božna obdana z obrežnimi zidovi različnih višin spremenljive kvalitete. Na območjih, kjer je struga širša od normalne širine, se pojavljajo prodišča, na zoženih mestih pa je dno izprano. Na tem območju so predvidne naslednje ureditve:

- **Sanacija obstoječih levobrežnih zidov (B.VVZL.2 in B.VVZL.1)**

Od podslapja praga pri Pristavi (pr. 235), do objektov opuščene tovarne Hoja (pr. 226) je predvidena obloga obstoječih zidov z montažnimi AB elementi, ki imajo na zračni strani vgrajene kamnite plošče. "Svetla" višina zidov (oblog) je 3,5 m. Kot je opisano, se obloge temeljijo na temeljih iz betona in lomljenca, ki so predvideni kot ozke pohodne ploščadi na stiku dna in brežine. Ploščad (podest) je širok od 1,0 do 1,5 m. Na zgornjem delu nad pr. 233 je predvidena izvedba v dveh stopnjah z višinsko razliko 0,5 m. Podesti so temeljeni vsaj 1,0 m pod dno Božne (na izpostavljenih mestih 1,5 m). Za izvedbo podesta se v strugi najprej izvede povozni nasip iz zemljine, ki se pridobi pri izkopu. Po ločitvi območja gradnje od osnovne struge se izvede podvodni del temelja. Sledi izvedba dela nad dnom Božne, ki je zidan. V ta del se predhodno vgradi montažna stena, ki se zalije skupaj z zgornjim delom podesta. Na vrhu zidu je med pr. 230 in pr. 233 predvidena izvedba odkapnega venca višine 0,3 m.

V podestu se vsakih 10 m izvedejo kotanje kot ribja skrivališča. Kotanje se na vodni strani zaščitijo z večjimi skalami (opis v naslednjem odstavku).

Ob odstranitvi povozne poti v strugi se ob rob podesta vgradi večje skale v izrazito razgibani obliki. Med skale se potakne vrbove potaknjence.

Detaljal oziroma normalni prerez sta priložena v prilogi.

V montažne elemente se vdela izpuste zalednih vod – drenaž („izcednice”). Po potrebi se skladno z razmerami izvrta dodatne izcednice (tudi skozi obstoječi zid).

Nad pr. 231 je na levem bregu predvidena izvedba dostopnih stopnic do podesta iz lomljenca v betonu. Detalj stopnic je prikazan v projektu PNZ.

Na mestu predvidenih stopnic (obdelano v projektu PNZ) se predviden zid prekine in vgradi montažne protipoplavne panele dimenzij b/h = 150/86 cm. Panelno steno se vgradi po detalju proizvajalca.

Na območju objekta opuščene žage, kjer je predvidena obnova mHE, je potrebno v steni izvesti odprtino za izpust vode iz mHE. Lokacije odprtine je določena na mestu sedanje iztočne odprtine.

Na mestih, kjer ni zidanih objektov, je potrebno izvesti 1,2 m visoko varnostno ograjo, ki je tipska in bo imela enak izgled na vseh mestih, kjer jo je zaradi varnosti potrebna izvesti. Varnostna ograja je obdelana v načrtu krajinske arhitekture.

Dolžina odseka zidov ob levem bregu je 253,4 m.

Na dolvodnem zaključku je predvideno poševno krilo, ki prehaja v VV nasip, kjer je predviden tudi prehod s podesta na vrh brežine.

Na območju mostu se obložene stene prilagodijo višini krajnih opornikov.

- **Sanacija obstoječih desnobrežnih zidov (B.VVZD.3 in B.VVZD.4)**

Desnobrežne zidove na območju osrednjega dela kraja med pr. 229 in pr. 235 se sanira na enak način, kot je predvideno na levi strani (izvedba temelja s pohodnim podestom ob spodnjem robu zidu), le da je potrebna „svetla“ višina zidu 2,5 m. Dostopi do podesta so predvideni na zgornjem delu na stiku s pregrado (zvezni prehod – rampa – že opisano), po stopnicah nad pr. 230 (dostop do vrta) in poševni dostop pri pr. 229. Obstoječe stopnice nad profilom 230 (nad mostom) se ohranijo, predvidena pa je obloga zidu ob stopnicah (po načrta PNZ).

Na odseku med mostom in pr. 229, kjer stoji neestetsko oblikovan visok zid iz betonskih votlakov, je predviden odmik obloge od obstoječega zidu in izvedba korita širine ~1 m in globine 1,0 m, v katerega se posadijo grmovnice in plezalke za vizualno zmanjšanje betonske površine.

Podobno, kot ob levem bregu je previdena tudi prilagoditev obloge krajnemu oporniku mostu.

Dolžina odseka zidov ob desnem bregu je 148 m.

- **Most v pr.230 (B.M.1) - ohranitev obstoječega mostu**

V DPN je bila predvidena zamenjava mostu na regionalni cesti z novim mostom. V začetnih fazah načrtovanja (IDP) je namreč hidravlična študija pokazala, da obstoječi most hidravlično ne prevaja pretokov Q100. Spodnji rob mostne konstrukcije je prenizek in ob visokih vodah povzroča zaježbo Božne, kar povzroči preplavitev območja terase

levo od struge. Poplavna voda nato prelije regionalno cesto in odteka po dovozni cesti mimo stanovanjskih objektov in objektov opuščene Hoje (sedaj Schwarzmann d.o.o.) naprej proti jugu.

Novi izračuni, ki so bili narejeni ob upoštevanju vseh VG ureditev načrtovanih v PGD, prelivanja bregov ob mostu pri pojavu Q100 ne izkazujejo. Glede na to, da je bil most v sklopu vzdrževalnih del DRSI pred kratkim obnovljen in je v zelo dobrem stanju, je bil v sklopu recenzijske razprave za PGD sprejet sklep, da se v načrtovanem stanju ohrani obstoječ most.

Za izboljšanje hidravličnih razmer na območju mostu je med P224 in P 232 predvidena poglobitev osrednjega dela struge za ~ 0,5 m, kar je prikazano na prečnih prerezi in vzdolžnem prerezu. Vseeno pa poudarjamo, da kljub predvideni poglobitvi pri pojavu Q100 na mostu ni zagotovljena varnostna višina 0,5 m.



Slika 8: Most v pr. 230

- **Desna brežina Božne z razčlenjeno zgradbo ob vznožju brežine med pr. 229 in pr. 224 (B.VVZD.2)**

Kot nadomestilo obstoječim nizkim zidovom in utrditev izpostavljenih brežin tik nad pr. 224 je predvidena izvedba nizke razčlenjene zgradbe iz skal in betona. Na zaledni strani se zlozbo armira z mrežno armaturo Q628. Na vsakih 6 m je predviden delovni stik.

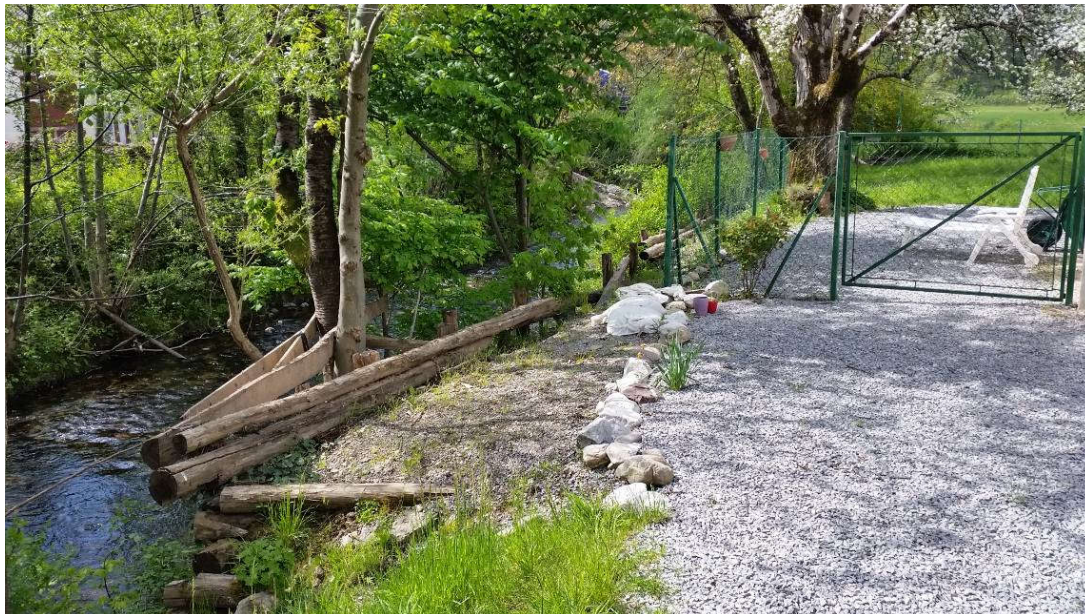
Predvidena globina temeljena je 1 m, višina nad niveleto pa je prav tako 1 m. Na vodni strani se zložba izvede v čim bolj členjeni obliki z vdolbinami, ki so namenjene ribjim skrivališčem. Brežina nad zložbo se humusira in zatravi.

Za dodatno stabilizacijo brežine so predvidena kamnita rebra iz skal $d_{sr} > 0,8$ m, ki se vkopljejo v brežino, prekrijejo z zemljino, humusirajo in zatravijo. Za vsako rebro je predvidena poraba 2 do 4 m³ skal. Na spodnjem delu odseka od pr. 229 navzdol je predvidena vgradnja vsaj 4 kamnitih reber, ob natančnejšem pregledu brežine med pr. 229 in pr. 227 pa je možno vgraditi še 4 rebra.

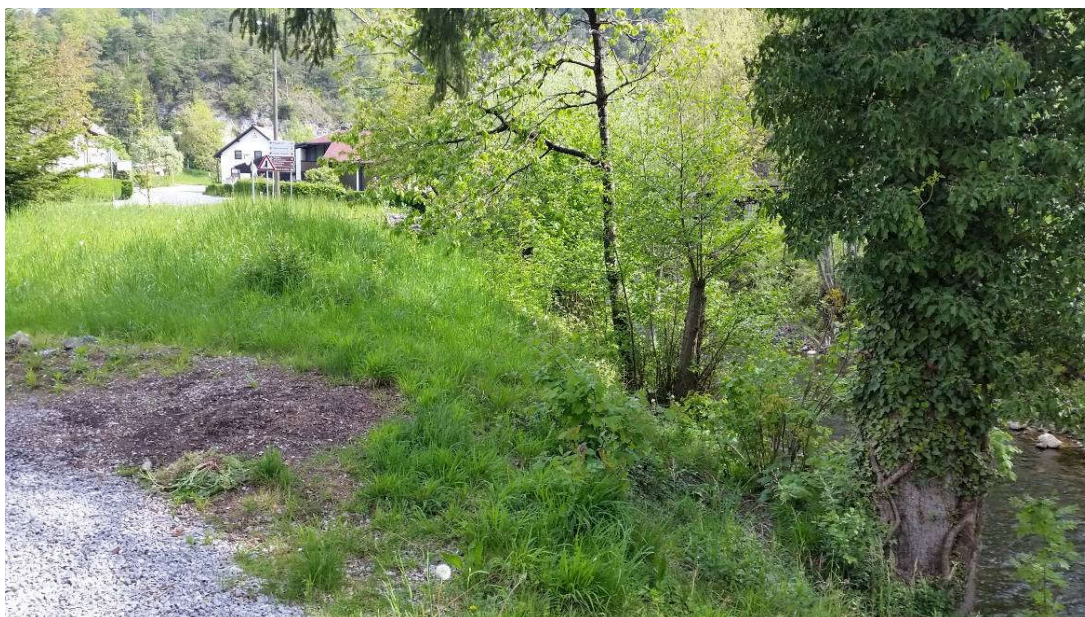
- **Podporni montažni zid med pr. 224 in pr. 225 (objekt PG 7, B.VVZD.1)**

Ob objektu Polhov Gradec 7 je zaradi izpostavljenosti poleg razgibane zložbe predvidena izvedba dodatnega 2,5 m visokega montažnega zidu ob zunanji strani parcelne meje. Krona zidu je načrtovana 0,5 m nad izračunano koto Q_{100} . Zid je zaradi statičnih pogojev zasnovan kot pilotna stena. V terasi med zložbo ob dnu in montažnim zidom se ohrani obstoječe drevje (smreka). Preostanek terase se posadi z grmovno vegetacijo. Na severni strani zidu se izvedejo stopnice iz lomljenca v betonu za dostop do struge Božne. Dolžina zidu je 34 m. Zid je obdelan v načrtu PNZ.

Na mestu predvidenih stopnic (po načrtu PNZ) se predviden zid prekine in vgradi montažne protipoplavne panele dimenzij $b/h = 120/80$ cm. Panelno steno se vgradi po detajlu proizvajalca.



Slika 9 : Vrt pri hiši Polhov Gradec 7, kjer je predvidena izvedba zidu (pilotna stena)



Slika 10: Travniki nad hišo Polhov Gradec 7, ki se nadviša do kote regionalne ceste.

- **Dvig terena nad profilom 225 med cesto in strugo Božne**

Za varovanje objekta Polhov Gradec 7 je potrebno izvesti nadvišanje travnika med regionalno cesto in strugo Božne. Na območju sedanjega travnika se odgrne humus,

razprostre viške izkopane zemljine (peščeno - glinaste frakcije), ponovno razgrne humus in zatravi. Višinsko se nasutje priključi na montažni zid, opisan v prejšnji točki. Višina nasutja je do 0,5 m. Površina nasutja je do 110 m².

- **Razčlenjeni pragovi iz skal**

Za stabilizacijo dna (preprečitev prekomerne poglobitve) so predvideni razgibani pragovi iz skal $d_{sr} > 0,8$ m. Skale se vgrajujejo v obliki lokov, ključne skale se dodatno sidra z lesnimi piloti. Za vsak prag se vgradi približno 20 do 25 m³ skal. Na obravnavanem odseku je predvidenih 12 pragov. Pragova na območju pr. 233 in 234 se oblikujeta kot nizke stopnje – kamnite drče (višina do 0,5 m).

5.1.6 Ureditev izlivnega odseka Božne (dela so predvidena v DPN)

Med pr. 226 oz. 224 na levem bregu in sotočjem z Malo vodo je predvidena ponovna vzpostavitev stare regulacije Božne z izvedbo visokovodnega nasipa na območju objektov bivše Hoje. Na obravnavanem odseku je predvidena obnova obrežnih zavarovanj, obnova obrežne zarasti in izvedba nasipa na zgornjem delu območja pri objektih bivše tovarne Hoja.

- **Ureditev brežin Božne**

Sedanje brežine Božne se očisti in odstrani del obrežne vegetacije. Na mestih, kjer je možno glede na DPN, se poveča pretočni prerez. Kamnita vznožna zavarovanja se preloži in dopolni s posameznimi skalami. Obstoječe skale se dopolni z večjimi skalami $d_{sr} > 0,8$ m, ki se na izpostavljenih mestih sidrajo z lesenimi piloti. V povprečju je predvidena vgradnja 2 m³ skal/m brežine. Leseni piloti dolžin 2,5 m se vgradijo v povprečju na 2 m brežine. Gostota se poveča na konkavnih delih brežin, na konveksnih pa zmanjša. Opisani način varovanja je ob desni brežini predviden v dolžini 420 m (do pr. 224), ob levi brežini pa v dolžini 495 m (do izpod profila 226).

Za dodatno stabilizacijo brežine so predvidena kamnita rebra iz skal $d_{sr} > 0,8$ m, ki se vkopljejo v brežino, prekrijejo z zemljino, humusirajo in zatravijo. Za vsako rebro je predvidena poraba 2 do 4 m³ skal. V desni brežini je predvidena vgradnja 22 reber, ob levi brežini pa 16 reber.

Na območju ČN (pr. B219) je predvidena izvedba rebra iz lomljenca v betonu C25/30, ki bo varoval vogla ograje ČN.

- **Utrditev desne brežine Božne na območju sotočja z Malo vodo**

Na območju sotočja z Malo vodo je predvidena vgradnja dodatnih kamnitih zavarovanj v desno brežino Božne. Predvidena je vgradnja dodatnih $2 \text{ m}^3/\text{m}$ skal $d_{\text{sr}} > 0,6 \text{ m}$. Dolžina ureditve je 20m.

- **Razčlenjeni pragovi iz skal**

Za stabilizacijo dna (preprečitev prekomerne poglobitve) so predvideni razgibani pragovi iz skal $d_{\text{sr}} > 0,8 \text{ m}$. Skale se vgrajujejo v obliki lokov, ključne skale se dodatno sidra z lesnimi piloti. Za vsak prag se vgradi približno 20 m^3 skal. Na obravnavanem odseku je predvidenih 13 pragov.

- **Levo obrežni visokovodni nasip med pr. 226 in 219 (B.VVNL.1)**

Za zagotovitev poplavne varnosti širšega območja opuščeni objektov Hoje (sedaj Schwarzmann d.o.o.) je predvidena izvedba VV nasipa. Nasip se izvede z odstranitvijo humusa, vgradnjo nasipne zemljine (izkopana peščeno glinena zemljina), komprimacijo do 96% zbitosti po SPP in ponovnim humusiranjem, zatratitvijo in sajenjem obvodne vegetacije. Na vodno stran nasipa se pod površino vgradijo večji prodniki ali skale (protierozijska zaščita nasipa). V kolikor na območju gradbišč Polhovega Gradca ni razpoložljive izkopane glinene zemljine, se ta pripelje iz Ljubljane ($2\text{--}3 \text{ m}^3/\text{m}$ nasipa) in se vgradi na vodno stran nasipa (za protierozijsko oblogo). Nasip je načrtovan 0,5 nad gladino Q_{100} . Širina krone je 2,5 m, naklon brežin pa 1:2. Dolžina nasipa je 276 m. Na območju nasipa je potrebno nadvišati jaške (obdelano v načrtu kanalizacije). Krona nasipa lahko služi kot dovozna pot ob strugi Božne.

- **Vložki posameznih skal**

V dno struge se predvsem na konkavnih straneh vložijo skale $d_{\text{sr}} > 1,0 \text{ m}$, ki ustvarijo tolmune. Z vidika razgibanosti dna je najprimerneje, če so vložki skal v bližini spodnjih skalnih teras.

5.1.7 Dostopi do struge za čas gradnje

Na območju nad pragom (pr.235) se gradbena dela izvajajo z leve brežine in iz struge Božne (na območju krivine). Dostopi so možni skozi Pristavo in nato po lokalni cesti do brvi.

Na območju med mostom in pragom se dela izvajajo v sami strugi. Ob vznožju zidov se izvedejo povozni nasipi, ki hkrati varujejo gradbeno jamo temelja podesta. Dostop do struge se izvede na območju načrtovanih stopnic pri pr. 231, kjer se delno poruši obstoječi obrežni zid in se izvede rampa z nasutjem v strugo Božne.

Na območju pod mostom se izvede dostopna rampa na območju dolvodnega zaključka obrežnega zidu.

Na odseku pod VV nasipom so dostopi predvideni na območju pasu, ki je opredeljen v DPN.

5.2 Mala voda

Ob Mali vodi so predvidene ureditve na območju Žage na desnem bregu tik nad sotočjem z Božno. V DPN je bilo predvideno nadvišanje zidov na območju jezua, izvedba novih VV zidov na območju domačije dolvodno od mostu, izvedba VV nasipa dolvodno od domačije ter izvedba montažne odprtine na območju dostopa preko mostu.

Po poplavih 2014 je lastnik izvedel VV zid iz betona na odseku dolvodno od mostu (slika 11), ki pa je prenizek in ne zagotavlja dovolj velike poplavne varnosti (gladina Q100+0,5 m varnostne višine).

Glede na stanje na terenu je potrebno izvesti naslednja dela:

- **Dvig betonskega zidu nad mostom (MV.VVZD.2)**

Obstoječi betonski zid se nadviša do projektne kote krone. Nadvišanje do projektirane kote se izvede z obzidavo betonske stene s AB ploščami, ki imajo vtisnjeno oblogo iz

kamna. Betonska površina obstoječega zidu se očisti in nanjo prilepi obloga iz kamna. Dolžina ureditve je ~26 m.

V odprtinah ob prelivu je predvidena vgradnja montažnih protipoplavnih panelov dimenzij $b/h = 260/120$ cm, ki se jih vgradi po detajlu proizvajalca.



Slika 11: Nadgrajeni obrežni zidovi na območju nad mostom se obložijo z montažnimi AB ploščami.

- **Dvig betonskega zidu pod mostom (MV.VVZD.1)**

Obstoječi betonski zid se nadviša do projektne kote krone. Nadvišanje se izvede z obzidavo betonske stene s ploščami kamna do projektne kote. Betonska površina

obstoječega zidu se očisti in nanjo prilepi obloga iz kamna. Debelina obzidave je 10 do 15 cm. Dolžina ureditve je 86 m.

Na območju mostu je predvidena vgradnja montažnih protipoplavnih panelov dimenzij $b/h = 350/40$ cm, ki se jih vgradi po detajlu proizvajalca.

Oba visokovodna zidova sta obdelana v projektu PNZ.



Slika 12: Novozgrajeni zid se obloži s kamnito oblogo in nadviša do projektirane kote

- **Visokovodni nasip med pr. 159 in pr. 161 (MV.VVND.1)**

Za zagotovitev poplavne varnosti je potrebno izvesti nasip v sotočni smeri do točke, kjer je gladina poplave Male vode z Božno nižja od kote objektov pri Žagi. Nasip se izvede z odstranitvijo humusa, vgradnjo nasipne zemljine (izkopana peščeno glinena zemljina), komprimacijo in ponovnim humusiranjem, zatravitvijo in sajenjem obvodne vegetacije. Na vodno stran nasipa se pod površino vgradijo večji prodniki ali skale (protierozijska zaščita nasipa). V kolikor na območju gradbišč Polhovega Gradca ni razpoložljive izkopane glinene zemljine, se ta pripelje iz Ljubljane (2-3 m³/m nasipa) in se vgradi na

vodno stran nasipa (za protierozijsko oblogo). Nasip je načrtovan 0,5 nad gladino Q_{100} . Širina krone je 1,0 m, naklon brežin pa 1:2. Dolžina nasipa je 90 m.

6 Komunalni vodi

Komunalni vodi so obdelani v ločenih načrtih znotraj tega projekta in niso predmet načrta vodnogospodarskih ureditev, zbirna karta komunalnih vodov pa je prikazana v grafikah tega načrta.

Območje ureditev krivine Božne nad in pod brvjo pri dvorcu (P241–249) prečkajo naslednji komunalni vodi:

- od profila P244 do 249 poteka ob levi brežini Božne obstoječi električni vod SN (vod prečka predviden nasip B.VVNL.3 in poteka ob predvidenem zidu B.VVZL.4),
- med profiloma P243 in P244 prečka strugo obstoječi električni vod NN,
- od profila P242 do 247 potekajo ob desni brežini Božne obstoječi TK vodi,
- med profiloma P243 in P244 je ob desni brežini Božne predvidena položitev vzporedne zaščitne cevi za TK vode,
- ob profilu P244 prečka strugo Božne kanalizacija, ob levi brežini pa je predvideno nadvišanje jaška kanalizacije,
- predvidena je zamenjava vodovodne cevi, ki prečka strugo Božne med profiloma P243 in P244.

Glede na pridobljene podatke, na območju poglobitve Božne med pr. 241 in pr. 239 in med pr.239 in pr. 235 ter na območju znižanja preliva ni komunalnih vodov.

Območje ureditev skozi osrednji del Polhovega Gradca (P223–P235) prečkajo naslednji komunalni vodi:

- ob levi brežini Božne poteka med profiloma P231 in P232 obstoječa kanalizacija,
- v profilu P230 je v desni brežini Božne predvideno zavarovanje iztoka kanalizacijske cevi,
- za potrebe delovanja predvidene VP Polhov Gradec je v profilu P230, v levi brežini predviden revizijski jašek, jašek z merilno-komunikacijsko omarico, prostostoječa

- elektro merilna omarica, TK priključna omarica, TK priključni kabel, radar pritrjen na mostno konstrukcijo, električni vod NN, TK vod,
- v profilu P230 prečkajo strugo Božna TK vodi,
 - dolvodno od profila P230 (ob mostu) prečka strugo Božne vodovod,
 - vzporedno z desnim bregom Božne poteka med profiloma P226 in P227 TK vod,
 - ob levem bregu Božne poteka od P224 do P226 vporedno s strugo kanalizacija – predvideno je nadvišanje jaškov,
 - med P223 in P224 prečka strugo Božne kanalizacijski vod, ki se ga med gradnjo varuje,
 - v profilu P224 (desna brežina) je v strugo speljan iztok kanalizacijske cevi, ki se ga zavaruje,
 - ob levi brežini poteka med P223 in P224 električni vod SN,
 - na območju dviga terena med regionalno cesto in Božno (ob desni brežini med P224 in P225) potekajo TK vodi.

Območje ureditev izlivnega odseka Božne (P214–P223) prečkajo naslednji komunalni vodi:

- ob desni brežini Božne poteka med profiloma P220 in P224 kanalizacija,
- ob profilu P219 je v desni brežini predvideno zavarovanje iztoka kanalizacije,
- v profilu P218 prečka strugo Božne električni vod SN,
- med profiloma P218 in P219 je v desni brežini predvideno varovanje iztoka kanalizacije,
- med profiloma P218 in P219 je predvidena poglobitev obstoječega EKK voda, ki prečka strugo Božne,
- med profiloma P216 in P217 prečka strugo božne električna voda SN in NN.

Območje Male vode prečkajo naslednji komunalni vodi:

- med profiloma P163 in P164 prečka strugo Male vode TK kabel, predvidena pa je položitev zaščitne cevi,
- gorvodno od profila P161 prečata strugo Male vode električna voda SN in NN.

7 VP Polhov Gradec - Božna

Gorvodno od mostu čez Božno v Polhovem Gradcu je ob levi brežini predvidena nova vodomerna postaja Polhov Gradec – Božna, katere namen je meritev osnovnih hidroloških in fizikalnih veličin Božne t.j. vodostaja, pretoka in temperature. Vodomerna postaja je obdelana v

načrtu 3/3 (Vodomerna postaja: Polhov Gradec – Božna) in v načrtu 4/3 (Načrt električnih inštalacij in električne opreme – Vodomerna postaja Polhov Gradec).

8 Sklep

- Načrtu je priložen popis del s predizmerami in projektantskim predračunom.
- Vsa križanja s komunalnimi, energetskimi in komunikacijskimi vodi so obdelana v posebnih elaboratih oz. načrtih.
- Objekti (zidovi) so konstrukcijsko prikazani v posebnih načrtih.
- Načrtovane ureditve so zasnovane na način, da bistveno ne spreminjajo morfoloških značilnosti odseka Božne in Male vode. Ohranja se razgibanost in poraščenost brežin, razgibanost dna, omogočena je naravna tvorba tolmunov, stik brežin in dna ter samo dno se dodatno razgiba z motilci vodnega toka, s sistemom pragov se oblikujejo območja z različnimi hitrostmi vodnega toka ob srednjih in nizkih pretokih. Kljub opisanim posegom bo ureditev zagotavljala poplavno varnost na pretoke s stoletno povratno dobo (Q_{100}).
- Ureditve bo potrebno redno vzdrževati in sicer območja z gibko grmovno zarastjo redno pomlajevati, drevesno vegetacijo pa vzdrževati in pravočasno obnavljati. Koreninske sisteme, ki ohranjajo stabilnost brežin, je potrebno ohranjati.
- Pri izgradnji vseh ureditev se primarno uporabi material iz obstoječih zavarovanj, ki jih je potrebno za potrebe izvedbe ureditev porušiti.

Ljubljana, oktober 2018

mag. Rok Fazarinc univ.dipl.inž.grad.