

INŠTITUT
ZA VODE
REPUBLIKE
SLOVENIJE

Institute
for Water of
the Republic
of Slovenia

*Voda za življenje, znanje za vode.
Water for Life, Knowledge for Water.*

HIDROLOŠKO HIDRAVLICNI ELABORAT Z OKVIRNIM PREDLOGOM UKREPOV ZA IZBOLJŠANJE POPLAVNE VARNOSTI NA OBMOČJU INDUSTRIJSKO OBRTNE CONE BATUJE

Končno poročilo - dopolnitev



NASLOV NALOGE: HIDROLOŠKO HIDRAVLIČNI ELABORAT Z OKVIRNIM PREDLOGOM UKREPOV ZA IZBOLJŠANJE POPLAVNE VARNOSTI NA OBMOČJU INDUSTRIJSKO OBRTNE CONE BATUJE

Končno poročilo - dopolnitev

NAROČNIK: Škrlj d.o.o.
Batuje 90
5262 Črniče

ŠT. ŠTUDIJE: 2/2017

IZDELOVALEC ŠTUDIJE: Inštitut za vode Republike Slovenije
Dunajska 156
1000 Ljubljana

NOSILEC NALOGE: Dr. Sašo Šantl, univ. dipl. inž. grad.

SODELAVEC: Davor Rozman, univ. dipl. inž. grad.
Mag. Luka Javornik, univ. dipl. inž. grad.

Direktorica IZVRS: Manca Čarman

(žig)

KRAJ IN DATUM: LJUBLJANA, junij 2021, dopolnitev junij 2022



1	UVOD	2
2	IZHODIŠČA.....	4
2.1	Območje analize - IOC Batuje	4
3	HIDROLOŠKO HIDRAVLIČNA ANALIZA	6
3.1	Hidrološka izhodišča	6
3.2	Geodetske podlage	8
3.3	Hidravlični model.....	10
3.3.1	Izhodišča za modeliranje	10
3.3.2	Konstrukcija modela.....	12
3.3.3	Umerjanje modela.....	13
3.4	Hidravlični izračuni.....	17
3.4.1	Obstoječe stanje.....	17
3.4.2	Predvideno stanje – varianta C1	19
3.5	Erozijska nevarnost.....	20
4	KARTE POPLAVNE IN EROZIJSKE NEVARNOSTI (KPN IN KEN) TER KARTE RAZREDOV POPLAVNE IN EROZIJSKE NEVARNOSTI (KRPN IN KREN)	22
4.1	Karta poplavne nevarnosti.....	22
4.2	Karta razredov poplavne nevarnosti	23
4.3	Karta erozijske nevarnosti	23
4.4	Karta razredov erozijske nevarnosti	24
5	ANALIZA IN PREDLOG MOŽNIH REŠITEV.....	25
6	ZAKLJUČKI.....	28
7	LITERATURA, VIRI PODATKOV.....	29
8	RISBE	30

1 UVOD

Območje Industrijsko obrtne cone Batuje je že leta poplavno ogroženo. Leta 2008 je stopila v veljavo Uredba o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja (Ur. list RS št. 89/2008), v kateri je opredeljena možnost gradnje oz. opravljanja posamezne dejavnosti na poplavnih območjih. Vrsta gradnje in dejavnost, ki se na poplavnem območju izvaja pa je odvisna od razreda poplavne nevarnosti v katerega je posamezno območje uvrščeno.

Rabo in druge posege v vode, vodna in priobalna zemljišča ter zemljišča na varstvenih in ogroženih območjih ter kmetijska, gozdna in stavbna zemljišča je treba skladno s 5. členom Zakona o vodah ZV-1, (Ur. list RS št. 67/2002 z dopolnitvami 57/08, 57/12, 100/13, 40/14 in 56/15; v nadaljevanju ZV-1) programirati, načrtovati in izvajati tako, da se ne poslabšuje stanje voda, da se omogoča varstvo pred škodljivim delovanjem voda, ohranjanje naravnih procesov, naravnega ravnovesja vodnih in obvodnih ekosistemov ter varstvo naravnih vrednot in območij, varovanih po predpisih o ohranjanju narave. Urejanje voda obsega poleg skrbi za ohranjanje in uravnavanje vodnih količin, vzdrževanje vodnih in priobalnih zemljišč, skrb za hidromorfološko stanje vodnega režima obsega tudi varstvo pred škodljivim delovanjem voda (80.člen ZV-1).

Območje industrijsko obrtne cone (v nadaljevanju: IOC Batuje) in dejavnost, ki se je tu pričela razvijati že v preteklem stoletju sta brez ustrezne protipoplavne zaščite. Že ob blago naraščajočem trendu nastopa visokovodnih konic, ki dosegajo ali presegajo vrednost pretoka z ocenjeno povratno dobo Q_{20} , je območje IOC Batuje že poplavno nevarno in zaradi prisotne obstoječe rabe poplavno ogroženo. Območje obrtne cone je torej skladno s 3. členom ZV-1 potrebno zavarovati pred škodljivim delovanjem vode, saj visoke lahko vode poleg znatne materialne škode, ki jo povzročijo na objektih in javni infrastrukturi, v skrajnem primeru terjajo tudi človeške žrtve – območje namreč prečka cesta, ki povezuje naselje Batuje in Preserje ter tudi železnica. Upravljanje z vodami ter z vodnimi in priobalnimi zemljišči med drugim temelji tudi na načelu zagotavljanja varnosti pred škodljivim delovanjem voda, ki izhaja iz potreb po varnosti prebivalstva in njihovega premoženja, ob upoštevanju delovanja naravnih procesov 3. člen ZV-1 in je skladno s 4. členom ZV-1 v pristojnosti države.

Čeprav je območje pogosto podvrženo poplavljanju, ni uvrščeno med območja pomembnega vpliva poplav (v nadaljevanju OPVP). Zakon o vodah pa dopušča tudi izjeme. 49. člen ZV-1 opredeljuje posebne načine gradnje vodne infrastrukture za varstvo pred škodljivim delovanjem voda. Člen predvideva in določa primere, ko pri gradnji vodne infrastrukture, namenjene varstvu pred škodljivim delovanjem voda, kot investitor lahko sodeluje tudi (ali nastopa izključno) oseba, zainteresirana za varstvo pred škodljivim delovanjem voda.



Zaščita območja IOC Batuje in izboljšanje poplavne varnosti na njem je tako v interesu občine Ajdovščina, kot v interesu naročnika naloge podjetja Škrlj d.o.o. Prostori slednjega so ob visokih vodah najbolj prizadeti, podjetje pa utrpi znatno materialno škodo, ogrožena pa postane tudi cesta Batuje - Preserje, ki poteka preko območja, saj voda preplavi cestišče in prekine povezavo.

Predmet naloge je analiza obstoječega stanja poplavne nevarnosti na območju IOC Batuje zaradi visokih voda reke Vipave in predlog ureditev za izboljšanje poplavne varnosti, ki predvideva izvedbo visokovodnega nasipa okoli IOC Batuje. Pri tem pa je treba poudariti, da je glede na pretekle dogodke območje IOC Batuje poplavno ogroženo tudi zaradi zalednih voda. Slednje se ureja z načrtovanjem in deli v okviru javne gospodarske službe v pristojnosti občine Ajdovščina.

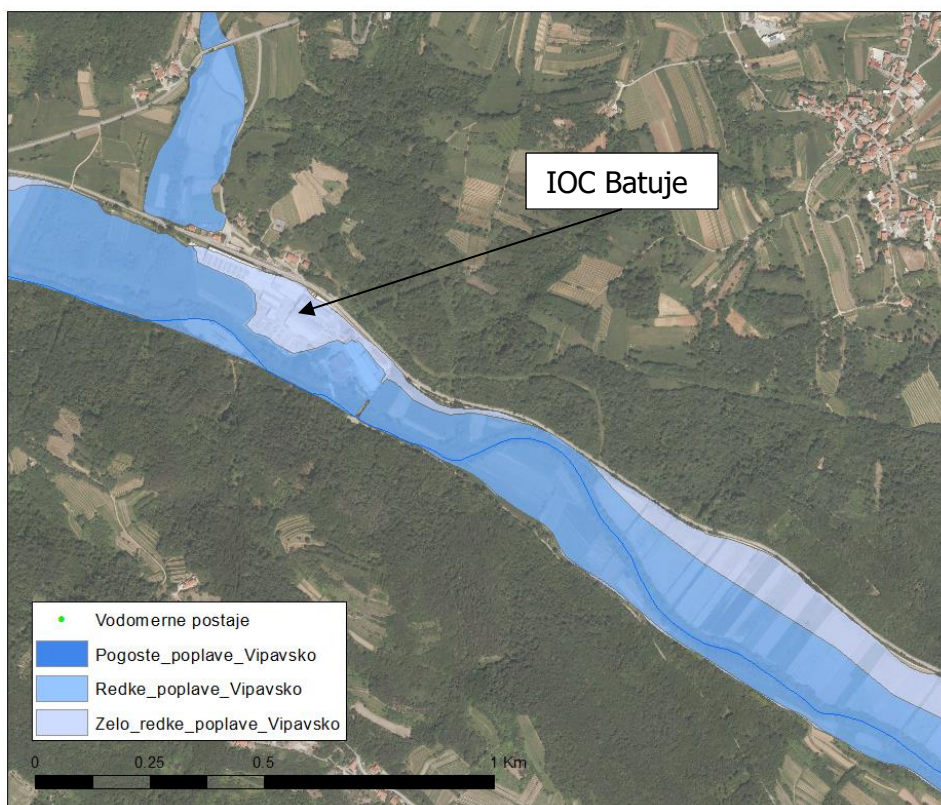
V nadaljevanju so najprej predstavljeni območje IOC Batuje iz vidika poplavne nevarnosti, postopek izvedbe hidravlične analize in pridobljeni podatki, ki so potrebni za vzpostavitev in umerjanje hidravličnega matematičnega modela. Zatem so predstavljeni rezultati analize, karte poplavne nevarnosti in karte razredov poplavne nevarnosti, za sedanje stanje. Na koncu pa rezultati analize za predvideno bodoče stanje, ki predvideva izvedbo visokovodnega nasipa/zidu za protipoplavno zaščito IOC Batuje pred visokimi vodami reke Vipave ter potokov Konjščak in Perilo, ki se neposredno nahajata dolvodno oziroma gorvodno od IOC Batuje.

2 IZHODIŠČA

2.1 Območje analize - IOC Batuje

Predmet analize je območje Industrijsko-obrtne cone Batuje (v nadaljevanju: IOC Batuje), ki leži v občini Ajdovščina, na desnem bregu reke Vipave južno od naselja Batuje. Območje je stisnjeno med cesto Selo-Preserje. Na tem območju je v preteklosti stal mlin, ki je za svoje potrebe uporabljal mlinščico. Kasneje je bila ob mlinu zgrajena tovarna poljedelskega orodja Batuje, ki so se ji kmalu pridružile več manjših obratov in delavnic. Čeprav je dejavnost v preteklosti nekoliko zamrla pa so nova vlaganja coni vdihnili nov zagon in jo umestile med vodilne gospodarske dele občine.

Območje IOC Batuje, kljub temu da nima statusa območja pomembnega vpliva poplav, spada med poplavno ogrožena območja v Občini Ajdovščina. Predvsem zaradi velike ranljivosti z naslova gospodarske škode. prikazuje območje IOC Batuje s prikazom opozorilne karte poplav.

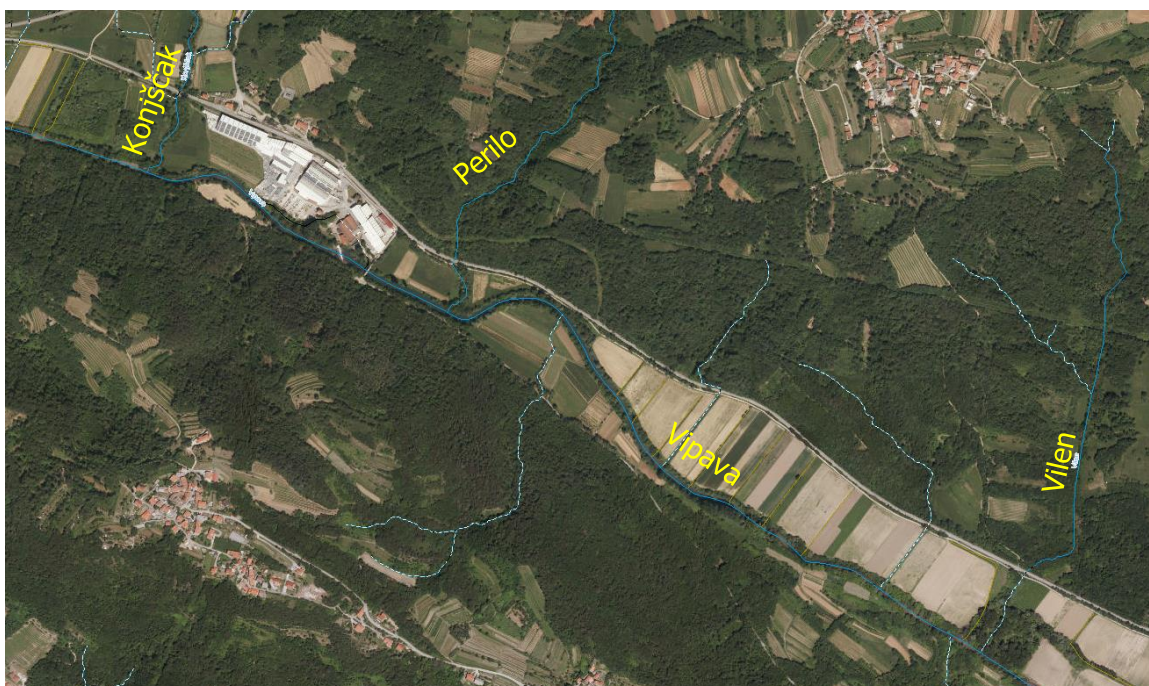


Slika 1: Opozorilna karta poplav v območju IOC Batuje (temno modro: redke poplave, svetlo modro: zelo redke poplave)



Za načrtovanje rabe tega prostora je zaradi pravilnejše ocene poplavne nevarnosti treba izdelati karte poplavne nevarnosti v skladu s predpisi in predvideti ukrepe za zmanjšanje poplavne nevarnosti, pri katerih pa je treba upoštevati, da se v vplivnem območju, predvsem gor in dolvodno, ne povečuje poplavne nevarnosti in ogroženosti.

V vplivnem območju, se nahajajo tudi trije pritoki, Konjščak, Perilo in Vilen, katerih visoke vode so tudi del te hidrološko hidravlične študije (Slika 2).



Slika 2: Vodotoki, ki so vključeni v hidravlično študijo

Za potrebe izdelave projektne dokumentacije in pridobitve vodnega soglasja za ureditev in zmanjšanje poplavne nevarnosti na območju IOC Batuje je potrebno izdelati poplavne karte in karte razredov poplavne nevarnosti v skladu s predpisi za obravnavano območje za sedanje stanje in za stanje po protipoplavni ureditvi (Pravilnik o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja, ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti (Uradni list RS št. 60/07)).

3 HIDROLOŠKO HIDRAVLIČNA ANALIZA

Prispevno območje Vipave obsega 604 km². Obravnavani odsek se nahaja v srednjem toku, kjer se Vipavi še pred vstopom na obravnavani odsek pridruži več desnih pritokov (Vrtovinšček, Košivec, Skrivšek, Vrnivec itd.) in nekaj manjših, večinoma neimenovanih levih pritokov.

Hidrološko sliko obravnavanega območja sestavljajo poleg glavnega odvodnika reke Vipave, še desni pritoki Vilen, Perilo (gorvodno od IOC Batuje) in Konjščak (dolvodno od IOC Batuje). Z leve se v Vipavo steka le en manjši hudourniški pritok, katerega pretok s stoletno povratno dobo znaša po ocenah podanih v Študiji za prenosni plinovod 1,4 m³/s, kar bistveno ne vpliva na sam pretok Vipave, saj v naravi sama Vipava v veliki meri omeji normalen iztok pritoka (lahko bi rekli, da ga zajezi). Kljub vsemu do večjih razlivanj ne prihaja, saj se pritok le v skrajnjem končnem delu pride v ravninski del, ki pa ga Vipava že sama poplavi in s tem upočasni iztekanje.

Površina prispevnih površin do prereza, kjer prične obravnavani odsek znaša dobrih 347 km². Skupna površina prispevnih površin vodotokov, ki se v Vipavo zlijejo na obravnavanem odseku pa znaša dobrih 15 km² (Prispevna območja so bila določena s pomočjo strokovne podlage, ki je bila izdelana v sklopu Projekta Bober).

Na obravnavanem odseku ima Vipava majhen vzdolžni padec 3-6 ‰. Naravno niveleto struge prekine jez v Batujah. Korito pa je bilo urejeno tako, da naj bi prevajalo pretoke z 20-letno povratno dobo, ki so bili v času regulacijskih del ocenjeni na 197 m³/s [5]. Omenjeni pretok, sicer glede na sedanje količine nekoliko podcenjen, saj ARSO ocenjuje, da znaša pretok na VP Dornberk, ki odgovarja 20-letni povratni dobi 204 m³/s.

3.1 Hidrološka izhodišča

Pri izdelavi modela in simulaciji poplavnih razmer je bila upoštevana hidrološka študija, ki jo je julija 2021 zaključil DRSV (DRSV, 2021), ki je podlaga za določanje merodajnih pretokov ali projektnih pretokov, Q_{10} , Q_{100} in Q_{500} .

V hidrološki študiji so bili izdelani visokovodni valovi s povratno dobo 10, 100 in 500 let za različna trajanja padavin (od 3 do 48 ur).

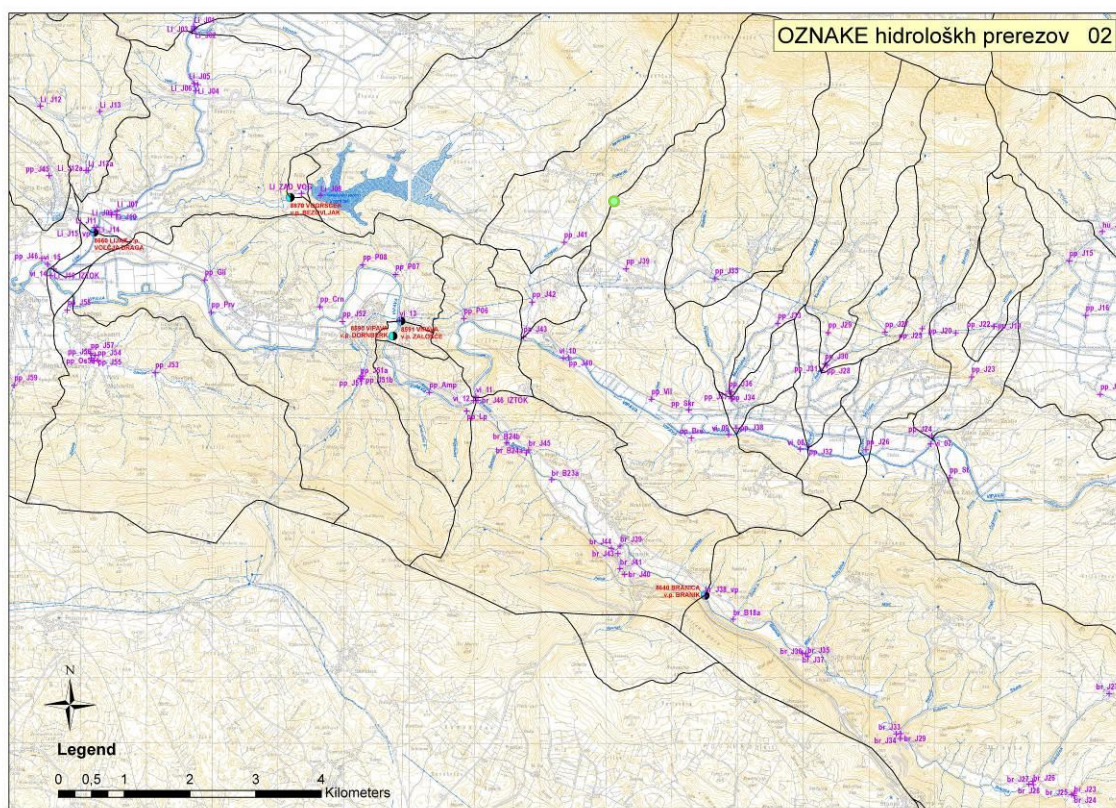
Naslednja preglednica prikazuje pretoke za projektne povratne dobe za vse vodotoke, ki so vključeni v predmetno hidrološko hidravlično študijo.



Preglednica 1: Vrednosti pretokov Vipave in njenih pritokov na obravnavanem odseku s projektnimi povratnimi dobami (DRSV, 2021)

Oznaka	Ime hidrološkega prereza	F (km ²)	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)	Q ₅₀₀ (m ³ /s)
vi_10	Vipava pod Perilom	387	243	366	465
pp_J42	Konjščak do Vipave	6,3	17,1	35	47
pp_J40	Perilo do Vipave	2,87	6,8	15	20
pp_Vil	Vilen do Vipave	0,60	2,4	5,0	6,5

Najbližji vodomerni postaji na katerih ARSO kontinuirano meri pretoke Vipave v daljšem časovnem obdobju, sta VP Dolenje pri Ajdovščini, ki se nahaja gorvodno od obravnavanega odseka in VP Dornberk, ki se nahaja dolvodno od obravnavanega odseka. Na Hublju je VP Ajdovščina. Postaje so opremljene z limnigrafom. Na ostalih obravnavanih vodotokih, ki tangirajo na predmetni odsek ni vodomernih postaj.

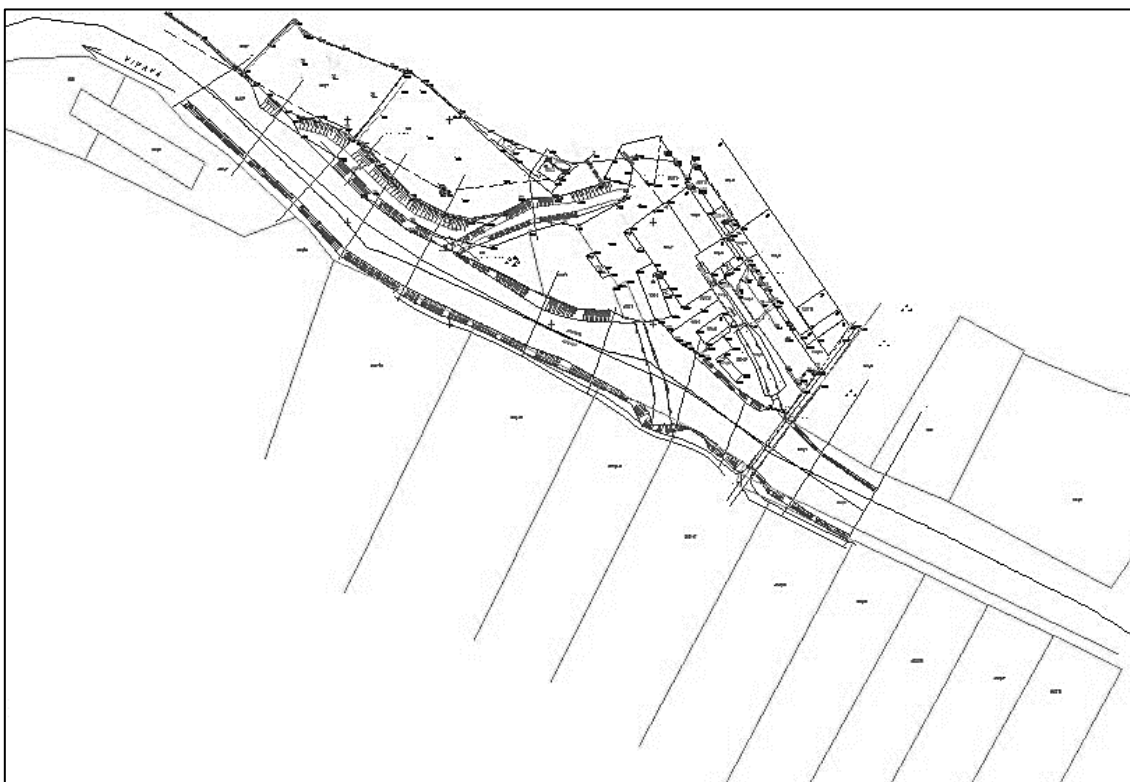


Slika 3: Prikaz prispevnih površin pritokov Vipave (vir: Študija DRSV, 2021)

3.2 Geodetske podlage

Osnova za izdelavo 2D hidravličnega modela je bil junija in julija 2017 izmerjeni geodetski posnetek terena prečnih prerezov vodotoka Vipave in mlinščice izveden za približno km dolg ožji odsek obravnave (Gromap d.o.o). Geodetska izmera je - poleg meritve prečnih prerezov struge na ožjem odseku, ki zadeva IOC Batuje - zajemala izmere nadvodnih delov in batimetrični posnetek podvodnih delov struge, jezov, mostu, obrežnih zavarovanj, pa tudi posnetek mlinščice in njenih ključnih elementov. Izmera je bila na celotno obravnavano območje razširjena s pomočjo razpoložljivih LIDAR posnetkov. Prečne prereze izmerjene na terenu smo dopolnili s profili generiranimi iz podatkov LIDAR posnetkov.

S pomočjo podatkov LIDAR posnetka so bili s pomočjo programskega orodja Civil 3D izdelani in dopolnjeni prečni prerezi vodotoka gorvodno in dolvodno od ožjega obravnavanega terena, pri čemer je bila kota nivelete LIDAR posnetka korigirana in usklajena s terensko izmerjenimi kotami (zlasti jezov in ostalih, vodnogospodarskih objektov, ki so bili izdelani v preteklosti). Volumen objektov v modelu terena ni zastopan – objekti so nad koto "0" odstranjeni.

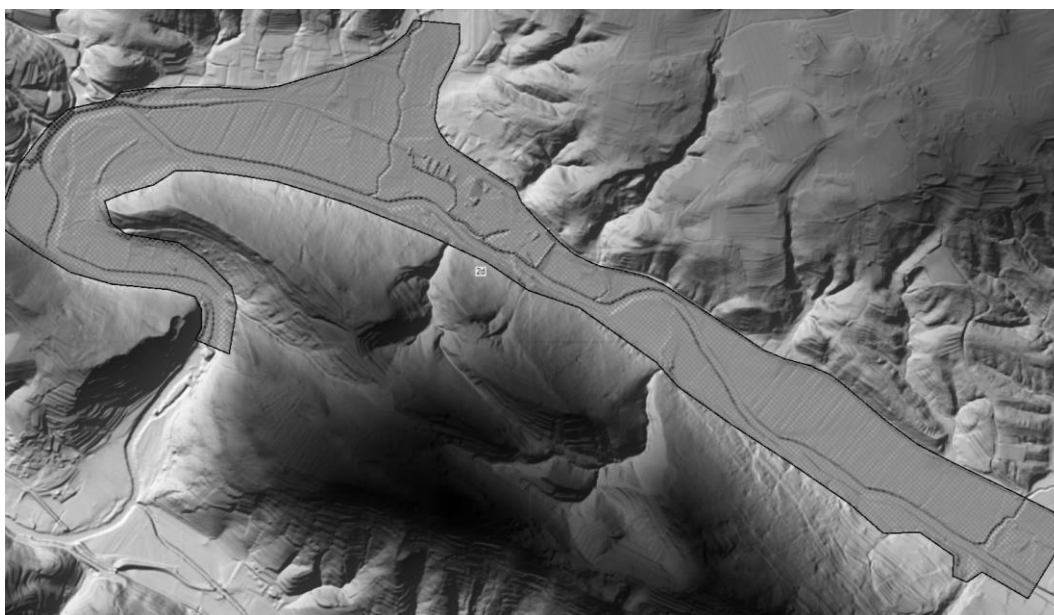


Slika 4: Izdelan je bil geodetski posnetek obravnavanega območja IOC Batuje – situacija [GroMAP]



Za pripravo 2D hidravličnega modela in pravilno oceno se je za pripravo podatkov o terenu in batimetriji uporabilo dostopne podatke LIDAR, ki so dosegljivi na spletnih straneh ARSO (na podlagi katerih je bil izdelan 3D modela terena) in so bili na območju obdelave kontrolirani s pomočjo terenske geodetske izmere (Gromap, 2017) na obravnavanem odseku ter izmer objektov, (jezov in ostalih, vodnogospodarskih objektov, ki so bili izdelani v preteklosti). Celotno območje 2D modeliranja prikazuje Slika 5.

Za 2D modeliranje smo uporabili LIDAR podatke. LIDAR posnetek vsebuje podatke terena, objektov in zarasti. Za potrebe modeliranja smo uporabili le podatke kot terena. Zanesljivost LIDAR posnetka se je preverilo še s točkami, ki so bile posnete s klasično metodo na terenu. Odstopanje podatkov je bilo od 1 cm do 10 cm, kar je zadovoljivo za naše modeliranje. Kota nivelete dna je bila izvedena s pomočjo izvedene geodetske izmere in drugih dostopnih geodetskih meritev (gor in dolvodno).



Slika 5: Digitalni model terena (pripravljen z uporabo LIDAR podatkov)

Vhodne podatke (geometrija, hidrologija) smo obdelali in pripravili s pomočjo programa Autodesk Civil. Korekcije geometrijskih podatkov so bile izvedene prav tako s pomočjo programa Autodesk Civil ter modula Geometrija v programu HEC-RAS.

3.3 Hidravlični model

3.3.1 Izhodišča za modeliranje

Območje industrijske cone na spodnjem (južnem) robu omejuje reka Vipava. Večjih pritokov, ki bi tekli skozi samo IOC Batuje ni. Na obravnavanem območju pa se v Vipavo stekata dva desna potoka: potok Perilo in potok Konjščak. Gorvodno nad obravnavanim območjem se v Vipavo steka še desni pritok Vilen.

Struga vodotoka Konjščak je pretežno naravna, z nekaj manjšimi posegi in gosto poraščenimi brežinami, normalnega prereza površine 6,5-9 m². Pred križanjem vodotoka in železniške se normalni prerez poveča na približno 23 m². Gorvodno od križanja z železniške povezave Konjščak prečka še lokalna cesta. V bližini območja obravnavanega v sklopu te ga elaborata se v potok Konjščak izteka jarek v zemeljski izvedbi, ki je na iztoku obdan z betonsko kineto. Betonsko korito je locirano 6,15 m pred mostno konstrukcijo železniške proge preko potoka.

Tudi struga potoka Perilo je večinoma naravna in prav tako s pretežno poraščenimi brežinami. Železniška povezava Ajdovščina – Nova Gorica prečka tudi Perilo in sicer cca 40 m preden se le-ta izlije v Vipavo. Podobno velja tudi za desni pritok dolvodno od vodotoka Konjščak.

V bližini obravnavanega območja sta tako dve premostitvi Konjščaka (za železniško progo preko dveh polj razpetin po 4,50 m in višin 1,20 do 2,10 m ter cesto Batuje-Zalošče preko dveh polj razpetin 4,0 oz. 4,20 m in višin 2,25 do 2,70 m) ter premostitev potoka Perilo s svetlo površino 8,69 m². Za območje, ki ga prečka plinovod in je nekoliko severneje od samega Perila ali Konjščaka je že bila izdelana študija in pripravljene karte KRPN.

Za ureditev odvodnje zalednih voda je izvajalec Detajl infrastruktura d.o.o. izdelal projekt za ureditev odvodnje meteornih voda. V elaboratu, ki je podlaga za izdelavo projektne dokumentacije za omenjene ureditve na območju ob obrtni coni Batuje je bilo zajeto tudi območje ob Konjščaku, saj je kanal za odvodnjo meteorne vode speljan v Konjščak, ta pa se dolvodno od obravnavanega območja izliva v Vipavo. V elaboratu in dokumentaciji izdelovalec ugotavlja, da večjega vpliva na visoke vode Vipave ni.

Projekt in elaborat sta bila predana v presojo tudi DRSV, Sektor za območje Soče, ki je za izvedbo rešitev predlaganih v omenjenem projektu dne 14.5.2018 izdal soglasje DRSV za izvedbo.

Znotraj območja IOC Batuje poteka struga mlinščice dolžine 222 m, ki je v preteklosti dovajala vodo za pogon strojev. Maksimalni pretok v mlinščici ocenjujemo na 24,8 m³/s. Ker pa investitor trenutno ni izrazil namere po obnovi mlinščice, le-te nismo upoštevali v računu (zaradi česar smo na varni strani, saj morajo objekti zagotavljati dodatno varnost za nekoliko večje pretoke).



Izračun je bil izveden za dve varianti:

- obstoječe stanje,
- po ureditvi

in to za visokovodne pretoke s povratno dobo 10, 100 in 500 let.

V Opredelitvi do izdelane strokovne podlage št.: 35558-2/2018, z dne 15.5.2018, DRSV v točki h., poglavja II. Komentar, hidrološko hidravlični izračun DRSV navaja, da je iz študije »Izdelava KPN in KEN ter KRPN in KREN na območju trase prenosnega plinovoda Ajdovščina – Šempeter, št.: F16/3 – FR/13, IZVO-R in IZVO-Vodar, junij 2013, februar 2017, april 2017« (v nadaljevanju Študija IZVO-R) iz katere je razvidno, da je IOC Batuje ogrožena tudi zaradi pritokov in v nadaljevanju ugotavlja, da je glede na točko 3.2.2. pričujočega poročila glede na hudourniški značaj možno pričakovati drobirski tok.

Omenjena študija je bila v sklopu priprave DPN in projektne dokumentacije za gradnjo prenosnega plinovoda izvedena za zgornji tok. Obravnavani odsek zajema zgolj del, ki se neha nad lokalno cesto in torej ne ugotavlja interakcije med vodotokom in Vipavo.

Ob enem tudi sam izdelovalec študije IZVO-R dopušča odstopanja: »Pri interpretaciji rezultatov se je potrebno zavedati, da je bil model ciljno usmerjen v pridobitev podatkov vzdolž trase plinovoda, zato se lahko rezultate na preostalih območjih izven trase plinovoda interpretira le kot informativni podatek, ki lahko odstopa od dejanskega stanja.«

Koeficient hrapavosti

Eden izmed ključnih parametrov pri hidravlični analizi je koeficient hrapavosti (Manningov koeficient) s katerim v računu upoštevamo karakteristike sestave in pokrovnosti struge in poplavnih ravnin itd.. V 2D modelu je bila hrapavost terena pripisana s pomočjo karte »raba tal« in kasneje mestoma – na podlagi poznavanja terena – ročno prilagojena stanju na terenu.

Pri določanju koeficienta hrapavosti je bila upoštevana literatura in priporočila, ki opredeljujejo najprimernejšo vrednost za dane razmere (zarast, potek struge, hrapavost dna itd.) in višino vode, ki nanj vpliva predvsem na poplavnih ravninah.

Preglednica 3: Vrednosti n_g uporabljene v modelu:

Tip terena	n_g
Dno struge	0,040
Brežine znotraj morfološke stopnje (manj zaraščeni odseki)	0,033 - 0,040
Brežine znotraj morfološke stopnje (gosto zaraščeni odseki)	0,035 - 0,045
Brežine med morfološkim prelomom in mejo vodnega sveta	0,033 – 0 ,050
Poplavne ravnice (travniki, polja z redkejšo vegetacijo)	0,035 - 0,070

3.3.2 Konstrukcija modela

Za hidravlično analizo predmetnih območij, je bil uporabljen programski paket HEC-RAS 5.0.7 (US Army corps of engineers). Izdelan je bil polni 2D hidravlični model. Z 2D modelom je bil analiziran tako tok v strugi, kot tok razlitij izven okvirov osnovne struge ter preverjena propagacija vodnih količin, predvsem v smislu zadrževanja vode (akumulacije) in v povezavi z rezultati naloge evidentiranja potencialnih razlivnih površin opredelitev tistih, ki jih lahko opredelimo, kot potencialni dopolnilni ukrep za zmanjšanje poplavne ogroženosti.

V 2D model smo vnesli geodetsko izmero struge (prečni profili struge, prepusti in mostovi). V začetku ožjega obravnavanega odseka se nad strugo Vipave pne vitka mostna konstrukcija. Križanje pritoka Konjščak z železnico in cesto je izvedena v obliki prepusta.

Pri 2D modeliranju smo izdelali računsko mrežo z uporabo digitalnega modela terena (DMT). Računska mreža je velikosti od 0,5 x 0,5 m do največ 4,0 x 4,0 m, na območju IOC Batuje je mreža zgoščena za zagotavljanje natančnejših rezultatov.

Za časovni korak smo izbrali vrednost 1 s, dolžina simulacije za vse tri pretočne primere znaša 8 h, katera zajame špico visokovodnega hidrograma v celoti.

Koeficient hrapavosti je bil v 2D modelu določen s pomočjo podloge »Raba tal«.

V nadaljevanju je bil na zahtevo DRSV preverjen še morebiten vpliv ureditev in eventualnega vpliva dviga gladine glavnega vodotoka na vplivnem območju ureditve na pritoke. Skladno z zahtevo so bila preverjena križanja desnih pritokov Vipave z regionalno cesto in železnico za sledeče pritoke:

- Konjščak - na odseku dolžine cca. 650 m,
- Perilo od prečkanja železnice do izliva v Vipavo (odsek dolžine cca. 150 m),
- Vilen od prečkanja železnice do izliva v Vipavo (odsek dolžine cca. 220 m).

S tem smo zajeli vpliv prepustov pod železniško progo in regionalno cesto na območje IOC Batuje.

Dodatno je bilo analizirano obnašanje pritokov, saj smo poleg osnovnega razlivanja Vipave ugotavljali vpliv na pritoke predvsem v spodnjem toku – na območju pred vstopom na ravninske dele ob Vipavi. Vendar vpliva predlaganih ureditev oziroma vpliva dviga gladine Vipave na povečanje razlivanja ni opaziti. Razlivanja nastajajo zlasti gorvodno od železniške proge (prepusti) in obseg razlitij pa se tudi v primeru, ko v modelu upoštevamo ureditev ne spremenijo.

Kot vhodne hidrološke podatke smo povzeli hidrograme odtoka iz Študije DRSV. Vhodni hidrogrami, ki so bili uporabljeni za zgornji robni pogoj, so se v model vnesli točkovno.

Kot začetni robni pogoj Vipave se je vnesel hidrogram vi_10, kot začetni robni pogoj za pritoke so bili v model točkovno vneseni sledeči hidrogrami:



- Vilen – hidrogram pp_Vil
- Perilo – hidrogram pp_J40
- Konjščak – hidrogram pp_J42

Cilj naloge je evidentirati poplavna območja na katerih bi zaradi predlagane ureditve lahko prišlo do spremembe ob visokih vodah s povratnimi dobami 10, 100 in 500 let. Za primer analize visokih vod s povratno dobo 10 let smo uporabili koincidenco pretoka Vipave Q_{10} ter pritokov Q_{10} , pri primeru analize visokih vod s povratno dobo 100 let smo uporabili koincidenco pretoka Vipave Q_{100} ter pritokov Q_{10} , pri primeru analize visokih vod s povratno dobo 500 let smo uporabili koincidenco pretoka Vipave Q_{500} ter pritokov Q_{500} (najneugodnejši primer).

Za spodnji robni pogoj je bila upoštevana normalna gladina dna struge Vipave, podana v hidravličnem modelu glede na povratno dobo Q_{10} , Q_{100} in Q_{500} (0,0013; 0,003 in 0,004).

3.3.3 Umerjanje modela

Model je bili umerjen s pomočjo znanih podatkov o pretokih, višini vode in obsegu poplav iz leta 2010 in 2021. Dodatno se je model umeril na rezultate študije IZVO-R. V fazi umerjanja hidravličnega modela so se fino nastavile vrednosti Manningovega koeficienta trenja za posamezna območja struge in premostitve ter naklon spodnjega robnega pogoja.

Dobimo relativno dobro pokrivanje modelnega izračuna za obstoječe stanje z obsegom razlivanja iz leta 2010 in 2021, ki predstavljata približne vrednosti pretokov s povratno dobo 100 in 10 let.

Visokovodni dogodek dne 17.5.2021

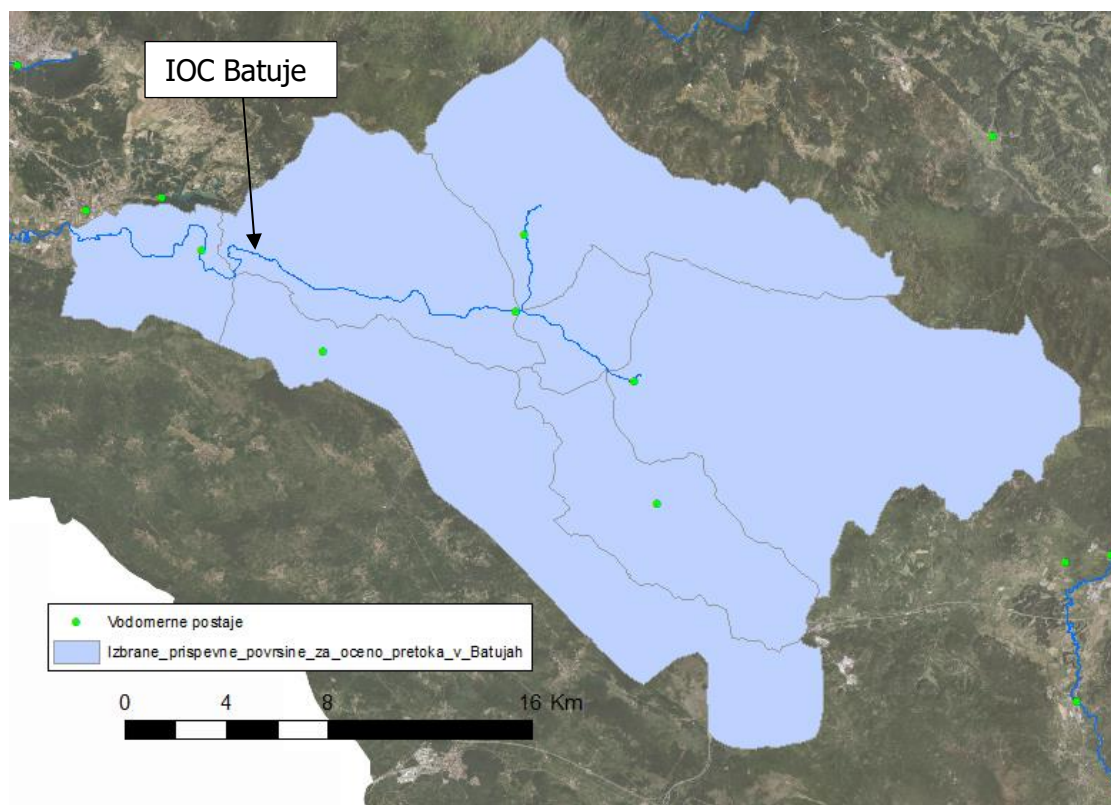
Dne 17.5.2021 so bili na Vipavi visoki pretoki. Na vodomerni postaji VP Dolenje je bil izmerjen najvišji pretok $165 \text{ m}^3/\text{s}$ in na VP Zalošče (Dornberk) $223 \text{ m}^3/\text{s}$. V Batujah je bil ta dan na lokaciji, ki jo prikazuje Slika 6 okoli 5 cm vode. V geodetskem posnetku je ta točka označena z koto 66,67, tako da je gladina vode bila na koti 66,72 m.n.v.. Gre za območje, kjer je najnižji teren znotraj IOC Batuje, voda pa povratno poplavlja iz območja, kjer se iztočni del mlinščice izliva v reko Vipavo.



Slika 6: Lokacija znotraj IOC Batuje (rdeč krog), kjer je bilo 17.5.2021 5 cm vode, to je na koti 66,70 m.n.v, z označbo mlinščice (temno modra črta) (vir: ARSO)

Ker se IOC Batuje nahaja med VP Dolenje in VP Zalošče, se je najvišji pretok reke Vipave v tem območju ocenil na podlagi linearne soodvisnosti glede na prispevne površine obeh vodomernih postaj (VP Dolenje: 137,4 km² in VP Zalošče: 467,1 km²) in pripadajočih najvišjih pretokov in prispevne površine na prerezu IOC Batuje (354,6 km²). Omenjeno se sklada s primerjavo projektnih pretokov za VP Dolenje, hidrološki prerez pod Perilom (območje IOC Batuje) in VP Zalošče s povratno dobo Q₁₀.

V skladu z opisanim se je na odseku reke Vipave pri IOC Batuje ocenilo, da je bil dne 17. 5. 2021 najvišji pretok okoli **186 m³/s**, gladina vode pa je bila v območju iztoka mlinščice v Vipavo **okoli 66,72 m.n.v.**



Slika 7: Prispevne površine (HGO III; vir: DRSV) za določitev prispevne površine v prerezu IOC Batuje

Visokovodni dogodek dne 1.9.2010 do 15.10.2010

V obdobju 1.9.2010 do 15.10.2010 so se na povodju Vipave zgodili najvišje zabeleženi pretoki. Na vodomerni postaji VP Dolenje je bil izmerjen najvišji pretok $243,5 \text{ m}^3/\text{s}$ in na VP Zalošče (Dornberk) $287,2 \text{ m}^3/\text{s}$. V Batujah je bil ta dan na lokaciji, ki jo prikazuje Slika 6 okoli 15 cm višji nivo vode, kot jo prikazuje oznaka na sliki. V geodetskem posnetku je ta točka označena s koto 66,67, tako da je ocenjena gladina vode na koti 68,20 m.n.v.. Gre za območje, kjer je najnižji teren znotraj IOC Batuje, voda pa povratno poplavlja iz območja, kjer se iztočni del mlinščice izliva v reko Vipavo.



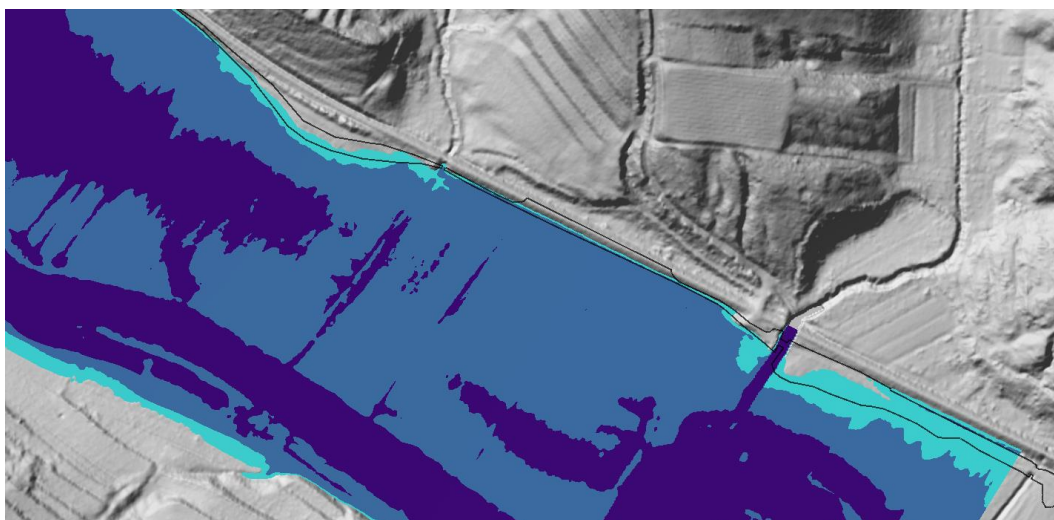
Slika 8: Historična oznaka visokih vod, v visokovodnem dogodku leta 2010 je bila oznaka prelita za cca. 15 cm. (vir: Naročnik)

Ker se IOC Batuje nahaja med VP Dolenje in VP Zalošče, se je najvišji pretok reke Vipave v tem območju ocenil na podlagi linearne soodvisnosti glede na prispevne površine obeh vodomernih postaj (VP Dolenje: 137,4 km² in VP Zalošče: 467,1 km²) in pripadajočih najvišjih pretokov in prispevne površine na prerezu IOC Batuje (354,6 km²). Omenjeno se sklada s primerjavo projektnih pretokov za VP Dolenje, hidrološki prerez pod Perilom (območje IOC Batuje) in VP Zalošče s povratno dobo Q₁₀.

V skladu z opisanim se je na odseku reke Vipave pri IOC Batuje ocenilo, da je bil dne 19.10. 2010 najvišji pretok okoli **259,3 m³/s**, gladina vode v območju iztoka mlinščice v Vipavo pa je ocenjena na okoli **68,20 m n.v.**

Študija IZVO-R

Na podlagi rezultatov študije »Izdelava KPN in KEN ter KRPN in KREN na območju trase prenosnega plinovoda Ajdovščina – Šempeter, št.: F16/3 – FR/13, IZVO-R in IZVO-Vodar, junij 2013, februar 2017, april 2017« smo umerili hidravlični model skladno s prejetimi vrednostmi za največje pretoke, uporabljene v študiji. Za pretok s povratno dobo 100 let je bil za vodotok Vipava uporabljen pretok **305 m³/s**, za Konjščak **35 m³/s**, za Perilo **25,8 m³/s** ter za Vilen **7 m³/s**. Ujemanje rezultatov hidravličnega modela z rezultati študije IZVO-R je prikazano na Slika 9 .



Slika 9: Ujemanje rezultatov hidravličnega modela (modro) z rezultati študije IZVO-R (črna črta)

3.4 Hidravlični izračuni

Hidravlični izračuni so bili izvedeni za visoke vode vodotoka Vipava. Preverjen je bil tudi vpliv, ki bi ga lahko imela Vipava na razlivanje pritokov Vilen, Perilo in Konjščak za pretoke z ocenjeno povratno dobo Q_{10} , Q_{100} in Q_{500} .

3.4.1 Obstoječe stanje

Pretoki s povratno dobo 10 let (Q_{10})

Ob 10-letnih visokovodnih pojavih Vipava prelije desni breg ter se razlivajo po delu IOC Batuje. Manjše razlivanje je opaziti le po levi brežini pritoka Konjščak približno 100 m gorvodno od železniške proge. Dolvodno od železniške proge pa ostajajo visoke vode pretežno v strugi tako Konjščaka, kot tudi Vilna, Perila.

Pretoki s povratno dobo 100 let (Q_{100})

Visoke vode se razlivajo po travnikih na desni brežini gorvodno in dolvodno od IOC Batuje ter po ravnici na levi brežini v levem zavoju Vipave dolvodno od obravnavanega območja. Topografska oblikovanost terena kaže, da prostora za razlivanje po levi brežini dolvodno od mostu ni veliko, zoženje doline ravno v območju križanja ceste in vodotoka Vipava ter potek struge (meander gorvodno od IOC Batuje, levi zavoj dolvodno od nje, tik pred vstopom v sotesko »Pekel«, približno kilometer dolvodno) izdatno prispevata k prestopanju okvirov struge predvsem na desnem bregu. Prestopanja okvirov struge pa se začnejo pojavljati že pri pretokih večjih od pretokov z desetletno povratno dobo. Obsežna razlivanje po teh

ravninah in tudi po območju IOC Batuje so bila zabeležena tako ob poplavah 2010 in 2012. Te poplavne površine pa so bile evidentirane kot potencialne razlivne površine tudi v Študiji IzVRS. V kolikor se ukrepov ne izvede, se visoke vode Vipave pri obstoječem stanju razlivajo po delu IOC Batuje. Visoke vode na območje IOC Batuje vdirajo tudi iz južne strani.

Obstoječi most in blagi nasip ceste, ki teče ob vzhodnem robu območja IOC Batuje, sicer delujeta kot dušilka in pospešita razlivanje vode po travniških površinah gorvodno od mostu, vendar pa obstoječi nasip ceste ne more opravljati funkcije visokovodnega nasipa saj vodo, zadrži le za krajši čas zadrži vdor visokih voda iz predelov gorvodno na samo območje IOC Batuje, vendar pa ob pretokih s 100-letno povratno dobo voda cestni nasip že prelije in si utre pot med prefabriciranimi elementi, ki območje industrijske cone ločijo od ceste. (in ne tudi pri pretokih s 100 letno poplavno vodo); poleg tega pa ne varuje območja cone tudi pred vodo, ki prestopi okvire struge na odseku neposredno ob IOC Batuje, saj se visoke vode Vipave tu v obstoječem stanju (ob odsotnosti ukrepov) bočno razlijejo na obravnavano območje.



Slika 10: Ograja/Zid iz prefabriciranih elementov v sedanji obliki ne more zadržati visoke vode (Google Maps <https://www.google.si/maps/>)

Vzdolž struge Perila tudi pri pretokih s 100-letno poplavno vodo ni večjih razlivanj. Manjše razlitje je opaziti le na položnejšem delu gorvodno od križanja Perila z železniško progo.

Konjščak ob visokih vodah (Q_{100}) prestopi okvire struge še nad železniško progo, torej pred vstopom na obravnavano območje industrijske cone. Manjša, razlitja se pojavijo tudi v zaključnem delu, vendar pa se večina visokovodne konice Konjščaka razlije že bistveno preden (gorvodno od železniške proge na odseku med cesto Batuje –Selo) ta pritok vstopi na območje obravnave - dolvodno od industrijske cone.



Pretoki s povratno dobo 500 let (Q_{500})

Glede na to, da gre za relativno raven odsek struge in upoštevajoč dejstvo, da se na obravnavanem odseku Vipavi pridružijo le trije manjši vodotoki (ki prispevajo relativno majhen delež visokih voda – manjši od 10 %), so razlivanja podobna.

3.4.2 Predvideno stanje – varianta C1

Varianta C1 zajema izvedba konceptualnega ukrepa s katerimi ščitimo obravnavano območje – območje IOC Batuje - pred visokimi vodami Vipave. Rešitev je povzeta po [3.] Hidrološko hidravlični elaborat z okvirnim predlogom ukrepov za izboljšanje poplavne varnosti na območju industrijske cone Batuje, IZVRS, Ljubljana, september 2017, dop.: julij 2018, dop.: sept. 2018, maj 2020, oktober 2020, januar 2021.

Varianta zajema izgradnjo nasipa oziroma zidu ob robu IOC Batuje. Na območju vtoka in iztoka mlinščice se vgradi zapornica ter žabji poklopec. Izvedba nasipa, ki se naveže na obstoječi zid (in objekte) na desnem bregu, katerega namen je preprečenje razlivanja Vipave na območje industrijske cone ter zatesnitev zidu sta zaradi pomanjkanja prostora - IOC Batuje namreč leži na stisnjemem območju dolvodno od mostu – sta praktično edina pasivna ukrepa, ki lahko prispevata k zmanjšanju poplavne nevarnosti na tem območju in ob enem ne posega pretirano v okolje ter ne spreminja režima reke Vipave. Privzamemo, da scenarij predstavlja stanje po izvedbi.

Pretoki s povratno dobo 10 let (Q_{10})

Pri pretokih z 10-letno povratno dobo ni večjih odstopanj med razmerami pred izvedbo ukrepov variante C1 in razmerami po izvedbi le-teh.

Pretoki s povratno dobo 100 let (Q_{100})

Hidravlična preverba kaže, da poplavne varnosti na območju zgolj z aktivacijo mlinščice že pri pretokih večjih od Q_{10} ni mogoče doseči. Pri pretokih Q_{100} blagi nasip ceste, ki trenutno z mostom deluje kot nekakšna dušilka in pospeši razlivanje Vipave po travniških površinah gorvodno od mosta pa pri pretokih s povratno dobo 100-let ne rešuje problema prestopanja okvirov struge na samem območju IOC Batuje. Most namreč kljub vsemu prevaja velik del vodnih količin, ki se razlivajo bočno, voda pa se preliva tudi preko nižjih delov cestnega nasipa in zateka na območje cone.

V primerjavi s sedanjo situacijo z izgradnjo nasipa ob coni preprečimo dotekanje vode na območje industrijsko-obrtne cone. Večjih sprememb površinskega obsega razlitja ni bilo pričakovati, saj končni obseg razlitja omejuje trasa železnice. Vpliva na obseg razlitij gor in dolvodno od obravnavanega območja ni opaziti oziroma je le-to zanemarljivo. Manjša odstopanja dosegov razlivanja je opaziti gorvodno od IOC Batuje - na odseku med regionalno

cesto in opuščeni meandrom. Dolvodno na ravnici v levem ovinku, vendar je razlika v dosegih pri Q_{100} manjša od 1 %, pri Q_{500} pa znaša nekaj več kot 1 %. Izguba površin, ki jih zavarujemo z nasipom in zidom je v primerjavi z območji razlitja majhna, spremembe višine gladin razlivajoče vode pa so neznatne (1-2 %). Povišanje gladin na prevoznost železniške proge ne bo vplivalo. Pri pretokih izračuni in preverbe pokažejo, da do razlitij Konjščaka na območju gorvodno od železnice in ceste prihaja že pri obstoječem stanju. Povišanje gladine je že na glavnem vodotoku majhno (tako rekoč neznatno), spremembe dosegov in višin gladine pa se »izničijo« še znotraj razlivnega območja med glavnim vodotokom in železnico. Nad prepustom pa razlik med obstoječim stanjem ter varianto C1 ni. Podobno ni opaziti negativnih vplivov (v smislu razlivanja ali povišanja gladine) na vodotokih Vilen in Perilo.

Pretoki s povratno dobo 500 let (Q_{500})

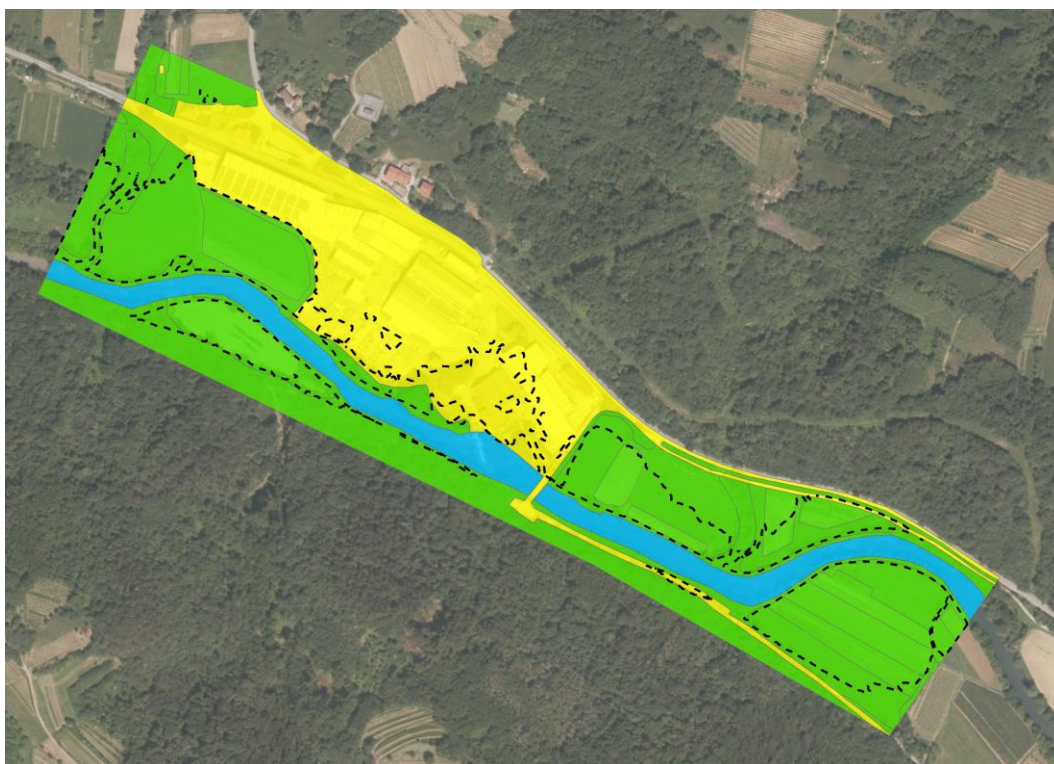
Glede na topografske karakteristike terena (gre za relativno raven odsek struge, območje že sedaj omejuje javna infrastruktura in oblikovanost terena) in upoštevajoč dejstvo, da se na obravnavanem odseku Vipavi pridružijo le trije manjši desni pritoki je obseg razlivanja podoben obsegu razlitij pri Q_{100} (v primeru neizvedbe ukrepov). Tudi vpliv na višino gladine razlite vode je neznaten. Podobno ni opaziti razlike v primerjavi trenutnim obsegom poplavljanj in razlivanja pritokov gorvodno od prometne infrastrukture (železnica, cesta).

3.5 Erozijska nevarnost

Vodotok na obravnavanem odseku teče po relativno ravnem in sorazmeroma širokem odseku struge. Da bi zaradi predlaganih ukrepov (izvedba nasipov, zidov itd.), katerih namen je zmanjšanje poplavne varnosti na območju IOC Batuje, na obravnavanem odseku nastala dodatna erozijska ogroženost ni pričakovati, saj s predlaganimi rešitvami ne posegamo v strugo in vodni tok, temveč le preprečujemo že sicer bočno prelivanje vode na območje IOC. Verjetnost za nastop erozije (ali morebitno spiranje) materiala in posledični nastop erozijske nevarnosti izven območja vodnega zemljišča je majhna.

Erozijsko nevarnost smo opredelili tako, da smo za območja, kjer so hitrosti vode večje od 1 m/s določili minimalno globino odplavljenega preperelega kameninskega sloja 0,5 m. Iz tega območja smo izvzeli tlakovana območja. Na Slika 11 je prikazana pokrovnost ter območja kjer so hitrosti vode $> 1\text{m/s}$.

Erozijsko nevarnost odloženega preperelega kameninskega materiala smo opredelili tako, da smo za območja dosega Q_{100} določili minimalno debelino 0,3 m.



Slika 11: Prikaz pokrovnosti: tlakovane površine (rumeno) in potencialno erodibilne površine (zeleno) ter prikaz hitrosti $> 1\text{m/s}$ (črtkano)

Pritoki Vipave (predvsem Konjščak in Perilo), sicer imajo hudourniški značaj in lahko pri visokih vodah s seboj prinesejo večje količine materiala. Plavine, ki jih pritoki ob povišanih vodostajih prinesejo s seboj se navadno odložijo v območju prepustov in ob odsotnosti rednega čiščenja vodotokov, predstavljajo tveganje za zamašitev prepustov (zlasti prepustov pod železniško progo). A vpliv predlaganih posegov je na mestih, kjer na obravnavano območje vstopajo pritoki minimalen in predvsem ne seže toliko navzgor po strugi pritokov, da bi dodatno negativno vplival na pretočne razmere pritokov (območje povečanega odlaganja plavin) zaradi česar lahko zaključimo, da predlagani ukrepi nimajo negativnega vpliva na pritoke.

4 KARTE POPLAVNE IN EROZIJSKE NEVARNOSTI (KPN in KEN) TER KARTE RAZREDOV POPLAVNE IN EROZIJSKE NEVARNOSTI (KRPN in KREN)

KPN in KRPN so zrisane skladno s Pravilnikom o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja, ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti (Pravilnik).

Na podlagi hidravličnih rezultatov so bile izrisane linije Q_{10} , Q_{100} in Q_{500} in njihove globine. Za Q_{100} so izrisane še hitrosti in zmnožki hitrosti in globin. Na podlagi teh kart so bili določeni in izrisani razredi poplavne nevarnosti.

Na podlagi hidravličnih rezultatov in dejanske pokrovnosti tal so bile zrisane debeline odplavljenega in odloženega materiala. Na podlagi teh kart so bili določeni in izrisani razredi erozijske dejavnosti.

4.1 Karta poplavne nevarnosti

Na kartah so zrisani dosegi za Q_{10} , Q_{100} in Q_{500} ter njihove globine.

Območja globin so prikazana za (Risba 2.1 in Risba 3.1):

- globina vode manjša od 0,5 m,
- globina vode enaka ali večja od 0,5 m in manjša ali enaka od 1,5 m,
- globina vode večja od 1,5 m.

Za Q_{100} so zrisana tudi območja zmnožkov globin in hitrosti vode (Risba 2.2 in Risba 3.2):

- zmnožek globine in hitrosti vode manjši od $0,5 \text{ m}^2/\text{s}$,
- zmnožek globine in hitrosti vode enak ali večji od $0,5 \text{ m}^2/\text{s}$ in manjši ali enak od $1,5 \text{ m}^2/\text{s}$,
- zmnožek globine in hitrosti vode večji od $1,5 \text{ m}^2/\text{s}$.

Globine Q_{10} so na celotnem obravnavanem odseku večinoma manjše od 0,7 m.

Globine Q_{100} so na celotnem delu večinoma manjše od 1,5 m, le v pasu ob strugi gorvodno od mosta se gladina vode še vedno dvigne čez 1,5 m. Tudi globine Q_{500} so večinoma pod 1,5 m, čeprav se območje, kjer se globina že dvigne čez to mejo nekoliko poveča.



4.2 Karta razredov poplavne nevarnosti

Karta razredov poplavne nevarnosti vsebuje območja z naslednjimi razredi (Risba 2.3 in 3.3):

- razred velike nevarnosti (P_v),
- razred srednje nevarnosti (P_s),
- razred male nevarnosti (P_m) in
- razred preostale nevarnosti (P_p).

Razred velike nevarnosti je tam, kjer je pri pretoku Q_{100} globina vode enaka ali večja od 1,5 m oziroma zmnožek globine in hitrosti vode enak ali večji od $1,5 \text{ m}^2/\text{s}$. Razred srednje nevarnosti je tam, kjer je pri Q_{100} globina vode enaka ali večja od 0,5 m in manjša od 1,5 m oziroma zmnožek globine in hitrosti vode enak ali večji od $0,5 \text{ m}^2/\text{s}$ in manjši od $1,5 \text{ m}^2/\text{s}$ oziroma, kjer je pri pretoku Q_{10} globina vode večja od 0,0 m. Razred male nevarnosti je tam, kjer pri Q_{100} globina vode ne presega 0,5 m. Za končno določitve razreda se upošteva strožji razred nevarnosti. Razred preostale nevarnosti je določen na območju izven dosega Q_{100} , kot posledica dogodkov z manjšo verjetnostjo nastopa. Razred preostale nevarnosti torej obsega območje med mejo dosega Q_{100} in mejo dosega Q_{500} ter spodaj opisana območja.

Pritoki Vipave (predvsem Konščak in Perilo), imajo hudourniški značaj, lahko pri visokih vodah s seboj prinesejo tudi veliko materiala, ki predstavljajo večjo možnost zamašitve prepustov. Zato se je območja ob pritokih, kjer bi lahko poplavljaljo ob zamašitvi prepustov (račun za visoko vodo Q_{500} pri zamašenih prepustih), dalo v razred preostale nevarnosti (po Pravilniku, 11. člen).

Na obravnavanem območju prevladujejo predvsem razredi male nevarnosti, srednje nevarnosti in razred preostale nevarnosti. Veliko območje srednje nevarnosti je predvsem zato, ker so na območju velike hitrosti in je zato zmnožek globine in hitrosti med $0,5 \text{ m}$ in $1,5 \text{ m}^2/\text{s}$.

4.3 Karta erozijske nevarnosti

Na kartah so zrisani dosegi za Q_{10} , Q_{100} in Q_{500} ter debeline odplavljenega in odloženega kameninskega materiala.

Območja odplavljenega preperlega kameninskega materiala so prikazana za (Risba 4.1 in Risba 5.1):

- debelina sloja manjša od 0,5 m,
- debelina sloja enaka ali večja od 0,5 m in manjša ali enaka od 2,0 m,
- debelina sloja večja od 2,0 m.

Območja odloženega preperelega kameninskega materiala so prikazana za (Risba 4.2 in Risba 5.2):

- debelina sloja manjša od 0,3 m,
- debelina sloja enaka ali večja od 0,3 m in manjša ali enaka od 1,0 m,
- debelina sloja večja od 1,0 m.

Debeline odplavljenega materiala so na območju preseka potencialno erodibilnih površin ter površin, kjer hitrost vode presega 1m/s manjše od 0,5 m. Debeline odloženega materiala so na dosegu Q100 povsod manjše od 0,3 m.

4.4 Karta razredov erozijske nevarnosti

Karta razredov erozijske nevarnosti vsebuje območja z naslednjimi razredi (Risba 4.3 in 5.3):

- razred velike nevarnosti (E_v),
- razred srednje nevarnosti (E_s),
- razred male nevarnosti (E_m).



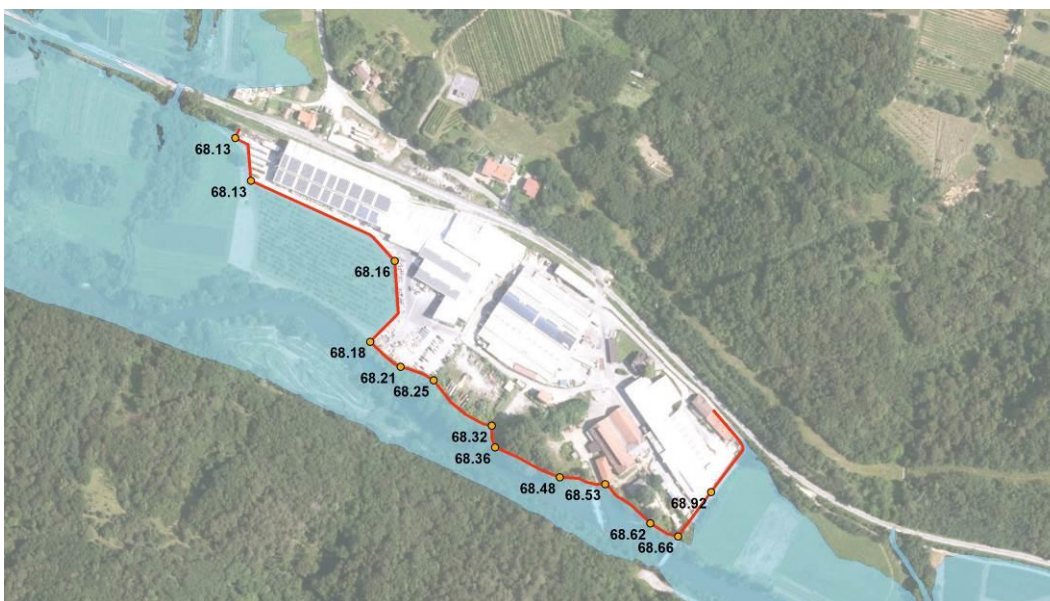
5 ANALIZA IN PREDLOG MOŽNIH REŠITEV

Na podlagi rezultatov hidravličnih modelov smo izrisali karto poplavne nevarnosti (KPN), kot veleva »Pravilnik o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja, ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti«. Na grafičnih prilogah je prikazan obseg razlivanja za obstoječe in predvideno stanje za pretoke Q_{10} , Q_{100} in Q_{500} . Pravilnik območja jih razvršča v tri razrede upoštevajoč dva kriterija:

- Globino – kjer so območja razvrščena na tri razrede upoštevajoč sledeče mejne vrednosti:
 - globina vode manjša od 0,5 m,
 - globina vode enaka ali večja od 0,5 m in manjša ali enaka od 1,5 m,
 - globina vode večja od 1,5 m.
- Zmnožek globine in hitrosti – kjer so območja razvrščena v naslednje tri razrede:
 - zmnožek globine in hitrosti vode manjši od $0,5 \text{ m}^2/\text{s}$,
 - zmnožek globine in hitrosti vode enak ali večji od $0,5 \text{ m}^2/\text{s}$ in manjši ali enak od $1,5 \text{ m}^2/\text{s}$,
 - zmnožek globine in hitrosti vode večji od $1,5 \text{ m}^2/\text{s}$.

Območje industrijske cone lahko z globino vode pri pretokih s stoletno povratno dobo, ki lahko mestoma doseže tudi 1,5 m globine, vendar se večina cone nahaja v razredu preostale, male in srednje nevarnosti ($P_p - P_s$), le južni rob (pas ob Vipavi) se uvršča tudi v razred velike (P_v) nevarnosti. Čeprav območje ni eno izmed uradnih OPVP pa je škoda glede na dejavnost, ki se izvaja tu ob vsakih visokih vodah velika, poleg tega pa obstoja možnost nastanka človeških žrtev, zato je nujno pristopiti k izvedbi ukrepov za zmanjšanje poplavne nevarnosti.

Hidravlični račun je pokazal, da je mogoče izboljšati poplavno varnost omenjenega območja s kombinacijo izravnalnih in varovalnih ukrepov, ki obsegajo izvedbe zemeljskih nasipov (CC-SI 21520), ki se vzdolž brežine navezujejo na obstoječe zidove in aktivacije razlivnih površin ob pretokih večje povratne dobe (Q_{50} in več) gorvodno in dolvodno od cone. Nekateri izmed omenjenih ukrepov pa opravljajo tudi varstveno funkcijo. Predlog ukrepa je konceptualno prikazan na Slika 12. Na karakterističnih lokacijah so označene kote visoke vode ob pojavu visokih vod s 100 letno povratno dobo (Q_{100}), ki se lahko uporabijo v nadaljnjih fazah priprave projektne dokumentacije. Pri projektiranju nasipa/zidu predlagamo upoštevanja varnostne višine 1 m, katera poleg raztrosa rezultatov hidravličnega modela upošteva tudi višino visokih voda s 500 letno povratno dobo.



Slika 12: Konceptualni predlog ukrepa umestitve nasipa/zidu s prikazanimi kotami visokih voda ob pojavu Q_{100}

Območje, ki ga želimo z ukrepi zavarovati je po površini relativno majhno v primerjavi z evidentiranimi potencialnimi razlivnimi površinami. Vpliv ukrepov pa se tako porazdeli vzdolž odseka med opuščnim meandrom (gorvodno) in ostrim levim zavojem (dolvodno). Izračun je pokazal, da večjih sprememb v obsegu območij razlivanja gorvodno od IOC Batuje ni, saj že oblikovanost terena omejuje obseg razlitja po pretežno travniških površinah. Opazen je le rahel 10 cm dvig gladine vode, ki pa se že sedaj ob visokih vodah razliva po teh območjih ter vpliv katerega izzveni nekaj 100 m gorvodno. Izvedba ukrepov pomeni nekaj manj kot 1 % povečanje dosegov pri Q_{100} , pri Q_{500} pa se giblje okrog 1%. Ker pa v bližini (z izjemo IOC Batuje) ni poseljenih območij, preostala infrastruktura pa je že sedaj dvignjena nad nivo poplavljanja, povečanja ogroženosti, to je materialne škode na objektih in javni infrastrukturi, ni pričakovati.

Kljub temu, da je nekaj 100 m gorvodno od obravnavanega območja dvig vodne gladine minimalen (10 cm), **se območja povečanih gladin poplavne vode določijo kot površine za začasno zadrževanje visokih voda ter kot take opredelijo v ustreznem prostorskem načrtu.** Predvidene površine so prikazane na Slika 13. Kot dodaten ukrep se predvidi **seznanitev lastnikov zemljišč o povečanih globinah poplavne vode na njihovih zemljiščih.**



Slika 13: Prikaz predloga območja rezerviranega za namen zmanjševanja poplavne ogroženosti (zeleno).

Dolvodno od industrijske cone ni zaznanega vpliva na spremembo dosega poplav.

Čeprav investitor ne namerava uporabljati mlinščice, ni povsem izključil možnosti, da bi se jo v prihodnosti vendarle uporabljalo. Zapornični objekt (CC-SI 21520) na vtoku v mlinščico bo tako potrebno sanirati in povišati do višine krone nasipa ter ustrezno izvesti stik med zemeljskim nasipom in betonsko konstrukcijo. Zapornica je potrebna celovite obnove ali zamenjave. V primeru, da se mlinščice ne izrabi, pa ta še vedno lahko opravlja tudi funkcijo zbirnega kanala v primeru povečanega dotoka zalednih voda.

Na iztok iz mlinščice je potrebno namestiti povratni (žabji) pokrov (CC-SI 21520) ali še boljše zapornico (CC-SI 21520), ki bo v primeru visokih voda preprečevala zatekanje vode z južne strani.

Predlagani ukrepi območje IOC Batuje, ki je bilo ob visokih vodah v precejšnjem deležu poplavljen, ščitijo pred vtekanjem visokih voda in poplavljanjem. Visoke vode so mestoma dosegle celo globine 150 cm. Po drugi strani je vpliv zaradi postavitve objektov praktično zanemarljiv, saj se večina vode razporedi po tistih površinah, kjer se je voda razlivala že do sedaj. Dodatno omejuje večanje razlivnih površin topografija oziroma oblikovanost terena.

Predlagana konceptualna rešitev ne posega v strugo vodotoka in ne spreminja režima reke Vipave in pritokov. Izvedba ukrepov predstavlja minimalen poseg v prostor, saj že obstoječe objekte zgolj povezuje v ukrep za zmanjšanje poplavne nevarnosti na območju IOC Batuje. Zaradi omejenega prostora, ki je na voljo za izvedbo ukrepov sta izvedba nasipa, ki se naveže na obstoječi zid (in objekte) in zatesnitev obstoječega zidu iz prefabriciranih elementov praktično edina pasivna ukrepa, ki lahko prispevata k zmanjšanju poplavne nevarnosti na tem območju. Predvideni ukrepi so prikazani na Risbi 6.

6 ZAKLJUČKI

Študijo smo izdelali na pobudo podjetja Škrlj d.o.o. Podjetje ima na omenjenem območju poslovne prostore, proizvodne objekte in skladišča, ki so bili v večjem ali manjšem obsegu prizadeti ob vsakem izmed zadnjih poplavnih dogodkov (2007, 2010, 2012, 2014). Lastnik pove, da je bil ob poplavih leta 2014 ob delu območja izveden provizorični nasip, ki je narastlo vodo Vipave nekoliko zadržal. V preteklem letu pa je komunalno podjetje pristopilo tudi k ureditvi zalednih vod – te so predstavljale še dodatno grožnjo za obravnavano območje.

Območje bi lahko uvrstili med območja srednje – velike nevarnosti, območja gorvodno in dolvodno od industrijske cone pa se že sedaj uvrščajo v razred velike poplavne nevarnosti, kjer zazidava pravzaprav ne bi bila mogoča.

Predlagani ukrep za zmanjšanja poplavne nevarnosti zaradi reke Vipave in pritokov se nanašajo na približno 500 m odsek IOC Batuje. Ker z ukrepi posegamo na relativno majhno območje v primerjavi s preostalimi območji, ki jih Vipava na širšem odseku, že tudi v sedanjem stanju poplavlja, je vpliv ukrepov na območja gorvodno in dolvodno od IOC Batuje relativno majhen.

Predlagamo, da se poplavne površine nekaj 100 m gorvodno od obravnavanega območja v ustreznem prostorskem aktu opredelijo kot območje, rezervirano za namen zmanjševanja poplavne ogroženosti.

V bližnji prihodnosti se načrtuje sanacija jezua in mostu čez Vipavo v Batujah. Ker se zaradi izboljšanja pretočnosti mostu predvideva razširitev svetle odprtine, je treba pri načrtovanju in izvedbi protipoplavne zaščite IOC Batuje to upoštevati.

Pritoke bi bilo potrebno najmanj v območju prepustov redno čistiti (redna JVS), saj je le tako mogoče zmanjšati poplavno nevarnost, ki jo za območje pomenijo sami pritoki. Zlasti v območju prepustov in premostitev namreč lahko pride do zastajanja materiala in posledične zamašitve prepustov. To lahko rezultira v zastajanju vode gorvodno od železniške proge in ceste ter še hitrejšega prestopa okvirov struge in nenazadnje do vdora zaledne vode na območje IOC Batuje. Naročniku študije predlagamo, da v primerih, ko sam zazna povečano odlaganje ali pretirano razraščeno vegetacije v strugi o tem obvesti koncesionarja (javno vodnogospodarsko službo). Podobno velja za upravljalca ceste in železnice, ki sta zadolžena za redno čiščenje jarkov za odvodnjavanje in prepustov pod povezavami.



7 LITERATURA, VIRI PODATKOV

- [1.] Direkcija RS za vode (DRSV). 2021. Hidrološka študija Vipave. (<http://www.evode.gov.si/index.php?id=130>) Pridobljeno: 31.05. 2021
- [2.] Zakon o vodah (Uradni list RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdl-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14 in 56/15).
- [3.] Hidrološko hidravlični elaborat z okvirnim predlogom ukrepov za izboljšanje poplavne varnosti na območju industrijske cone Batuje, IZVRS, Ljubljana, september 2017, dop.: julij 2018, dop.: sept. 2018, maj 2020, oktober 2020, januar 2021.
- [4.] Preliminarna identifikacija ključnih razlivnih površin visokih voda na območju Slovenije, IZVRS, junij 2015
- [5.] Načrt ukrepov poplavne varnosti v porečju Vipave in razvoj gospodarskih dejavnosti vezanih na rabo in varovanje voda – celovita študija porečja Vipave, IZVRS, avgust 2017
- [6.] Benko I. 2011. Igor Benko, r. 1964, poveljnik Civilne zaščite Občine Ajdovščina. Ustno in pisno izročilo.
- [7.] Hidrološki model povodja Vipave od izvira do državne meje z Italijo. 1979. Ljubljana, izdelal: Vodnogospodarski inštitut. Št. naloge: CV1012.
- [8.] Kobold M. 2011. Poplave med 17. in 21. septembrom 2010. V: Slovenski vodar - društvo vodarjev Slovenije. Globevnik L., Prešeren T. (ur.). Ljubljana, Narodna in univerzitetna knjižnica, 23-24: 45-46.
- [9.] ARSO. 2011a. Agencija Republike Slovenije za okolje. Hidrološki arhiv površinskih voda (citirano: december 2011) .
- [10.] Hidrološka analiza visokih vod na območju občine Vipava, IZVO-R, Ljubljana 2012.
- [11.] Hidrološka obdelava Prečkanja vodotokov z traso na odseku Hubelj – Perilo, Ljubljana 2013.
- [12.] Hidrološka obdelava Prečkanje vodotokov s traso plinovoda M3/1 na odseku Kalce – Ajdovščina, Ljubljana 2013.
- [13.] Karte poplavnih dogodkov 2010 in 2012, Hidrotehnik d.d., Ministrstvo za okolje in prostor – Direkcija RS za vode, Sektor za vodno območje Soče.
- [14.] Kobold, M., 2013, Primerljivost poplave septembra 2010 z zabeleženimi poplavnimi dogodki, Ujma št.25, Ljubljana.
- [15.] Hidrološko poročilo o povodnji v dneh od 17. do 21. septembra 2010, Agencija Republike Slovenija za okolje, Sektor za analize in prognoze površinskih voda, Urad za hidrologijo in stanje okolje, oktober 2010, Ljubljana.

8 RISBE

1.0	Pregledna karta	M 1:20 000
2.1	Karta poplavne nevarnosti (KPN) – globine (Obstoječe stanje)	M 1:5000
2.2	Karta poplavne nevarnosti (KPN) – produkt globin in hitrosti (Obstoječe stanje)	M 1:5000
2.3	Karta razredov poplavne nevarnosti (KRPN) (Obstoječe stanje)	M 1:5000
3.1	Karta poplavne nevarnosti (KPN) – globine (Predvideno stanje)	M 1:5000
3.2	Karta poplavne nevarnosti (KPN) – produkt globin in hitrosti (Predvideno stanje)	M 1:5000
3.3	Karta razredov poplavne nevarnosti (KRPN) (Predvideno stanje)	M 1:5000



4.1	Karta erozijske nevarnosti (KEN) – odplavljeni material (Obstoječe stanje)	M 1:5000
4.2	Karta erozijske nevarnosti (KEN) – odloženi material (Obstoječe stanje)	M 1:5000
4.3	Karta razredov erozijske nevarnosti (KREN) (Obstoječe stanje)	M 1:5000
5.1	Karta erozijske nevarnosti (KEN) – odplavljeni material (Predvideno stanje)	M 1:5000
5.2	Karta erozijske nevarnosti (KEN) – odloženi material (Predvideno stanje)	M 1:5000
5.3	Karta razredov erozijske nevarnosti (KREN) (Predvideno stanje)	M 1:5000
6	Karta ukrepov (Predvideno stanje)	M 1:5000