



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAĐEVINSKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAĐEVINSKI FAKULTET
Zavod za hidrotehniku
Kačićeva 26, 10000 Zagreb

Podloga za Bilateralnu metodologiju ekonomske procjene poplavnih šteta na prekograničnim slivovima

Konačni dokument
Hrvatska verzija

Zagreb, kolovoz 2018.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAĐEVINSKI FAKULTET
ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAĐEVINSKI FAKULTET
Zavod za hidrotehniku
Kačićeva 26, 10000 Zagreb

Naručitelj: **HRVATSKE VODE**
Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Projekt: **PODLOGA ZA BILATERALNU METODOLOGIJU EKONOMSKE PROCJENE
POPLAVNIH ŠTETA NA PREKOGRANIČNIM SLIVOVIMA**

Izradio: **SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAĐEVINSKI FAKULTET
Zavod za hidrotehniku**

Vrsta dokumentacije: **ELABORAT**

Klasa: **325-01/16-01/0000561**

Uredžbeni broj: **374-1-17-18-178**

Oznaka projekta: **S-400/12**

Voditelj projekta: **Doc.dr.sc. Damir Bekić, dipl.ing.građ.**

Suradnici: **Doc.dr.sc. Lana Lovrenčić Butković, dipl.oecc.
Klaudija Bašić, mag.ing.aedif.
Vlatko Kadić, dipl.ing.građ. (Hidrokonzalt projektiranje)
Vedran Ivezic, mag.ing.aedif. (Hidrokonzalt projektiranje)**

Datum: **kolovoz 2018.**

Verzija dokumenta: v05

Ime datoteke: GF-MetodologijaFrisco1_Elaborat_v05.docx

Građevinski fakultet:


Prof.dr.sc. Neven Kuspilić (dekan)



SADRŽAJ

0	PROJEKTI ZADATAK	1
1	UVOD	10
2	OPĆENITO	11
2.1	Procjena šteta	11
2.2	Osvrt na usporedbu metodologija IzVRS/NACER/Huzinga	11
2.3	Usporedba metodologija NACER/Huzinga za sliv Bregane	13
3	METODOLOGIJA HUIZINGA S PARAMETRIMA ZA FRISCO1 PROJEKT	16
3.1	Razmatrane kategorije dobara	16
3.2	Cilj i ograničenja predložene metodologije	18
3.3	Definiranje prostornih jedinica	19
3.3.1	Definiranje poslovnih zona (kategorija 2)	19
3.3.2	Definiranje industrijskih zona (kategorija 3)	19
3.3.3	Definiranje prometne infrastrukture (kategorija 5)	19
3.3.4	Definiranje ostalih važnih zona (kategorija 6)	20
3.3.5	Definiranje stambenih površina (kategorija 1)	20
3.3.6	Poljoprivredne površine (kategorija 4)	22
3.3.7	Administrativna podjela	24
3.4	Procjena šteta po kategorijama dobara	25
3.4.1	Stambena dobra	25
3.4.2	Poslovna dobra	26
3.4.3	Industrijska dobra	28
3.4.4	Poljoprivredna dobra	30
3.4.5	Infrastrukturna dobra	31
3.4.6	Ostala važna dobra	32
4	POPLAVNE ŠTETE NA SLIVU RIJEKE BREGANE PREMA METODOLOGIJI HUIZINGA S PARAMETRIMA ZA FRISCO1 PROJEKT	34
4.1	Kategorije šteta na slivu Bregane	34
4.1.1	Stambena dobra	34
4.1.2	Poslovna dobra	35
4.1.3	Industrijska dobra	36
4.1.4	Poljoprivredna dobra	38
4.1.5	Infrastrukturna dobra	39
4.1.6	Ostala važna dobra	40
4.1.7	Kategorije dobara na slivu Bregane	43
4.2	Procjena poplavnih šteta na slivu Bregane za postojeće stanje	44
5	METODOLOGIJA ZA ANALIZU TROŠKOVA I KORISTI PREDVIĐENIH MJERA SMANJENJA RIZIKA OD POPLAVA	46
5.1	Financijski model za CBA	46
5.2	Ulazni podaci za financijsku analizu	47
5.2.1	Investicijski trošak (engl. CAPEX)	47
5.2.2	Operativni troškovi (engl. OPEX)	49
5.2.3	Izvori financiranja	49
5.3	Financijski pokazatelji za CBA	50
5.3.1	Financijska isplativost projekta	50
5.3.2	Financijska održivost projekta	51
5.4	Ekonomski model procjene koristi	52
5.4.1	Pristup	52
5.4.2	Fiskalne korekcije i evaluacija ekonomskih troškova i koristi	52
5.4.3	Rezultati ekonomske analize	53

6	ANALIZA TROŠKOVA I KORISTI PREDVIĐENIH MJERA NA SLIVU RIJEKE BREGANE	54
6.1	Tehnički prikaz varijantnih rješenja na slivu Bregane.....	54
6.1.1	Varijanta 1 – Izgradnja brdskih retencija	54
6.1.2	Varijanta 2 - Izgradnja obrambenih zidova u naselju	55
6.1.3	Varijanta 3 - Rekonstrukcija korita u naselju	57
6.2	Financijska analiza varijantnih rješenja na slivu Bregane	58
6.2.1	Procjena troškova za varijantna rješenja	58
6.2.2	Procjena prosječnih godišnjih šteta za varijantna rješenja	59
6.2.3	Ekonomska analiza za varijantna rješenja.....	61
6.3	Rekapitulacija razmatranih varijantnih rješenja.....	63
7	ZAKLJUČAK	64
8	LITERATURA	65
9	PRILOZI.....	66
9.1	Prilog 1. Izrazi za proračun šteta	66
9.2	Prilog 2. Primjer financijske analize za Odabrano projektno rješenje (Projekt)	72
9.2.1	Financijska analiza	72
9.2.2	Ekonomska analiza	75

POPIS SLIKA

Slika 1.	Krivulje umanjena štete i krivulje šteta u ovisnosti o dubini vode prema metodi NACER i Huizinga (za HR) za (a) stambene zgrade, (b) poslovne zgrade i (c) industrijske zgrade	14
Slika 2.	Obrada OpenStreetMap datoteke i definiranje prometne infrastrukture.....	20
Slika 3.	Hidrografska mreža na području	20
Slika 4.	Obrada Soil Sealing datoteke i definiranje naseljenih područja.....	21
Slika 5.	Definiranje površina za kategorije 1, 2, 3 i 6	22
Slika 6.	Definiranje poljoprivrednih površina	24
Slika 7.	Administrativna podjela definiranih prostornih jedinica	24
Slika 8.	Krivulja umanjena štete u ovisnosti o dubini vode za stambena dobra, Huizinga (2017).....	26
Slika 9.	Krivulja umanjena štete u ovisnosti o dubini vode za poslovna dobra, Huizinga (2017)	28
Slika 10.	Krivulja umanjena štete u ovisnosti o dubini vode za industrijska dobra, Huizinga (2017)	30
Slika 11.	Krivulja umanjena štete u ovisnosti o dubini vode za poljoprivredna dobra, Huizinga (2017)	31
Slika 12.	Krivulja umanjena štete u ovisnosti o dubini vode za infrastrukturna dobra, Huizinga (2017)	31
Slika 13.	Krivulja umanjena štete u ovisnosti o dubini vode za transport, Huizinga (2017)	33
Slika 14.	Prostorna raspodjela stambenih površina (O11)	34
Slika 15.	Prostorna raspodjela poslovnih zona (O21)	35
Slika 16.	Prostorna raspodjela poslovnih objekata (O22).....	35
Slika 17.	Prostorna raspodjela industrijskih zona (O31).....	37
Slika 18.	Prostorna raspodjela industrijskih objekata (O32).....	37
Slika 19.	Prostorna raspodjela poljoprivrednih površina (O41).....	38
Slika 20.	Prostorna raspodjela prometne infrastrukture (O51).....	39
Slika 21.	Prostorna raspodjela ostalih važnih zona (O61).....	41
Slika 22.	Prostorna raspodjela ostalih važnih objekata (O62)	41
Slika 23.	Prostorna raspodjela dobara na slivu Bregane prema kategorijama (detalj)	43
Slika 24.	Štete na slivu Bregane prema metodologiji Frisco1 za postojeće stanje	45
Slika 25.	Struktura financijske analize, izvor EC DG Regio (2014) p.43.....	46
Slika 26.	Lokacije predloženih retencija	54
Slika 27.	Karakteristični presjeci brana za predložene retencije	55
Slika 28.	Dionice planirane izgradnje zidova na rijeci Bregani.....	56
Slika 29.	Karakteristični poprečni presjeci predloženih zidova.....	56
Slika 30.	Karakteristični poprečni presjeci predloženih rekonstrukcija korita.....	57

POPIS TABLICA

Tablica 1. Usporedba metodologija IzVRS, NACER, Huzinga	12
Tablica 2. Usporedba vrijednosti zgrada po metodi NACER i Huizinga 2017 za Hrvatsku	13
Tablica 3. Usporedba PGŠ za sliv Bregane prema metodama NACER i Huizinga (HR).....	15
Tablica 4. Kategorije dobara, tipovi dobara, oznake vrijednosti, obračunske i prostorne jedinice.....	16
Tablica 5. Popis korištenih pojmova u metodologiji Frisco1	17
Tablica 6. Usporedba uključenih dobara prema različitim metodologijama	18
Tablica 7. Klase poljoprivrednih površina	23
Tablica 8. Ostala važna dobra na slivu Bregane.....	40
Tablica 9. Poplavne štete na slivu Bregane prema metodologiji Frisco1 za postojeće stanje.....	44
Tablica 10. Podaci o predloženim retencijama.....	54
Tablica 11. Podaci o predloženim zidovima	55
Tablica 12. Podaci o predloženim rekonstrukcijama korita.....	57
Tablica 13. Procjena troškova za varijantna rješenja	58
Tablica 14. Procjena prosječne godišnje štete za varijantna rješenja	59
Tablica 15. Umanjenje prosječnih godišnjih šteta za varijantna rješenja.....	61
Tablica 16. Rezultat ekonomske analize za varijantna rješenja.....	62
Tablica 17. Rekapitulacija analiziranih varijantnih rješenja	63
Tablica 18. Investicijski troškovi	72
Tablica 19. Raspored troškova.....	72
Tablica 20. Izvor financiranja	73
Tablica 21. Priljevi i odljevi za izračun FNPV (C) pokazatelja	73
Tablica 22. Rezultati financijske analize – povrat na investiciju	74
Tablica 23. Financijska održivost	75
Tablica 24. Ekonomske koristi	77
Tablica 25. Sažetak rezultata ekonomske analize	77
Tablica 26. Novčani tok, ENPV.....	77

0 Projektni zadatak



Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb, Croatia

KLASA: 325-01/16-01/0000561

URBROJ: 374-1-17-18-178

Datum: 25.05.2018

Projektni zadatak za uslugu izrade Podloge za Bilateralnu metodologiju ekonomske procjene poplavnih šteta na prekograničnim slivovima





SADRŽAJ

SADRŽAJ.....	2
1. KONTEKST.....	3
1.1 Općenito.....	3
1.2 Program.....	3
1.3 Projekt FRISCO1	3
1.4 Radni paket M – Aktivnost M.2.2.....	4
1.5 Aktivnost M.2.2 - Polazišta za razvoj Bilateralnih metodologija.....	5
1.6 Vođenje ugovora.....	6
1.7 Rokovi izvršenja usluge	7
1.8 Način i uvjeti plaćanja	7
2. OPSEG POSLA	8
2.1 Usluga izrade Podloge za Bilateralnu metodologiju ekonomske procjene poplavnih šteta..	8
2.1.1 Preporuke za Bilateralnu metodologiju.....	8
2.1.2 Provjera preporuka na odabranom slivu.....	8
2.1.3 Podloga za Bilateralno utvrđenu metodologiju ekonomske procjene poplavnih šteta.	9
2.1.4 Prijevod dokumenta	9





KONTEKST

Općenito

Ovaj se Projektni zadatak odnosi na nabavu vanjskih usluga u okviru strateškog prekograničnog projekta „Prekogranično usklađeno slovensko-hrvatsko smanjenje rizika od poplava 1 – negrađevinske mjere“ (FRISCO1), koji se financira iz Programa prekogranične suradnje Slovenija – Hrvatska 2014. – 2020. INTERREG V-A (u daljnjem tekstu: Program). Projekt FRISCO1 se sastoji od deset radnih paketa (RP), uključujući radni paket M - Vođenje projekta. Predmet ovog Projektnog zadatka je usluga izrade Podloge za Bilateralno usklađenu metodologiju ekonomske procjene poplavnih šteta na prekograničnim slivovima kao dijela aktivnosti radnog paketa M- aktivnosti M.2.2. Projekta Frisco1.

Program

Program prekogranične suradnje Slovenija – Hrvatska 2014. – 2020. INTERREG V-A je zajednički program dviju država članica EU, Slovenije i Hrvatske. Programsko područje obuhvaća 17 NUTS 3 regija – statističke regije u Sloveniji i županije u Hrvatskoj.

Programom upravlja zajednička provedbena struktura koja uključuje sljedeća tijela: Upravljačko tijelo kojemu pomaže Zajedničko tajništvo, Tijelo za ovjeravanje i Revizorsko tijelo. U učinkovitu i nesmetanu provedbu Programa suradnje također su uključena nacionalna tijela i nacionalni kontrolori.

Upravljačko tijelo Programa suradnje je Ured Vlade Republike Slovenije za razvoj i europsku kohezijsku politiku sa sjedištem na adresi Kotnikova 5, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija. Upravljačko tijelo odgovorno je za upravljanje i provedbu programa u skladu s načelom dobrog financijskog upravljanja i u skladu s propisima EU o upravljanju sredstvima iz Europskog fonda za regionalni razvoj (ERDF).

Projekt FRISCO1 je strateški projekt povezan sa sljedećom komponentom Programa:

- Tematski cilj 5: Promicanje prilagodbe na klimatske promjene, sprečavanje rizika i upravljanje rizicima
- Programski prioritet: Prioritetna os 1. – Integrirano upravljanje rizicima od poplava na prekograničnim riječnim slivovima
- Programski prioritet ulaganja: Promicanje ulaganja radi suočavanja sa specifičnim rizicima, omogućujući spremnost na katastrofe i razvijajući sustave za upravljanje katastrofama
- Specifični cilj: Smanjivanje rizika od poplava na prekograničnim slivovima rijeka Dragonje, Kupe/Kolpe, Sutle/Sotle, Drave, Mure i Bregane

Projekt FRISCO1

Projekt pod akronimom *FRISCO1*, odobren je 11. travnja 2016. na 2. sastanku Nadzornog odbora u Lovranu, Hrvatska.

Službeni naziv projekta glasi:

EN: *Cross-Border Harmonized Slovenian-Croatian Flood Risk Reduction 1 - Non-Structural Measures;*

SI: *Čezmejno usklajeno SI-HR smanjivanje poplavne ogroženosti 1 - negrađbeni ukrepi;*

HR: *Prekogranično usklađeno SI-HR smanjenje rizika od poplava 1 - negrađevinske mjere.*

Projektni partneri su:

- Hrvatske vode (HV) kao Vodeći partner,



072181878



- Ministarstvo za okolje in prostor Republike Slovenije (MOP),
- Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO),
- Direkcija Republike Slovenije za vode (DRSV),
- Državna uprava za zaštitu i spašavanje (DUZS),
- Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ),
- Inštitut za hidravlične raziskave (IHR),
- Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR).

Prekogranični slivovi obuhvaćeni Projektom FRISCO1 su:

- Dio prekograničnog sliva rijeke Kupe/Kolpe
- Prekogranični sliv rijeke Sutle/Sotle
- Dio prekograničnog sliva Drave
- Dio prekograničnog sliva Mure
- Dio prekograničnog sliva rijeke Dragonje
- Prekogranični sliv rijeke Bregane

Projekt FRISCO1 se sastoji od sljedećih deset radnih paketa:

M	Vođenje projekta
C	Komunikacija
T1	Zajednički alati, modeli, karte i projekti za Kupu/Kolpu
T2	Zajednički alati, modeli, karte i projekti za Sutlu/Sotlu
T3	Zajednički alati, modeli, karte i projekti za Dravu
T4	Zajednički alati, modeli, karte i projekti za Muru
T5	Zajednički alati, modeli i karte za Dragonju
T6	Zajednički alati, modeli i karte za Breganu
T7	Sustavi ranog upozoravanja i uzbunjivanja
T8	Podizanje svijesti i jačanje kapaciteta

Aktivnosti na RP T1-T6 uključuju, za svaki pojedini sliv, izradu i unaprijeđenje :

- zajedničke baze podataka
- zajedničke Studije o prekogranično usklađenom upravljanju rizicima od poplava
- zajedničkog hidrauličkog modela
- zajedničkog prognostičkog modela
- zajedničkih karata rizika od poplava
- zajedničkih karata opasnosti od poplava

Usluga temeljem ovog Projektnog zadatka će se provesti za potrebe radnog paketa M, aktivnost M.2.2.-
Izrada Bilateralno utvrđenih metodologija upravljanje rizicima od poplava na prekograničnim slivovima.

Radni paket M – Aktivnost M.2.2.

Radni paket M se sastoji od aktivnosti vođenja Projekta koje se prevode u izvještaje te uključuje izradu temeljnih dokumenata za upravljanje Projektom, koje predstavljaju tzv. *Isporučevine RP M*. Osim temeljnih dokumenata za upravljanje projektom, Radni paket M uključuje i aktivnosti izrade i donošenja 4 (četiri) *Bilateralno utvrđene metodologije za upravljanje rizicima od poplava na prekograničnim slivovima* tj 4 (četiri) *M.2.2. Isporučevine*, kao osnovu za usuglašenu zajedničku bilateralnu provedbu aktivnosti na radnim paketima T1-T6;





1. Bilateralna metodologija hidrauličkog modeliranja
2. Bilateralna metodologija izrade karata opasnosti
3. Bilateralna metodologija izrade karata rizika
4. Bilateralna metodologija ekonomske procjene poplavnih šteta

Prema Projektnoj prijavi, sažeti opis i ciljevi M.2.2. Aktivnosti, odnosno sadržaj M.2.2. *Isporučevina* je sljedeći:

Ove Isporučevine trebaju sadržavati Bilateralno utvrđene metodologije za modeliranje i mapiranje opasnosti i rizika od poplava te ekonomsku analizu poplavnih šteta, s i bez novih mjera upravljanja poplavnim rizicima, a koje će se primjenjivati na sve prekogranične riječne slivove.

Predmet ovog Projektnog zadatka je usluga izrade Podloge za Bilateralnu metodologiju ekonomske procjene poplavnih šteta na prekograničnim slivovima.

Aktivnost M.2.2 - Polazišta za razvoj Bilateralnih metodologija

U Republici Hrvatskoj i u Republici Sloveniji koriste se različite metodologije koje čine polazišta na kojima su razvijene nacionalne prakse procjene opasnosti i rizika od poplava i predstavljaju osnovu za ekonomsku analizu različitih mjera obrane od poplava. U hrvatskoj praksi se koristi NACER metodologija, a u slovenskoj praksi IZVRS2014 metodologija.

Nacionalne prakse procjene opasnosti i rizika od poplava razlikuju se u dijelovima gdje se metodologija makro razine prilagođava mjerilima pojedinih projekata. Iskustva razvijena kroz izradu prethodnih studija upravljanja rizicima od poplava na slivovima u obje države prenesena su u izradu prve faze studija upravljanja rizicima od poplava za pojedne slivove u okviru ovog Projekta. Ove studije punog naziva *Studije o prekogranično usklađenom upravljanju rizicima od poplava za ciljana područja*. (tzv. zajednički alati 2, kao nazivi aktivnosti u Projektu) predstavljaju sastavnicu projekta FRISCO1 i krajnji rezultat provedbe aktivnosti Projekta.

Pri provedbi Usluge izrade *Podloge za Bilateralnu metodologiju ekonomske procjene poplavnih šteta na prekograničnim slivovima*, polazišne dokumente i osnovu čine:

- *Nacrt metodologije* iz elaborata izrađenog za potrebe Projekta FRISCO1 pod naslovom *Primerjava modelov poplavnih škod za potrebe investicijske presoje v okviru bilateralnog projekta Interreg SLO-HR, Ekonomski fakultet u Ljubljani, 2017. Nacrtom metodologije* sublimira se praksa izrade Studijama o prekogranično usklađenom upravljanju rizicima od poplava za ciljana područja u Sloveniji i Hrvatskoj
- Projektni zadatak za izradu Studija o prekogranično usklađenom upravljanju rizicima od poplava za ciljana područja tj. *Projektni zadatak za izradu Studije o prekogranično usklađenom upravljanju rizicima od poplava za sliv rijeke Bregane, prosinac 2016.g.* izrađen za potrebe Projekta Frisco1
- provjera korištenih, odnosno predloženih metodoloških kategorija upotrijebljenih pri provedbi aktivnosti tehničkih radnih paketa (T1-T6) u okviru Projekta FRISCO1 sa dosadašnjim rezultatima provedenih aktivnosti

Za razradu metodološkog pristupa kroz Praktični primjer odabire se radni paket T6. koji se odnosi na sliv rijeke Bregane, odnosno uključuje aktivnosti T 6.1. Baze podataka, T.6.2. Studija sliva te T.6.3. poboljšani 1D hidraulički model. Koristeći realizirane dijelove radnog paketa odnosno projekta sa izrađenim





prijedlozima ekonomske ocjene alternativnih rješenja, potrebno je kritički sagledati predložene metodološke postavke, te ih po potrebi korigirati i dopuniti.

Sliv rijeke Bregane je odabran kao primjeren, za provjeru predloženog metodološkog pristupa, obzirom na ocjenu dosadašnjih rezultata rada na razradi 1. faze Studije, kojom se pokazao širok spektar detektiranih šteta, te iznio niz alternativnih rješenja.

Na osnovu izvršenja usluge prema ovom Projektnom zadatku tj. temeljem izrađene *Podloge za Bilateralnu metodologiju ekonomske procjene poplavnih šteta na prekograničnim slivovima*, provodit će se daljnje aktivnosti na izradi *Zajedničkog alata 2, Studija slivova - II.faza*.

Vođenje ugovora

Usluga izrade Podloge za Metodologiju po ovom Projektnom zadatku izvodit će se temeljem ugovora („Ugovor“) potpisanog između konzultantske firme ili konzorcija, a odabranog postupkom javne nabave (u nastavku teksta „Konzultant“/“Izvršitelj“) i Hrvatskih voda kao Naručitelja „Naručitelja“.

Ugovor provode Hrvatske vode, kao Naručitelj i vodeći partner projekta FRISCO1, odgovoran za aktivnosti vođenja Projekta uključujući i aktivnosti M 2.2. radnog paketa M Projekta.

Predstavnik Hrvatskih voda imenovan za praćenje Ugovora, zadužen je osim za pregled i verifikaciju usluge Konzultanta, za osiguranje da je krajnji rezultati rada Konzultanta u skladu s ovim Projektnim zadatkom i zaključcima i preporukama upravljačke strukture projekta FRISCO1.

Upravljačka struktura projekta FRISCO1 sastoji se od timova i radnih skupina za vođenje projekta, u koje su imenovani predstavnici projektnih partnera. Uloge i zadaci Upravljačke strukture projekta FRISCO1 detaljno su opisani u Planu upravljanja projektom (PUP).

Odgovorni timovi projektnih partnera nadležni za praćenje i verifikaciju rezultata izvršene usluge po ovom Projektnom zadatku i njihove uloge tijekom provedbe ovog Ugovora su sljedeći:

- Tim za strateško upravljanje (SMT), koji čine predstavnici vodećeg partnera s hrvatske strane (Hrvatske vode) i slovenske strane (Ministrstvo za okolje in prostor, MOP).
Tim za strateško upravljanje je pregledao i odobrio ovaj Projektni zadatak i odgovoran je za pružanje pomoći i uputa pri odobravanju rezultata Ugovora i donošenju zaključaka i preporuka, radi konačnog odobravanja rezultata koje proizvede Konzultant.
- Stručna skupina (EXP), koju čine vodeći stručnjaci unutar projektnog partnerstva. Na zahtjev Tima za vođenje projekta i/ili Tima za strateško upravljanje, Stručnu se skupinu se konzultira ad-hoc kako bi pružila stručne savjete o tehničkim i strateškim pitanjima koja se tiču ovoga zadatka. Zbog tehničke i strateške važnosti ovog konkretnog zadatka, Stručna skupina će pregledati nacrt rezultata koje je proizveo Konzultant i dati komentare i preporuke Timu za vođenje projekta i/ili Timu za strateško upravljanje.
- Radna skupina za Breganu (RG), koju čine predstavnici odgovornog projektnog partnera uključeni u radni paket T6. Radna skupina je vodila razvoj aktivnosti na radnom paketu T6 i bit će odgovorna za pružanje tehničkih podataka, podloga i informacija Konzultatu tijekom trajanja zadatka.
- Voditelj Projekta osigurava da su Odgovorni timovi Projekta pravovremeno uključeni u aktivnosti rada Konzultanta, odnosno verifikaciju rezultata Ugovora.





Budući da ovaj zadatak zahtijeva izrazito specijalizirane usluge, Konzultant mora osnovati Konzultantski tim koji će voditi iskusni voditelj projekta, a koji će uključivati stručno osoblje s odgovarajućim iskustvom planiranju i projektiranju mjera upravljanja rizicima od poplava, izradi analiza troškova i koristi investicijskih projekata, uključujući i projekte upravljanja rizicima od poplava, procjeni utjecaja zahvata na okoliš i prirodu, te pripremi studija izvedivosti za projekte upravljanja sustavima u vodnom gospodarstvu.

Konzultant će između članova predloženog osoblja svog stručnog tima, imenovati voditelja projekta odnosno voditelja Ugovora. Za zadatke Konzultantovog voditelja projekta i voditelja Ugovora, Konzultant može imenovati jednog predstavnika, no ukoliko to smatra za potrebnim Konzultant može posebno imenovati svog predstavnika kao voditelja projekta i svog predstavnika kao voditelja Ugovora.

Tijekom provedbe Ugovora temeljna komunikacija između Konzultanta i Naručitelja bit će između voditelja projekta (i voditelja Ugovora) konzultantskog tima kao predstavnika Konzultanta i predstavnika Hrvatskih voda imenovanog za praćenje Ugovora zajedno s Voditeljem Projekta kao predstavnika Naručitelja.

Konzultant će detaljno komunicirati i izvještavati Naručitelja o napretku u provedbi usluge, što između ostalog uključuje i sljedeće:

- redovno komuniciranje i izvještavanje Naručitelja slijedom zahtjeva,
- tehničke prezentacije o napretku i nacrtu materijala za predstavnike Tima za vođenje projekta, Tima za strateško upravljanje i Stručne skupine,

Pri provedbi Ugovora, Konzultant će bez odgađanja sagledati komentare i preporuke Naručitelja (WGS, PMT, SMT i/ili EXP), kao i vanjskih recenzenata koje može angažirati Naručitelj i/ili Upravljačko tijelo/Zajedničko tajništvo Programa. Konzultant će u obzir uzeti i komentare i preporuke dionika i riješiti ih u dogovoru s Naručiteljem.

Naručitelj će Konzultantu pružiti sve relevantne podatke koji su mu na raspolaganju, pomoći Konzultantu u prikupljanju svih relevantnih podataka dostupnih od ostalih strana (za moguće troškove za takve podatke odgovoran je Konzultant), pomoći Konzultantu u organiziranju sastanaka i prezentacija te Konzultantu pružiti svu drugu potrebnu podršku za uspješno izvršenje zadatka.

Rokovi izvršenja usluge

Početak izvršenja usluge je odmah po potpisivanju ugovora o javnoj nabavi.

Krajnji rok izvršenja Ugovora je 45 dana od dana sklapanja ugovora, gdje je krajnji rok izvršenja usluge izrada *Podloge za Bilateralnu metodologiju ekonomske procjene poplavnih šteta* na hrvatskom jeziku 35 dana od dana sklapanja Ugovora. Detaljniji prijedlog periodičnih međurokova izvršenja Ugovora sa točnom dinamikom usuglasiti će se nakon potpisivanja Ugovora.

Način i uvjeti plaćanja

Plaćanje obavljenih Usluga izvršiti će se na poslovni račun odabranog Konzultanta, nakon cjelovitog ispunjenja Usluge, a na temelju ispostavljenog računa Konzultanta, uz koje se prilaže Potvrda o izvršenju Usluge, koju ovjerava osoba ovlaštene za nadzor provedbe ugovora o nabavi usluge od strane Naručitelja. Ispostavljeni račun Naručitelj će platiti u roku do 30 dana po njegovom primitku, uz uvjet ovjere od osobe ovlaštene za nadzor provedbe ugovora o nabavi od strane Naručitelja.





OPSEG POSLA

Usluga izrade Podloge za Bilateralnu metodologiju ekonomske procjene poplavnih šteta

Početno je potrebno dati kritički osvrt na iznesene zaključke i preporuke u *Nacrtu metodologije (Primerjava modelov poplavnih škod za potrebe investicijske presoje v okviru bilateralnog projekta Interreg SLO-HR) od strane Ekonomskog fakulteta u Ljubljani 2017. godine* koji daje zaključke i preporuke polazeći od dvije metodologije, IZVRS2014 i NACER u komparaciji s trećom HUIZINGA, za ocjenu ekonomske procjene poplavnih šteta.

U osvrtu je potrebno dati detaljan pregled svih elemenata potrebnih za donošenje cjelovite metodologije ekonomske procjene poplavnih šteta. Posebnu pažnju treba posvetiti:

- razlikama između „makro“ i „mezo“ planskih metodologija za procjenu poplavnih šteta te „mikro“ metodologije za potrebe projekata što je predmet ovog projektnog zadatka, te
- načinu prikupljanja, sistematizacije i autorizacije podataka koji će se koristiti za potrebe ekonomske procjene poplavnih šteta, te analizi adekvatnosti tih podataka s obzirom na njihovu detaljnost, učestalost i pouzdanost; Pouzdanost podataka, njihova prihvatljivost i pravno formalna utemeljenost podataka u naprijed navedenom smislu posebno je značajna za pouzdanost ekonomskih analiza koje su presudne za donošenje odluka na „mikro“ projektnoj razini.

Preporuke za Bilateralnu metodologiju

Bilateralna metodologija ekonomske procjene poplavnih šteta treba biti prilagođena potrebama studija izvodljivosti na nivou pojedinih projekata, odnosno izboru ekonomski najpovoljnijeg varijantnog rješenja skupa mjera za postizanje unaprijed definiranog prihvatljivog rizika od poplava na manjem području (obuhvatu projekta).

Metodologiju procjene poplavnih šteta je potrebno definirati na „mikro“ odnosno projektnoj razini, vodeći računa o dostupnim podacima, potrebnom stupnju pouzdanosti ali i karakteristikama prekograničnih (većinom malih) slivova za koje se ona razvija.

U sklopu *Podloge za Bilateralno utvrđene metodologije ekonomske procjene poplavnih šteta* potrebno je dati i prijedlog metodologije za analizu troškova i koristi predviđenih mjera smanjenja rizika od poplava. Prijedlog metodologije analize troškova i koristi treba provesti u skladu s *Vodičem kroz analizu troškova i koristi projekata ulaganja koji predstavlja Alat za ekonomsku ocjenu kohezijske politike 2014. – 2020. iz prosinca 2014.* (Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020), dostupnim na: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf. Preporuke za Bilateralnu metodologiju ekonomske procjene poplavnih šteta trebaju sadržavati i:

- a) Financijski model za CBA uključivo ulaganja, troškove i prihode,
- b) Financijski pokazatelji za CBA,
- c) Ekonomski model procjene koristi.

Provjera preporuka na odabranom slivu

Potrebno je testirati preporuke za Bilateralnu metodologiju ekonomske procjene poplavnih šteta na odabranom prekograničnom slivu. Potrebno je provesti ekonomske analize za skup razmatranih alternativnih mjera, minimalno 3., kao i za stanje bez mjera te dati konačan prijedlog *Bilateralne metodologije ekonomske procjene poplavnih šteta*. Za praktični primjer odabran je sliv rijeke Bregane koji je ocjenjen kao primjeren budući da se kroz razradu 1. faze Studije definiran niz alternativnih rješenja





smanjenja rizika od poplava s značajnim efektima na smanjenje šteta velikog broja različitih korisnika prostora (receptora).

Podloga za Bilateralno utvrđenu metodologiju ekonomske procjene poplavnih šteta

Podloga za Bilateralno utvrđenu metodologiju ekonomske procjene poplavnih šteta u konačnoj formi potrebno je predati u obliku praktičnog vodiča (priručnika) koji sadrži sve potrebne informacije i upute kako bi se metodologija mogla provesti na nivou projekta Frisco, na svih šest prekograničnih slivova.

Prijevod dokumenta

Podloga za Bilateralno utvrđenu metodologiju ekonomske procjene poplavnih šteta izrađuje se na hrvatskom jeziku. Konzultant u cijenu svoje usluge treba predvidjeti i cijenu prijevoda teksta usvojenog dokumenta na engleski jezik, kao i na slovenski jezik.



1 Uvod

Građevinski fakultet u Zagrebu kao projektni zadatak dobio je za izraditi *Podlogu za Bilateralnu metodologiju ekonomske procjene poplavnih šteta na prekograničnim slivovima*. Podloga za Bilateralnu metodologiju izrađuje se za potrebe strateškog prekograničnog projekta „Prekogranično usklađeno slovensko-hrvatsko smanjenje rizika od poplava 1 – negrađevinske mjere“ (FRISCO1), a koji se financira iz Programa prekogranične suradnje Slovenija – Hrvatska 2014. – 2020. INTERREG V-A.

U Republici Hrvatskoj i u Republici Sloveniji koriste se različite prakse procjene poplavnih šteta i ekonomske analize mjera obrane od poplava, NACER metodologija u hrvatskoj praksi i IZVRS2014 metodologija u slovenskoj praksi. Polazišni dokumenti za izradu Podloge za Bilateralnu metodologiju jesu:

- *Nacrt metodologije* iz elaborata izrađenog za potrebe Projekta FRISCO1 pod naslovom *Primerjava modelov poplavnih škoda za potrebe investicijske presoje u okviru bilateralnog projekta Interreg SLO-HR, Ekonomski fakultet u Ljubljani, november 2017*. Nacrtom metodologije sublimira se praksa izrade Studijama o prekogranično usklađenom upravljanju rizicima od poplava za ciljana područja u Sloveniji i Hrvatskoj.
- Projektni zadatak za izradu Studija o prekogranično usklađenom upravljanju rizicima od poplava za ciljana područja tj. Projektni zadatak za izradu Studije o prekogranično usklađenom upravljanju rizicima od poplava za sliv rijeke Bregane, prosinac 2016.g. izrađen za potrebe Projekta Frisco1.
- Provjera korištenih, odnosno predloženih metodoloških kategorija upotrijebljenih pri provedbi aktivnosti tehničkih radnih paketa (T1-T6) u okviru Projekta FRISCO1 s dosadašnjim rezultatima provedenih aktivnosti.

U drugom poglavlju dokumenta izrađen je kritički osvrt na izrađen *Nacrt metodologije*. U trećem poglavlju detaljno je prikazan Prijedlog bilateralne metodologije za ekonomske procjene poplavnih šteta, a u četvrto poglavlje daje Prijedlog bilateralne metodologije za analizu troškova i koristi predviđenih mjera smanjenja rizika od poplava. Rezultati primjene predložene metodologije na slivu rijeke Bregane prikazana je u petom i šestom poglavlju. U prilogima ovog dokumenta nalaze se Excel datoteke s rezultatima primjene metodologija na slivu rijeke Bregane.

Napomena: Svi kartografski prikazi korišteni pri izradi ovog dokumenta uključujući i sve potrebne provedene izračune u okviru Projekta Frisco1, poslužili su isključivo za potrebe izrade ovog dokumenta, te se istima ne zadire u pitanje utvrđivanja i označavanja međudržavne granice sukladno odredbi članka 16. Ugovora između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Slovenije o uređivanju vodnogospodarskih odnosa (Narodne novine-Međunarodni ugovori, broj 10/97).

2 Općenito

2.1 PROCJENA ŠTETA

Sukladno Direktivi o procjeni i upravljanju poplavnim rizicima (2007/60/EG), rizik od poplava (R) se definira kao kombinacija (umnožak) vjerojatnosti poplavnog događaja (P) i potencijalnih štetnih posljedica (C) za zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarske aktivnosti uslijed tog događaja, kao:

$$R = C \cdot P$$

Ukupni rizik od poplava jednak je zbroju rizika od različitih poplavnih događaja, a koja dogovara prosječnoj godišnjoj šteti na području ($PGŠ$), kao:

$$PGŠ = \sum R = \sum C \cdot P$$

Potencijalna šteta od jednog događaja na nekom području umnožak je V ranjivosti (eng. vulnerability), S osjetljivosti (eng. susceptibility) i E izloženosti (eng. exposure), kao

$$C = \sum V \cdot S \cdot E$$

gdje se sumiranje provodi za razmatrana materijalna dobra. Ranjivost V je ekonomska vrijednost dobra iskazana u novčanom iznosu [€]. Osjetljivost S je koeficijent oštećenja dobra [%] i može se izraziti u ovisi o dubini vode, brzini vode i/ili trajanju poplave, a vrijednosti su u rasponu od 0 do 1. Izloženost E izražava vjerojatnost da je materijalno dobro izloženo poplavi za vrijeme poplavnog događaja, a vrijednosti su u granicama 0 i 1.

2.2 OSVRT NA USPOREDBU METODOLOGIJA IZVRS/NACER/HUZINGA

Ključni elementi kod procjene poplavnih šteta je definiranje dobara za razmatranje (stambeni objekti, infrastruktura, industrija, poljoprivreda, okoliš, etc.) te pripadajućih vrijednosti i koeficijenata osjetljivosti. Ekonomski fakulteti u Ljubljani (2017) izradio je potrebe Projekta FRISCO1 elaborat pod naslovom *Primerjava modelov poplavnih škod za potrebe investicijske presoje v okviru bilateralnog projekta Interreg SLO-HR*. U elaboratu je dan pregled ekonomske procjene poplavnih šteta prema tri metodologije: IzVRS, NACER i Huizinga. Usporedni pregled tri metodologije dan je prema prostornim jedinicama, koeficijentu osjetljivosti, dostupnosti podataka u Hrvatskoj i Sloveniji, uključenim kategorijama dobara te vrijednosti dobara (Tablica 1).

Tablica 1. Usporedba metodologija IzVRS, NACER, Huzinga

Uspoređene metodologije	IzVRS2014	NACER2014	Huzinga2017
Definiranje prostornih jedinica	Pojedinačni objekti	Prema CLC (količine za pojedinačne objekte su procijenjene)	Pojedinačni objekti ili i veće površine CLC
Količina ulaznih podataka	Više	Manje	Manje ili više (ovisno o diskretizaciji prostora)
Korištenje dubine vode kod koeficijenta osjetljivosti	NE, koristi se faktor ranjivosti	DA (zgrade, vozila, stoka, usjevi, voćke) NE (ostalo)	DA
Dostupnost ulaznih podataka	Hrvatska: Djelomično, ne za pojedinačne objekte Slovenija: DA	Hrvatska: DA Slovenija: DA	Hrvatska: Djelomično, ne za pojedinačne objekte Slovenija: DA
Kategorije dobara	Direktne štete: - zgrade - građevinsko-inženjerski objekti - vodotoci - poljoprivredne površine - kulturna baština Indirektne štete: - okoliš - zdravlje ljudi	Direktne štete: - zgrade - vozila - polj. mehanizacija - poljoprivredne površine - čišćenje površina	Direktne štete: - zgrade - poljoprivreda - infrastruktura - transport - ostalo (20%)
Vrijednost dobra po jedinici	Vrijednost za zgrade je niža, prosječno za poljoprivredu. Nema za vozila, ali ima za ostala dobra.	Vrijednost za zgrade je viša, srednja za poljoprivredu. Uključena su vozila.	Vrijednost za zgrade je između NACER i IzVRS, poljoprivreda je

U elaboratu (Ekonomski fakulteti u Ljubljani, 2017) su sve tri metodologije uspoređene na području općine Ledava na slivu rijeke Mure. Dana je procjena prosječne godišnje štete od poplava (PGŠ) za vjerojatnosti pojave 1/10, 1/100 i 1/500. Usporedbom sve tri metodologije i dobivenih procjena poplavnih šteta u općini Ledava zaključuje se sljedeće:

1. Podjela prostora i kategorije dobara razlikuju se između metodologija. Metodologija IzVRS je razvijena na razini objekta i zahtijeva najviše ulaznih podataka. Metodologija IzVRS uključuje najveći broj kategorija kao i procjenu nekih indirektnih šteta.
2. Procjena PGŠ u općini Ledava prema Huizinga (4.64 m€) je između procjene IzVRS (1.89 m€) i NACER (6.85 m€). Štete na zgradama imaju najveći doprinos u PGŠ, a ujedno daju i najveće razlike između metodologija. Štete na zgradama prema IzVRS (0.82 m€) su značajno manje od Huizinga (3.27 m€) i od NACER (6.60 m€).
3. U Hrvatskoj metodologiji i praksi se štete na vodotocima ne uzimaju kod procjene poplavnih šteta. Na postojeće stanje na vodotocima, pa tako i na štete na vodotocima, utječu i kontinuirane aktivnosti uređenja i održavanja na vodnim tokovima i zaštitnim objektima, a poplavne štete bi bez tih aktivnosti bile veće. Zbog toga se troškovi uređenja i održavanja uključuju u ukupne troškove kod svih varijantnih rješenja („bez projekta“ i „s projektom“).
4. Budući da IzVRS metodologija daje najmanje iznose PGŠ (općina Ledava), posebice za zgrade, i da je metodologija razvijena na razini pojedinačnog objekta, a za što nedostaju potpuni podaci u Hrvatskoj, IzVRS metodologija se ne preporuča kao podloga za Bilateralnu metodologiju.

2.3 USPOREDBA METODOLOGIJA NACER/HUZINGA ZA SLIV BREGANE

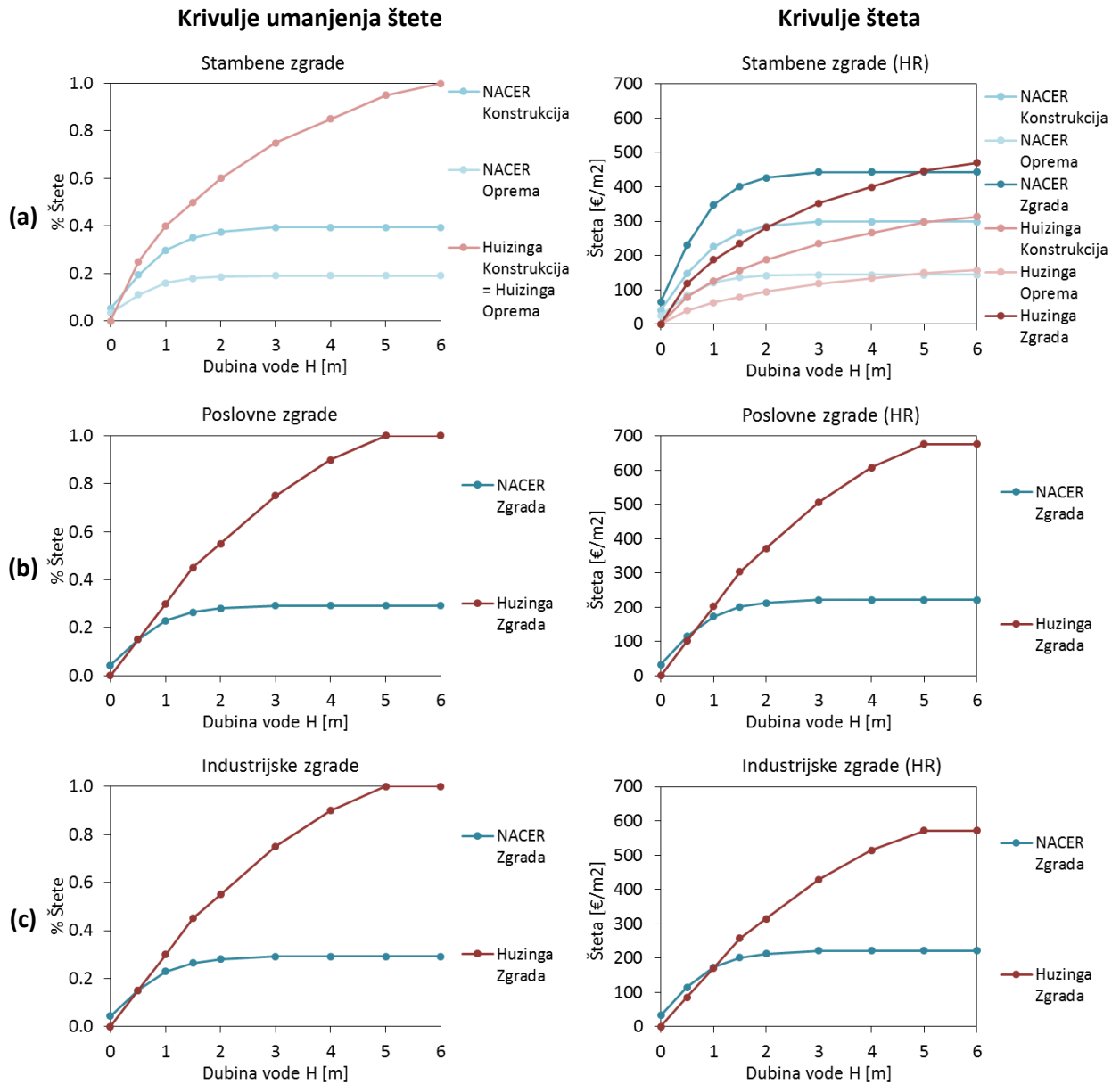
U sljedećem koraku detaljno su uspoređene metodologije NACER i Huizinga (2017) na slivu rijeke Bregane. Kao osnova za definiciju prostornih jedinica i korištenje zemljišta bila je Corine Land Cover 2012 baza podataka (NACER metodologija). Izvršene su određene modifikacije osnovnih prostornih jedinica, posebice kod definiranja prometne infrastrukture.

Usporedba vrijednosti zgrada te krivulja umanjenja štete i krivulja štete za stambene, poslovne i industrijske zgrade dane su tablično (Tablica 2) i grafički (Slika 1). Uočava se da su vrijednosti zgrada prema metodi Huizinga nešto niže nego prema NACER (Tablica 2). Međutim postoji razlika u krivuljama umanjenja štete između metodologija.

Za stambene zgrade krivulja šteta prema metodi Huizinga daje manje štete za dubine vode manje od <4.0 m, a što je očekivani raspon dubina vode na području projekta Frisco1. Najveće razlike između metodologija su krivulje umanjenja štete za poslovne i industrijske zgrade, a što u konačnici znači značajno veće štete prema metodi Huizinga za dubine vode veće do >2.0 m (Slika 1).

Tablica 2. Usporedba vrijednosti zgrada po metodi NACER i Huizinga 2017 za Hrvatsku

Kategorija dobra	Tip	NACER [€/m ²] zgrade	Huizinga (za HR) [€/m ²] zgrade
Stambena dobra	Stambena konstrukcija	760.00	313.20
	Stambena oprema	760.00	156.60
	Stambena zgrada	760.00	469.80
Poslovna dobra	Poslovna konstrukcija		337.79
	Poslovna oprema		337.79
	Poslovna zgrada	760.00	675.58
Industrijska dobra	Industrijska konstrukcija		228.67
	Industrijska oprema		343.01
	Industrijska zgrada	760.00	571.68



Slika 1. Krivulje umanjena štete i krivulje šteta u ovisnosti o dubini vode prema metodi NACER i Huizinga (za HR) za (a) stambene zgrade, (b) poslovne zgrade i (c) industrijske zgrade

Tablica 3. Usporedba PGŠ za sliv Bregane prema metodama NACER i Huizinga (HR)

Kategorija dobara	PGŠ NACER [€]	PGŠ Huizinga [€]
Stambena dobra	198,426.56	89,057.61
Poslovna dobra	30,857.75	4,145.41
Industrijska dobra	0.00	34,085.93
Poljoprivreda	2,704.95	2,101.56
Infrastruktura	22.85	7,605.44
Vozila	5,771.08	
Čišćenje površina	751.16	
Ostalo (+20%)		27,399.19
Ukupno	238,534.35	164,395.15

Poplavne štete i prosječna godišnja šteta (PGŠ) na slivu Bregane prema metodi NACER i Huizinga (HR) procijenjene su za događaje vjerojatnosti pojave 1/10, 1/25, 1/50 i 1/100 (Tablica 3). Usporedba rezultata procjene prosječnih godišnjih šteta (PGŠ) za sliv rijeke Bregane prema metodi NACER i Huizinga pokazuju sljedeće:

- Prosječna godišnja šteta (PGŠ) prema metodi Huizinga je za -31% niža nego prema metodi NACER. Ista razlika između metodologija za PGŠ je dobivena i u elaboratu Ekonomskog fakulteta u Ljubljani na slivu Mure od -32%;
- Za stambena dobra metoda Huizinga daje upola manje procjene nego metoda NACER;
- Za poslovna, industrijska i poljoprivredna dobra obje metode daju približno jednaku procjenu;
- Metoda NACER ne uključuje štete na infrastrukturi, pa su štete na infrastrukturi prema metodi Huizinga veće;
- Ostale štete prema Huizinga su značajno veće zbroj šteta od vozila i čišćenja površina kod metode NACER.

Temeljem usporedbe metoda NACER i Huizinga za procjenu poplavnih šteta te rezultata procjene na slivovima Mure i Bregane zaključuje da metoda Huizinga daje načelno -30% manje prosječne godišnje štete u odnosu na metodu NACER. **Budući da metoda Huizinga uključuje ujednačenu procjenu vrijednosti stambenih zgrada, poljoprivrednih površina i infrastrukture, kao i ujednačene krivulje umanjenja šteta, na razini više zemalja Europske unije, za ekonomsku procjenu poplavnih šteta na prekograničnim slivovima u Projektu FRISCO1 preporuča se metoda Huizinga.**

3 Metodologija Huizinga s parametrima za FRISCO1 projekt

3.1 RAZMATRANE KATEGORIJE DOBARA

Poplavne štete mogu biti direktne i indirektne te se mogu izraziti kao ekonomski mjerljive ili nemjerljive. U metodologiji se prvenstveno razmatraju ekonomski mjerljive direktne štete od poplava. Mjerljive indirektne štete se procjenjuju kao postotak odgovarajućih direktnih šteta. Ekonomski nemjerljive štete nisu predmet ove metodologije.

Za metodologiju Frisco1 predložene su kategorije dobara prema metodi Huizinga (2017) uz dodatno uključivanje ostalih važnih dobara na području (povijesno-kulturna baština, itd.) a za koje se šteta može ekonomski izraziti bilo iz dostupnih podataka o samom objektu ili prema procjeni.

Ekonomska procjena poplavnih šteta izrađuje se za šest kategorija dobara: 1. Stambena dobra, 2. Poslovna dobra, 3. Industrijska dobra, 4. Poljoprivredna dobra, 5. Infrastrukturalna dobra te 6. Ostala važna dobra (Tablica 4). Ukupna šteta se dobiva tako da se sumarna šteta na definiranim kategorijama dobara (1 do 6) uveća za +20% (prema Huizinga, 2017), a čime se uključuju direktne štete na ostalim objektima i površinama te indirektne poplavne štete.

Tablica 4. Kategorije dobara, tipovi dobara, oznake vrijednosti, obračunske i prostorne jedinice

Kategorija dobra	ID	Tip dobra	Oznaka vrijednosti	Obračunska jedinica	Prostorna jedinica
1 Stambena dobra	O11	Stambene zgrade	[StamPovr]	[€/m ²] zgrade	poligon
2 Poslovna dobra	O21	Poslovne zone	[PoslPovr]	[€/m ²] zone	poligon
	O22	Poslovni objekti	[PoslObj]	[€/objekt]	točka
3 Industrijska dobra	O31	Industrijske zone	[IndPovr]	[€/m ²] zone	poligon
	O32	Industrijski objekti	[IndObj]	[€/objekt]	točka
4 Poljoprivredna dobra	O41	Poljoprivredne površine	[PoljopPovr]	[€/m ²] površine	poligon
5 Infrastrukturalna dobra	O51	Prometna infrastruktura	[InfraPovr]	[€/m ²] površine	poligon
6 Ostala važna dobra	O61	Važne zone	[VazniPovr]	[€/m ²] zone	poligon
	O62	Važni objekti	[VazniObj]	[€/objekt]	točka

Metoda Huizinga (2017) procjenjuje vrijednost dobara prema GDP države te su vrijednosti dobara procijenjene za Sloveniju i za Hrvatsku. Šteta na pojedinom dobru dobiva se kao umnožak procjene vrijednosti dobra i krivulje umanjenja štete. Krivulje umanjenja štete dane su u ovisnosti o dubini vode prema metodi Huizinga (2017). Dubina vode daje se u koracima od po 0.5 m i prikazuje u klasama od 1 do 10.

Budući da podaci nisu dostupni na pojedinačnoj razini (za svaki objekt) za sve klase dobara, predložena metodologija procjene poplavnih šteta razvijena je za mezo-mikro razinu s obzirnom na dostupnost ulaznih podataka promatranih dobara. Podaci za stambena dobra u Hrvatskoj ne postoje na razini objekta, već na razini naselja, pa su štete na stambenim dobrima agregirane na razini naselja. Za ostale kategorije dobara (poslovna, industrijska, poljoprivredna, infrastrukturna i ostala važna dobra) definicija prostornih jedinica i procjena šteta daje se na razini pojedinačne zone/površine [€/m²] ili objekta [€/objekt].

Tablica 5. Popis korištenih pojmova u metodologiji Frisco1

Pojam	Opis pojma
Industrijska dobra	Uključuju sve proizvodne pogodne, uključivo skladišta i proizvodne zone: <ul style="list-style-type: none"> • Energetika (trafostanice, rafinerije, koksare); • Proizvodnja i prerada metala i prerada plastičnih materijala; • Industrija minerala (cementare, proizvodnja stakla, proizvodnja keramičkih proizvoda, etc.); • Industrijska proizvodnja tvari ili skupina tvari putem kemijske prerade; • Gospodarenje otpadom (postrojenje za zbrinjavanje otpada, postrojenje za spaljivanje komunalnog otpada, odlagališta otpada, etc.).
Industrijske zone	Površine koje se koriste za industrijsku djelatnost.
Industrijski objekti	Pojedinačni objekti koji se koriste za industrijsku djelatnost.
Infrastrukturna dobra	Uključuju prometnu infrastrukturu odnosno sve ceste, autoceste, regionalne ceste i željeznice.
Naseljene površine	Površine u naselju koje uključuju stambene površine, poslovne zone, industrijske zone i ostale važne zone.
Ostala važna dobra	Uključuju sve povijesni objekti, objekti kulturne baštine i slično, a koji nisu obuhvaćeni pod poslovnim i industrijskim objektima.
Ostale važne zone	Površine ostalih važnih dobara.
Ostale važni objekti	Pojedinačni objekti ostalih važnih dobara.
Poljoprivredna dobra	Uključuju obradive poljoprivredne površine, površine pod trajnim nasadima i pašnjake.
Poslovna dobra	Uključuju komercijalne objekte i zone kao što su uredi, škole, bolnice, hoteli, dućani i slično.
Poslovne zone	Površine koje se koriste za poslovnu djelatnost.
Poslovni objekti	Pojedinačni objekti koji se koriste za poslovnu djelatnost.
Stambene površine	Dio naseljenih površina sa stambenim dobrima.
Stambena dobra	Uključuju obiteljske kuće, stambene zgrade i zgrade poljoprivrednih domaćinstava.
Stambene zgrade	Procijenjena površina stambenih dobara prema broju stanovnika u naselju.

3.2 CILJ I OGRANIČENJA PREDLOŽENE METODOLOGIJE

Poplavne štete mogu nastati iz različitih izvora i zbog različitih uzroka: uslijed riječnih poplava, obilnih kiša, podzemnih voda, mora, otkazivanja zaštitnih građevina, zakrčenja vodotoka, klizišta, erozija, bujica. Predložena metodologija procjene šteta sagledava štete uslijed riječnih poplava uz pretpostavku da su postojeće zaštitne građevine neoštećene.

Cilj predložene metodologije je dokaz ekonomske opravdanosti i izvodljivosti predloženih mjera za upravljanje poplavnim rizicima na promatranom području. Ekonomska procjena poplavnih šteta izrađuje se za rješenje „bez projekta“ (postojeće stanje) i za rješenje „s projektom“ (predložene mjere upravljanja poplavnim rizicima).

Tablica 6. Usporedba uključenih dobara prema različitim metodologijama

Skupine dobra	Kategorija dobra	Tip dobra	IzVRS	NACER	Frisco1
Zdravlje ljudi		Stanovništvo sa stalnim ili privremenim boravištem	+		
		Ljudi na radnom mjestu	+		
		Djeca u vrtićima, učenici, studenti	+		
		Pacijenti u bolnicama	+		
		Ljudi na cestama	+		
Okoliš		Izvori vode za opskrbu pitkom vodom	+		
		Estetska vrijednost prirodnog okoliša	+		
		Mogući uzročnici većeg onečišćenja	+		
Kulturna baština		Nepokretna kulturna baština - objekti, dijelovi objekata i grupe objekata	+		+
		Nepokretna kulturna baština - područja	+		+
Gospodarske aktivnosti	Stambena dobra	Stambene zgrade	+	+	+
		Poljoprivredne zgrade	+	+	+
	Poslovna dobra	Poslovne zone			+
		Poslovni objekti	+	+	+
	Industrijska dobra	Industrijske zone			+
		Industrijski objekti	+	+	+
	Poljoprivredna dobra	Poljoprivredne površine	+	+	+
		Nasadi	+	+	
		Stočarstvo		+	
	Infrastrukturna dobra	Prometna infrastruktura	+		+
	Vodnogospodarska dobra	Vodotoci	+		
		Vodovodni i kanalizacijski sustavi	+		
	Pokretna imovina i zalihe	Osobna vozila, teška teretna vozila, poljoprivredna mehanizacija	+	+	

Usporedba skupina i kategorija dobara koje su uključene u metodologijama (Tablica 6) pokazuje da predložena metodologija ne uključuje procjenu šteta na zdravlje ljudi i okoliš koje su potrebne za procjenu cjelokupnog rizika od poplava na predmetnom području. Zbog toga, predložena metodologija za projekt Frisco1 nije sveobuhvatna za potpunu procjenu rizika od poplava na predmetnom području, već se treba sagledavati kao dokaz ekonomske opravdanosti predloženih mjera i ekonomske usporedbe predloženih mjera.

3.3 DEFINIRANJE PROSTORNIH JEDINICA

Na predmetnom području definiraju se dvije shape datoteke prostornih jedinica:

- Poligoni za naseljena područja, poslovne zone, industrijske zone, poljoprivredne površine, prometnu infrastrukturu i ostale važne zone,
- Točke za poslovne objekte, industrijske objekte te ostale važne objekte.

Nakon prikupljanja potrebnih ulaznih podataka shape datoteke poligona na predmetnom području se definiraju kroz sljedeće korake:

- definiranje poslovnih zona (kategorija 2),
- definiranje industrijskih zona (kategorija 3),
- definiranje prometne infrastrukture (kategorija 5),
- definiranje ostalih važnih zona (kategorija 6),
- definiranje naseljenih područja (kategorija 1),
- definiranje poljoprivrednih površina (kategorija 4).

Nakon provedene definicije svih prostornih jedinica (poligoni i točke), područje sliva će se podijeliti prema administrativnim granicama naselja.

U nastavku se prikazuju izvori podataka i opis definiranja shape datoteke poligona.

3.3.1 Definiranje poslovnih zona (kategorija 2)

Za definiciju poslovnih zona potrebno je sagledati prostorne planove županija te podatke iz ministarstva i gospodarskih komora. U poglavlju 3.4.2 prikazani su mogući izvori podataka. Nakon uočavanja poslovnih zona potrebno je iscrtati njihove poligone.

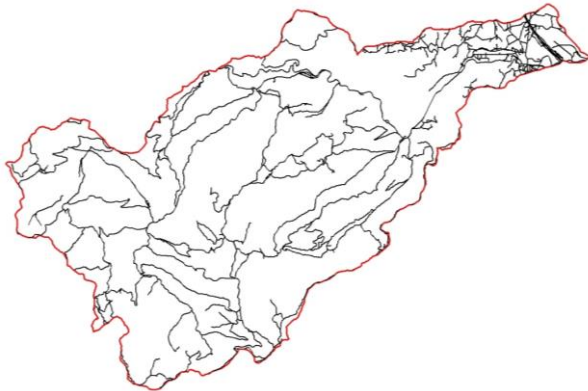
3.3.2 Definiranje industrijskih zona (kategorija 3)

Za definiciju industrijskih zona potrebno je sagledati prostorne planove županija te podatke iz ministarstva i gospodarskih komora. U poglavlju 3.4.3 prikazani su mogući izvori podataka. Nakon uočavanja industrijskih zona potrebno je iscrtati njihove poligone.

3.3.3 Definiranje prometne infrastrukture (kategorija 5)

Za definiciju poligona prometne infrastrukture mogu se koristiti open source podaci OpenStreetMap (“© OpenStreetMap contributors”), a koji uključuju ceste i željeznice. Shape datoteke područja preuzimaju se s poveznice: <https://www.openstreetmap.org>. Sirovu linijsku shape datoteku prometnica potrebno je pretvoriti u poligonsku shape datoteku na način da se definira buffer zona širine od 2.5 m na svaku stranu linije, čime se dobiva ukupna širina prometnice od 5 m, prikazano grafički (Slika 2).

(a) sirova shape datoteka iz OSM (linije)



(b) izlazna shape datoteka (poligoni)



Slika 2. Obrada OpenStreetMap datoteke i definiranje prometne infrastrukture

3.3.4 Definiranje ostalih važnih zona (kategorija 6)

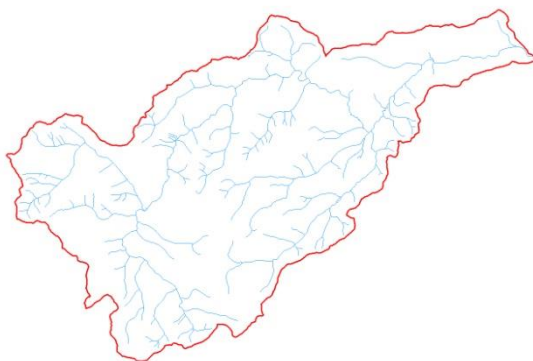
Za definiciju ostalih važnih zona potrebno je sagledati prostorne planove županija te podatke iz ministarstva i dokumente kulturne baštine. U poglavlju 3.4.6 prikazani su mogući izvori podataka. Nakon uočavanja ostalih važnih zona potrebno je iscrtati njihove poligone.

3.3.5 Definiranje stambenih površina (kategorija 1)

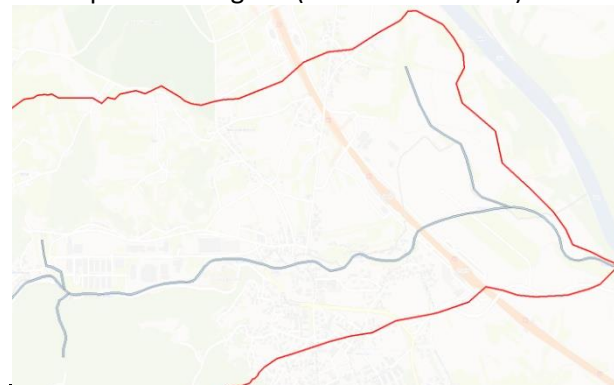
1. Dionice obloženih vodotoka

Za definiranje naseljenih područja i stambenih zgrada potrebno je uz prethodno definirane poligone za kategorije 2, 3, 5 i 6 definirati i poligone za obložene vodotokove. Podaci o hidrografskoj mreži na predmetnim slivovima su dobiveni u vidu dostupnih i isporučenih postojećih podloga od Investitora. Sirovu linijsku shape datoteku vodnih tokova potrebno je pretvoriti u poligonsku shape datoteku na način da se definira buffer zona sukladno opaženoj širini vodotoka, prikazano grafički (Slika 3). Konačno, na hidrografskoj mreži potrebno je definirati dionice obloženih vodotokova.

(a) hidrografska mreža



(b) detalj poligonske shape datoteke hidrografske mreže pri ušću Bregane (betonirano korito)



Slika 3. Hidrografska mreža na području

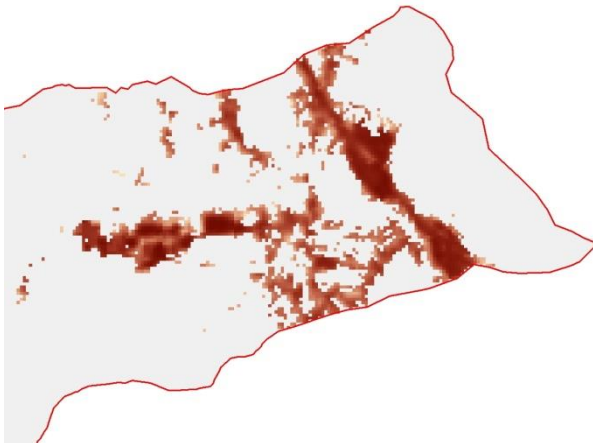
2. Naseljene površine

Naseljene površine definiraju se na rasteru od 20x20 m prema Soil Sealing podacima. Detaljan opis podloge dostupan je na sljedećoj poveznici: <https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/hrl-imperviousness-technical-document-prod-2015>. Soil Sealing (Imperviousness) datoteka rezolucije 20x20 m dostupna je na poveznici: <https://land.copernicus.eu/pan-european/high-resolution-layers/imperviousness>.

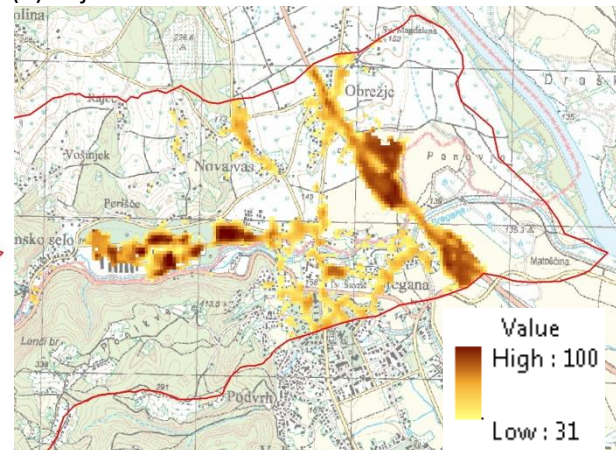
Za dobivanje naseljenih površina, Soil Sealing datoteku treba obraditi kroz sljedeće korake (vidi Slika 4):

- Ukloniti sve površine Soil Sealing datoteke koje imaju vrijednost gridcode manju od 30%. Preporučenu vrijednost gridcode od 30% potrebno je „kalibrirati“ usporedbom dobivenih naseljenih površina iz Soil Sealing datoteke s granicama naselja iz DOF karata.
- Izuzeti površine prometne infrastrukture i dionica obloženih vodotoka.
- Doraditi površine i ispraviti poligone, kao npr brisanje poligona između traka autoceste.

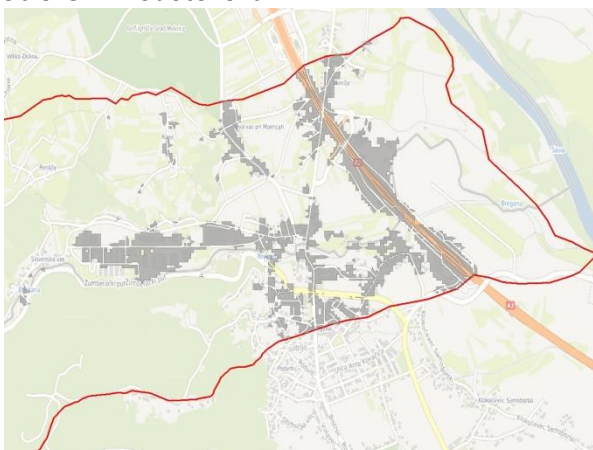
(a) sirova datoteka iz Soil Sealing



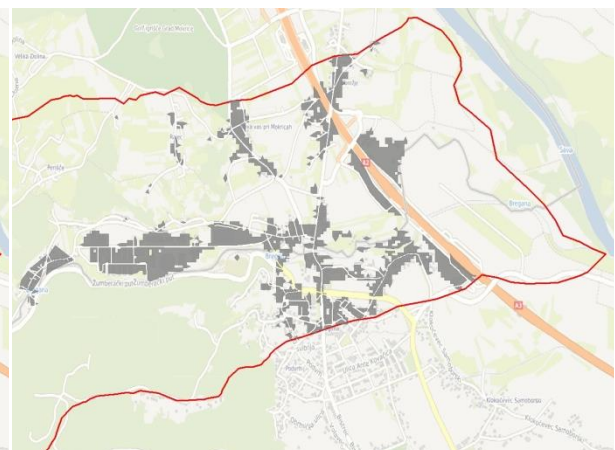
(b) vrijednosti od 30% do 100%



(c) isključivanje prometne infrastrukture te obloženih vodotokova



(d) datoteka naseljenih područja



Slika 4. Obrada Soil Sealing datoteke i definiranje naseljenih područja

3. Stambene površine

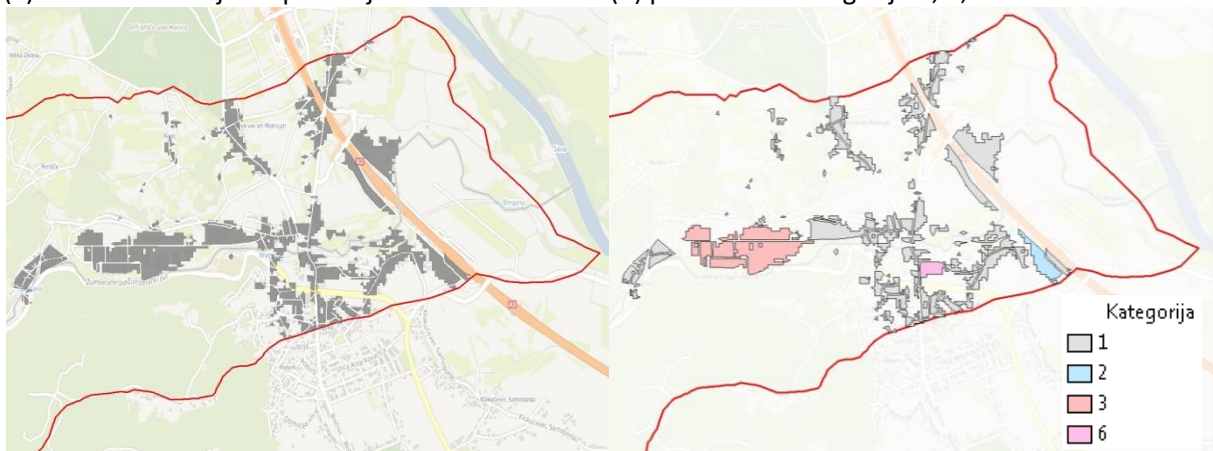
Dobivena datoteka naseljenih površina će se konačno obraditi na način da se izuzmu prethodno definiranje površine:

- poslovnih zona (kategorija 2),
- industrijskih zona (kategorija 3),
- ostalih važnih zona (kategorija 6).

Preostali dijelovi datoteke naseljenih površina su stambene površine (kategorija 1), vidi grafički (Slika 5).

(a) datoteka naseljenih područja

(b) površine za kategorije 1, 2, 3 i 6



Slika 5. Definiranje površina za kategorije 1, 2, 3 i 6

3.3.6 Poljoprivredne površine (kategorija 4)

Poljoprivredne površine predstavljaju agregirane poljoprivredne površine iz slovenske (RABA) i hrvatske (ARKOD) baze podataka te poljoprivredne površine iz Corine Land Cover 2012 za Hrvatsku.

Površine korištenja zemljišta za Republiku Sloveniju dostupne su u RABA bazi podataka na web stranici: http://rkg.gov.si/GERK/documents/RABA_2018_06_30.RAR. Poljoprivredne površine iz RABA baze podataka uključuju klase oznaka od 1100 do 1300 (Tablica 7a).

Poljoprivredne površine u Republici Hrvatskoj su dostupne iz ARKOD baze podataka. ARKOD preglednik se nalazi na poveznici: <http://preglednik.arkod.hr>. Podaci se dobivaju na upit slanjem kratkog zahtjeva na email-a na adresu: info@apprrr.hr. Poljoprivredne površine iz ARKOD baze podataka uključuju klase: oranica, staklenici na oranici, mješoviti višegodišnji nasadi, kulture kratke ophodnje, privremeno neodržavano zemljište, vinograd, voćnjak, maslinik i rasadnik (Tablica 7a).

U Republici Hrvatskoj će se uz ARKOD podatke za definiranje poljoprivrednih površina dodati i poljoprivredne površine iz Corine Land Cover 2012 datoteka (Tablica 7b), koja je dostupna na Internet stranici: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>.

Nakon dobivanja agregiranih poljoprivrednih površina iz RABA, ARKOD i CORINE baze podataka na predmetnom području potrebno je izuzeti prethodno definiranu prometnu infrastrukturu i naseljene površine (Slika 6).

Tablica 7. Klase poljoprivrednih površina

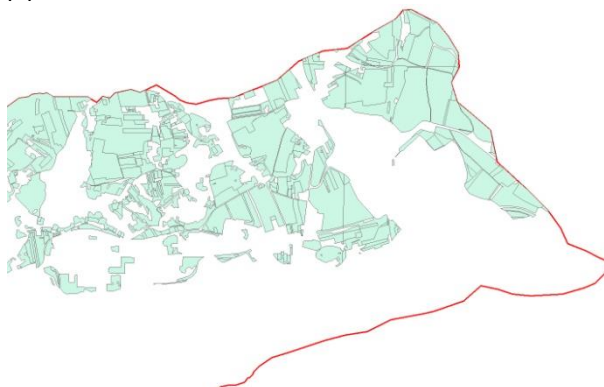
(a) poljoprivredne površine iz RABA i ARKOD baza podataka

Grupa	RABA baza podataka (SLO)		ARKOD baza podataka (HR)
	ID	Klasa	Klasa
Oranice i vrtovi	1100	Oranica (1000 m ²)	Oranica
	1130	Privremeno zatravljena oranica	Privremeno neodržavano zemljište
	1131	Privremeni travnjak	Iskrčeni vinograd
	1150	Polje za proizvodnju puževa	
	1160	Polje za proizvodnju hmelja (500 m ²)	
	1161	Polje za proizvodnju hmelja u rotaciji	Kulture kratke ophodnje
	1170	Polje za proizvodnju bobičastog voća	
	1180	Trajne biljke na oranicama (1000 m ²)	Mješoviti višegodišnji nasadi
	1181	Trajne biljke na oranicama, gdje nema proizvodnje u tlu	
	1190	Staklenik na oranici (25 m ²)	Staklenici na oranici
	1191	Staklenik na oranici, gdje nema proizvodnje u tlu	
	1192	Staklenik na oranici s voćkama	
Trajni nasadi	1211	Vinograd (500 m ²)	Vinograd
	1212	Rasadnici (500 m ²)	Rasadnik
	1221	Voćnjak prikladan za korištenje suvremenih tehnologija za uzgoj (1000 m ²)	Voćnjak
	1222	Voćnjak neprikladan za korištenje suvremenih tehnologija za uzgoj (1000 m ²) (više od 50 stabala po hektaru)	
	1230	Maslinik (500 m ²)	Maslinik
	1240	Ostali trajni nasadi (500 m ²)	
Travnate površine	1300	Livada (1000 m ²)	Livada
	1320	Pašnjak	Pašnjak
	1321	Močvarne livade (1000 m ²)	
	1330	Planinski pašnjaci	
	1430	Krški pašnjaci	Krški pašnjak
	1800	Poljoprivredno zemljište obraslo šumskim drvećem (1000 m ²)	

(b) poljoprivredne površine iz CORINE baze podataka

Grupa	CORINE baza podataka	
	ID	Klasa
Obradivo zemljište	211	Nenavodnjavane oranice
	212	Navodnjavane oranice
	213	Rižišta
Trajne kulture	221	Vinogradi
	222	Voćnjaci
	223	Maslenici
Pašnjaci	231	Pašnjak
Raznorodna poljodjelska područja	241	Pašnjaci
	242	Jednogodišnji usjevi u zajednici s višegodišnjim
	243	Složeni uzorak uzgojnih parcela
	244	Pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova

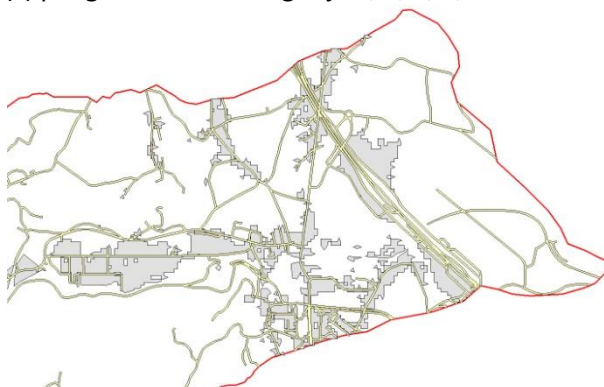
(a) sirova datoteka iz RABA



(b) sirova datoteka iz ARKOD i CLC



(c) poligoni ostalih kategorija 1, 2, 3, 5, 6



(d) izlazna datoteka poljoprivrednih površina

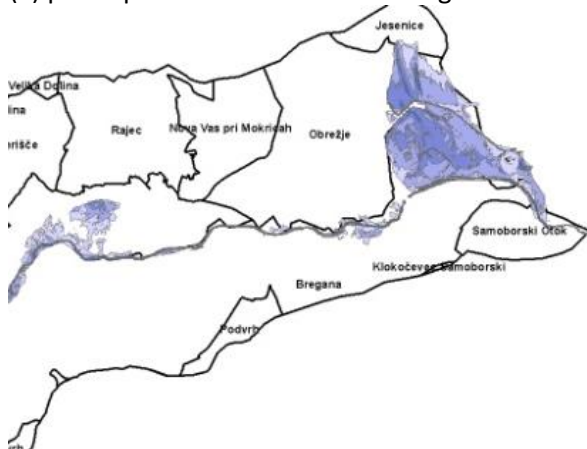


Slika 6. Definiranje poljoprivrednih površina

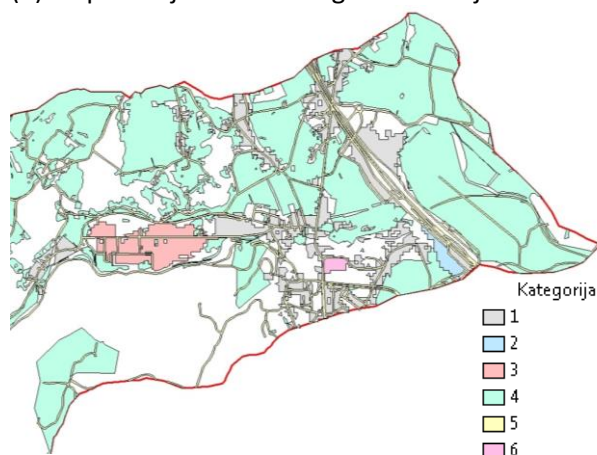
3.3.7 Administrativna podjela

Administrativna podjela vrši se prema službenim granicama naselja. Shape datoteka s granicama naselja i popratni statistički podaci u Republici Sloveniji preuzimaju se sa stranice: <http://gis.stat.si/>, a u Republici Hrvatskoj su dobiveni od strane Investitora. Prostorne jedinice su definirane za naselja za koje se izrađuje hidrauličko modeliranje tečenja (Slika 7).

(a) preklap s rezultatima hidrauličkog modela



(b) na području hidrauličkog modeliranja



Slika 7. Administrativna podjela definiranih prostornih jedinica

3.4 PROCJENA ŠTETA PO KATEGORIJAMA DOBARA

3.4.1 Stambena dobra

Stambena dobra uključuju obiteljske kuće, stambene zgrade i zgrade poljoprivrednih domaćinstava.

Podaci o veličini, broju i vrsti stambenih jedinica dostupni su u Republici Hrvatskoj iz popisa stanovništva iz 2011. godine (<https://www.dzs.hr/>), a u Republici Sloveniji iz popisa stanovništva iz 2015. godine (<http://gis.stat.si/>). Kako bi se osigurala međunarodna usporedivost podataka, metodologija primijenjena u Popisu 2011. usklađena je s Preporukama Konferencije europskih statističara za popise stanovništva i stanova 2010. godine odnosno s uredbama 763/2008 i 1201/2009 Europskog parlamenta i Vijeća Europske unije kojima se reguliraju popisi stanovništva i stanova u Europskoj uniji.

Vrijednost stambene zgrade procijenjena je prema metodi Huzinga (2017), ista je bez obzira radi li se o obiteljskim kućama ili poljoprivrednim domaćinstvima, a predstavlja zbroj vrijednosti konstrukcije i opreme. Građevinska vrijednost se procjenjuje preko BDP-a po stanovniku za svaku državu.

Građevinska vrijednost:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[GradStam] = 24.078 * [BDP/stan.] ^{0.3852}	[GradStam] = 976.70 [€/m ²]	[GradStam] = 1,083.41 [€/m ²]	[GradStam] = 869.99 [€/m ²]

Vrijednost konstrukcije se računa kao:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[Konstrukcija] = Depreciated Value * (1 - Undamageable part) * Material used * [GradStam]	[Konstrukcija] = 0.6 * (1 - 0.4) * 1 * 976.70 [€/m ²] = 351.61 [€/m ²]	[Konstrukcija] = 0.6 * (1 - 0.4) * 1 * 1,083.41 [€/m ²] = 390.03 [€/m ²]	[Konstrukcija] = 0.6 * (1 - 0.4) * 1 * 869.99 [€/m ²] = 313.20 [€/m ²]

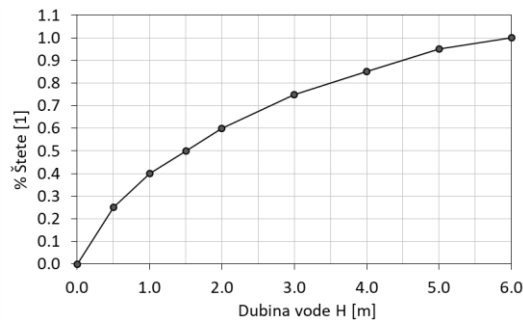
Vrijednost sadržaja se računa kao:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[Sadržaj] = Inventory factor * [Konstrukcija]	[Sadržaj] = 0.5 * 351.61 [€/m ²] = 175.81 [€/m ²]	[Sadržaj] = 0.5 * 390.03 [€/m ²] = 195.02 [€/m ²]	[Sadržaj] = 0.5 * 313.20 [€/m ²] = 156.60 [€/m ²]

Vrijednost stambene zgrade predstavlja zbroj vrijednosti konstrukcije i opreme, i iznosi:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[StamPovr] = [Konstrukcija] + [Sadržaj]	[StamPovr] = 527.42 [€/m ²]	[StamPovr] = 585.05 [€/m ²]	[StamPovr] = 469.80 [€/m ²]

Umanjenje štete na stambenim dobrima daje se u ovisnosti o dubini vode (Slika 8).



Slika 8. Krivulja umanjena štete u ovisnosti o dubini vode za stambena dobra, Huizinga (2017)

3.4.2 Poslovna dobra

Poslovna dobra uključuju komercijalne objekte i zone kao što su uredi, škole, bolnice, hoteli, dućani i slično. Procjena šteta na poslovnim dobrima sagledava se na dva načina:

- Poslovne zone (poligon) izračunavaju se kao $[\text{PoslPovr}] = [€/m^2]$ zone
- Poslovni objekti (točkasto) izračunavaju se kao $[\text{PoslObj}] = [€/objekt]$

Popis i lokacija poslovnih dobara može se preuzeti:

- U Sloveniji:
 - Prostorski načrt http://www.mop.gov.si/si/delovna_podrocja/prostorski_nacrti/
 - Ministarstvo za okolje in prostor Geodetska uprava Republike Slovenije – Evidencija traga nepremčnin <http://prostor3.gov.si/ETN-JV/>
- U Hrvatskoj
 - Prostorno planska dokumentacija
 - Hrvatska gospodarska komora – Registar poslovnih subjekata <http://www1.biznet.hr/HgkWeb/do/extlogon>

Mogući izvori podataka za vrijednost poslovnih zona i poslovnih objekata su:

- U Sloveniji
 - Ministarstvo za okolje in prostor Geodetska uprava Republike Slovenije – register nepremčnin, Statistike REN 30.01.2018. http://www.e-prostor.gov.si/fileadmin/REN/Statistike/Statistike_REN_30.01.2018.pdf
- U Hrvatskoj
 - Državni zavod za statistiku – Priopćenja Industrija, energetika i informacijsko društvo i Strukturno poslovne statistike (Strukturno poslovni pokazatelji poduzeća),
 - Hrvatska gospodarska komora – na mjesečnoj i godišnjoj bazi objavljuje izvješća s zbirnim gospodarskim pokazateljima na razini čitave zemlje, ali i na razini županijskih komora,
 - Ministarstvo državne imovine – Registar državne imovine <http://registar-iovina.gov.hr/default.aspx?action=dionice&page=1>
 - Financijska agencija (FINA) – Registar godišnjih financijskih izvještaja

U slučaju da ne postoji dostupan podatak za vrijednost poslovne zone ili poslovnog objekta, vrijednost će se procijeniti prema metodi Huzinga (2017).

Prema metodi Huizinga (2017) vrijednost poslovne zgrade predstavlja zbroj vrijednosti konstrukcije i opreme. Građevinska vrijednost se procjenjuje preko BDP-a po stanovniku za svaku državu.

Građevinska vrijednost:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[GrađPosl] = 33.642 * [BDP/stan.] ^{0.3574}	[GrađPosl] = 1,044.22 [€/m ²]	[GrađPosl] = 1,150.12 [€/m ²]	[GrađPosl] = 938.31 [€/m ²]

Vrijednost konstrukcije se računa kao:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[Konstrukcija] = Depreciated Value * (1 - Undamageable part) * Material used * [GrađPosl]	[Konstrukcija] = 0.6 * (1 - 0.4) * 1 * 1,044.22 [€/m ²] = 375.92 [€/m ²]	[Konstrukcija] = 0.6 * (1 - 0.4) * 1 * 1,150.12 [€/m ²] = 414.04 [€/m ²]	[Konstrukcija] = 0.6 * (1 - 0.4) * 1 * 938.31 [€/m ²] = 337.79 [€/m ²]

Vrijednost sadržaja se računa kao:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[Sadržaj] = Inventory factor * [Konstrukcija]	[Sadržaj] = 1 * 375.92 [€/m ²] = 375.92 [€/m ²]	[Sadržaj] = 1 * 414.04 [€/m ²] = 414.04 [€/m ²]	[Sadržaj] = 1 * 337.79 [€/m ²] = 337.79 [€/m ²]

Vrijednost poslovne zgrade predstavlja zbroj vrijednosti konstrukcije i opreme, i iznosi:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[Konstrukcija] + [Sadržaj]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 751.84 [€/m ²]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 828.08 [€/m ²]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 675.58 [€/m ²]

A. Vrijednost poslovne zone (poligon)

Prema metodi Huizinga vrijednost poslovne zone iznosi:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[PoslPovr] = 0.3 * ([Konstrukcija] + [Sadržaj])	[PoslPovr] = 0.3 * ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) = 225.55 [€/m ²]	[PoslPovr] = 0.3 * ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) = 248.42 [€/m ²]	[PoslPovr] = 0.3 * ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) = 202.67 [€/m ²]

B. Vrijednost poslovnog objekta (točka)

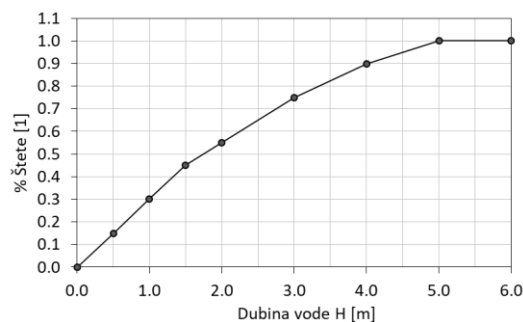
Ako je tlocrtna površina objekta nepoznata uzima se procjena površine od Tlocrt = 200 [m²], pa:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[PoslObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]	[PoslObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 150,368.00 [€/m ²]	[PoslObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 165,616.00 [€/m ²]	[PoslObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 135,116.00 [€/m ²]

Ako je tlocrtna površina objekta poznata, tada se uzima stvarna tlocrtna površina, kao:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[PoslObj] =	[PoslObj] =	[PoslObj] =	[PoslObj] =
([Konstrukcija] +	([Konstrukcija] +	([Konstrukcija] +	([Konstrukcija] +
[Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]	[Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]	[Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]	[Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]
	751.84 [€/m ²] *	828.08 [€/m ²] *	675.58 [€/m ²] *
	TlocrtZgrade [m ²] =	TlocrtZgrade [m ²] =	TlocrtZgrade [m ²] =
	[€/objekt]	[€/objekt]	[€/objekt]

Umanjenje štete na poslovnim dobrima daje se u ovisnosti o dubini vode (Slika 9).



Slika 9. Krivulja umanjena štete u ovisnosti o dubini vode za poslovna dobra, Huizinga (2017)

3.4.3 Industrijska dobra

Industrijska dobra uključuju sve proizvodne pogodne, uključivo skladišta i proizvodne zone:

- Energetika (trafostanice, rafinerije, koksare);
- Proizvodnja i prerada metala i prerada plastičnih materijala;
- Industrija minerala (cementare, proizvodnja stakla, proizvodnja keramičkih proizvoda, etc.);
- Industrijska proizvodnja tvari ili skupina tvari putem kemijske prerade;
- Gospodarenje otpadom (postrojenje za zbrinjavanje otpada, postrojenje za spaljivanje komunalnog otpada, odlagališta otpada, etc.).

Procjena šteta na industrijskim dobrima sagledava se na dva načina:

- A. Industrijske zone (poligon) izračunavaju se kao [IndPovr] = [€/m²] zone
- B. Industrijski objekti (točkasto) izračunavaju se kao [IndObj] = [€/objekt]

Popis i lokacija industrijskih dobara može se preuzeti:

- U Sloveniji
 - Prostorski načrt http://www.mop.gov.si/si/delovna_podrocja/prostorski_nacti/
 - Ministarstvo za okolje in prostor Geodetska uprava Republike Slovenije – Evidencija traga nepremčnin <http://prostor3.gov.si/ETN-JV/>
- U Hrvatskoj
 - Prostorno planska dokumentacija
 - Hrvatska gospodarska komora – Registar poslovnih subjekata <http://www1.biznet.hr/HgkWeb/do/extlogon>

Mogući izvori podataka za vrijednost industrijskih i ostalih proizvodnih dobara su:

- U Sloveniji
 - Ministarstvo za okolje in prostor Geodetska uprava Republike Slovenije – register nepremičnin, Statistike REN 30.01.2018. http://www.e-prostor.gov.si/fileadmin/REN/Statistike/Statistike_REN_30.01.2018.pdf
- U Hrvatskoj
 - Državni zavod za statistiku – Priopćenja Industrija, energetika i informacijsko društvo i Strukturno poslovne statistike (Strukturno poslovni pokazatelji poduzeća),
 - Hrvatska gospodarska komora – na mjesečnoj i godišnjoj bazi objavljuje izvješća s zbirnim gospodarskim pokazateljima na razini čitave zemlje, ali i na razini županijskih komora,
 - Ministarstvo državne imovine – Registar državne imovine <http://registar-iovina.gov.hr/default.aspx?action=dionice&page=1>
 - Financijska agencija (FINA) – Registar godišnjih financijskih izvještaja

U slučaju da ne postoji dostupan podatak za vrijednost industrijske zone ili industrijskog objekta, vrijednost će se procijeniti prema metodi Huizinga (2017).

Prema metodi Huizinga (2017) vrijednost industrijske zgrade predstavlja zbroj vrijednosti konstrukcije i opreme. Građevinska vrijednost se procjenjuje se preko BDP-a po stanovniku za svaku državu.

Građevinska vrijednost:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[GrađInd] = 30.824 * [BDP/stan.] ^{10.3249}	[GrađInd] = 629.78 [€/m ²]	[GrađInd] = 764.31 [€/m ²]	[GrađInd] = 635.20 [€/m ²]

Vrijednost konstrukcije se računa kao:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[Konstrukcija] = Depreciated Value * (1 - Undamageable part) * Material used * [GrađInd]	[Konstrukcija] = 0.6 * (1 - 0.4) * 1 * 629.78 [€/m ²] = 251.91 [€/m ²]	[Konstrukcija] = 0.6 * (1 - 0.4) * 1 * 764.31 [€/m ²] = 275.15 [€/m ²]	[Konstrukcija] = 0.6 * (1 - 0.4) * 1 * 635.20 [€/m ²] = 228.67 [€/m ²]

Vrijednost sadržaja se računa kao:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[Sadržaj] = Inventory factor * [Konstrukcija]	[Sadržaj] = 1.5 * 251.91 [€/m ²] = 377.87 [€/m ²]	[Sadržaj] = 1.5 * 275.15 [€/m ²] = 412.73 [€/m ²]	[Sadržaj] = 1.5 * 228.67 [€/m ²] = 343.01 [€/m ²]

Vrijednost industrijske zgrade predstavlja zbroj vrijednosti konstrukcije i opreme, i iznosi:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[Konstrukcija] + [Sadržaj]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 629.78 [€/m ²]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 687.88 [€/m ²]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 571.68 [€/m ²]

A. Vrijednost industrijske zone (poligon)

Prema metodi Huizinga vrijednost industrijske zone iznosi:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[IndPovr] = 0.3 *	[IndPovr] =	[IndPovr] =	[PosIPovr] =
([Konstrukcija] +	0.3*([Konstrukcija] +	0.3*([Konstrukcija] +	0.3*([Konstrukcija] +
[Sadržaj])	[Sadržaj]) = 188.93	[Sadržaj]) = 206.36	[Sadržaj]) = 171.50
	[€/m ²]	[€/m ²]	[€/m ²]

B. Vrijednost industrijskog objekta (točka)

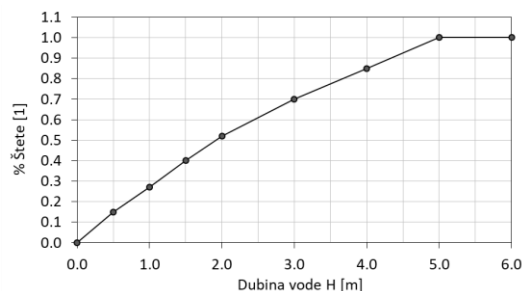
Ako je tlocrtna površina objekta nepoznata uzima se procjena površine od Tlocrt = 500 [m²], pa:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[IndObj] =	[IndObj] =	[IndObj] =	[IndObj] =
([Konstrukcija] +	([Konstrukcija] +	([Konstrukcija] +	([Konstrukcija] +
[Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]	[Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]	[Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]	[Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]
	314,890.00 [€/m ²]	343,940.00 [€/m ²]	285,840.00 [€/m ²]

Ako je tlocrtna površina objekta poznata, tada se uzima stvarna tlocrtna površina, kao:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[IndObj] =	[IndObj] =	[IndObj] =	[IndObj] =
([Konstrukcija] +	([Konstrukcija] +	([Konstrukcija] +	([Konstrukcija] +
[Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]	[Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]	[Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]	[Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]
	629.78 [€/m ²] *	687.88 [€/m ²] *	571.68 [€/m ²] *
	TlocrtZgrade [m ²]	TlocrtZgrade [m ²]	TlocrtZgrade [m ²]
	[€/objekt]	[€/objekt]	[€/objekt]

Umanjenje štete na industrijskim dobrima daje se u ovisnosti o dubini vode (Slika 10).



Slika 10. Krivulja umanjenja štete u ovisnosti o dubini vode za industrijska dobra, Huizinga (2017)

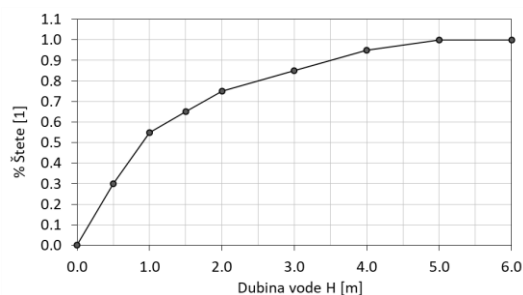
3.4.4 Poljoprivredna dobra

Poljoprivredna dobra uključuju obradive poljoprivredne površine, površine pod trajnim nasadima i pašnjake. Obradive poljoprivredne površine obuhvaća zemljište koje FAO (Food and Agriculture Organization) definira kao zemljište pod privremenim nasadima, privremene livade za košnju ili ispašu te vrtove. Napuštena zemljišta su isključena. Površina pod trajnim nasadima je zemljište na kojima se uzgajaju kulture koje zauzimaju tu površinu na duži vremenski period (nema presađivanja), kao što su grmolike biljke, voćke, orah, vinova loza i slično. U ovu kategoriju ne spada zemljište koje se koristi za proizvodnju drva i drvene građe. Pašnjaci su zemljišta koje se koristi pet ili više godina za proizvodnju stočne hrane, a uključuje prirodne i kultivirane usjeve.

Vrijednost poljoprivrednih površina se prema metodi Huzinga (2017) daje za sve poljoprivredne površine jednako, a procjenjuje za svaku državu zasebno kao:

- za sliv [PoljopPovr] = Agriculture, value added [€]/Agricultural land [m²] = 1,477,374,143.31 [€]/10,345,170,000.00 [m²] = 0.143 [€/m²]
- za Sloveniju [PoljopPovr] = Agriculture, value added [€]/Agricultural land [m²] = 878,110,006.51 [€]/6,148,740,000.00 [m²] = 0.143 [€/m²]
- za Hrvatsku [PoljopPovr] = Agriculture, value added [€]/Agricultural land [m²] = 2,060,644,258.02 [€]/14,541,600,000.00 [m²] = 0.142 [€/m²]

Umanjenje štete na poljoprivrednim dobrima daje se u ovisnosti o dubini vode (Slika 11).



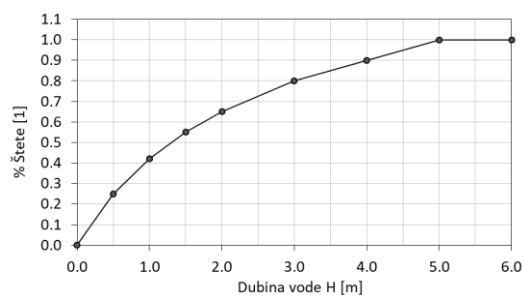
Slika 11. Krivulja umanjenja štete u ovisnosti o dubini vode za poljoprivredna dobra, Huizinga (2017)

3.4.5 Infrastrukturalna dobra

Infrastrukturalna dobra uključuju prometnu infrastrukturu odnosno sve ceste, autoceste, regionalne ceste i željeznice. Vrijednost prometne infrastrukture se prema metodi Huzinga (2017) daje jednako za svaku infrastrukturu, a procjenjuje za svaku državu zasebno kao:

- za sliv [InfraPovr] = continental average max damage * GDP(SI,HR) / GDP (continental average) = 27.17 * 16,960.63/47,435.44 = 9.72 [€/m²]
- za Sloveniju [InfraPovr] = continental average max damage * GDP(SI) / GDP (continental average) = 27.17 * 21,663.92/47,435.44 = 12.41 [€/m²]
- za Hrvatsku [InfraPovr] = continental average max damage * GDP(HR) / GDP (continental average) = 27.17 * 12,257.33/47,435.44 = 7.02 [€/m²]

Umanjenje štete na infrastrukturnim dobrima daje se u ovisnosti o dubini vode (Slika 12).



Slika 12. Krivulja umanjenja štete u ovisnosti o dubini vode za infrastrukturna dobra, Huizinga (2017)

3.4.6 Ostala važna dobra

U ostala važna dobra na području podrazumijevaju se svi povijesni objekti, objekti kulturne baštine i slično, a koji nisu obuhvaćeni pod poslovnim i industrijskim objektima.

Procjena šteta na ostalim važnim dobrima sagledava se na dva načina:

- Važne zone (poligon) izračunavaju se kao $[VazniPovr] = [€/m^2]$
- Važni objekti (točkasto) izračunavaju se kao $[VazniObj] = [€/objekt]$

Popis i lokacija objekata može se preuzeti:

- U Sloveniji
 - Prostorski načrt http://www.mop.gov.si/si/delovna_podrocja/prostorski_nacrti/
 - Register nepremične kulturne dediščine Ministarstvo za kulturo – GISKD <http://giskd6s.situla.org/giskd/>
- U Hrvatskoj
 - Prostorno planska dokumentacija
 - Hrvatska kulturna baština <http://www.kultura.hr/>

Mogući izvori podataka za vrijednost ostalih važnih objekata su:

- U Sloveniji
 - Register nepremične kulturne dediščine Ministarstvo za kulturo
- U Hrvatskoj
 - Ministarstvo kulture Uprava za zaštitu kulturnih dobara <https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=19407>

Za ostala važna dobra koristit će se građevinska vrijednost poslovne zgrade. Prema metodi Huizinga (2017) vrijednost poslovne zgrade predstavlja zbroj vrijednosti konstrukcije i opreme. Građevinska vrijednost se procjenjuje preko BDP-a po stanovniku za svaku državu.

Građevinska vrijednost:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
$[GradVazni] = 33.642 * [BDP/stan.]^{0.3574}$	$[GradVazni] = 1,044.22 [€/m^2]$	$[GradVazni] = 1,150.12 [€/m^2]$	$[GradVazni] = 938.31 [€/m^2]$

Vrijednost konstrukcije se računa kao:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
$[Konstrukcija] = Depreciated Value * (1 - 0.4) * (1 - Undamageable part) * Material used * [GradVazni]$	$[Konstrukcija] = 1 * (1 - 0.4) * 1 * 1,044.22 [€/m^2] = 626.53 [€/m^2]$	$[Konstrukcija] = 1 * (1 - 0.4) * 1 * 1,150.12 [€/m^2] = 690.07 [€/m^2]$	$[Konstrukcija] = 0.6 * (1 - 0.4) * 1 * 938.31 [€/m^2] = 562.99 [€/m^2]$

Vrijednost sadržaja se računa kao:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[Sadržaj] = Inventory factor * [Konstrukcija]	[Sadržaj] = 2 * 626.53 [€/m ²] = 1,253.06 [€/m ²]	[Sadržaj] = 2 * 690.07 [€/m ²] = 1,380.14 [€/m ²]	[Sadržaj] = 2 * 562.99 [€/m ²] = 1,125.98 [€/m ²]

Vrijednost važnih dobara predstavlja zbroj vrijednosti konstrukcije i opreme, i iznosi:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[Konstrukcija] + [Sadržaj]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 1,879.59 [€/m ²]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 2,070.21 [€/m ²]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 1,688.97 [€/m ²]

A. Vrijednost važne zone (poligon)

Prema metodi Huizinga vrijednost važne zone iznosi:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[VazniPovr] = 0.3 * ([Konstrukcija] + [Sadržaj])	[VazniPovr] = 0.3 * ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) = 563.88 [€/m ²]	[VazniPovr] = 0.3 * ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) = 621.06 [€/m ²]	[VazniPovr] = 0.3 * ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) = 506.69 [€/m ²]

B. Vrijednost važnog objekta (točka)

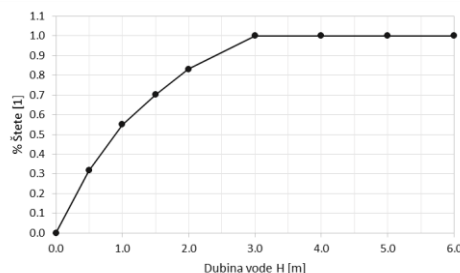
Ako je tlocrtna površina objekta nepoznata uzima se procjena površine od Tlocrt = 200 [m²], pa:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[VazniObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]	[VazniObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 375,918.00 [€/m ²]	[VazniObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 414,042.00 [€/m ²]	[VazniObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 337,794.00 [€/m ²]

Ako je tlocrtna površina objekta poznata, tada se uzima stvarna tlocrtna površina, kao:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[VazniObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]	[VazniObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 1,879.59 [€/m ²] * TlocrtZgrade [m ²] = [€/objekt]	[VazniObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 2,070.21 [€/m ²] * TlocrtZgrade [m ²] = [€/objekt]	[VazniObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 1,688.97 [€/m ²] * TlocrtZgrade [m ²] = [€/objekt]

Procjena štete se daje u ovisnosti o vrijednosti dobra i dubini vode (Slika 13).



Slika 13. Krivulja umanjena štete u ovisnosti o dubini vode za transport, Huizinga (2017)

4 Poplavne štete na slivu rijeke Bregane prema metodologiji Huizinga s parametrima za FRISCO1 projekt

4.1 KATEGORIJE ŠTETA NA SLIVU BREGANE

4.1.1 Stambena dobra

Naseljene površine definirane su temeljem rastera od 20x20 m prema Soil Sealing podacima. Dobivena datoteka naseljenih površina obrađena je na način da su iz definiranih naseljenih površina izuzeti: poslovne zone (kategorija 2), industrijske zone (kategorija 3), obloženi vodotoci, prometna infrastruktura (kategorija 4) i ostale važne zone (kategorija 6). Preostali dijelovi datoteke naseljenih površina su stambene površine (kategorija 1), prikazano grafički (Slika 14).



Slika 14. Prostorna raspodjela stambenih površina (O11)

Vrijednost stambene zgrade procijenjena je prema metodi Huzinga (2017), ista je bez obzira radi li se o obiteljskim kućama ili poljoprivrednim domaćinstvima, a predstavlja zbroj vrijednosti konstrukcije i opreme. Vrijednost se procjenjuje preko BDP-a po stanovniku za svaku državu.

Vrijednost stambene zgrade predstavlja zbroj vrijednosti konstrukcije i opreme, i iznosi:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[StamPovr] =	[StamPovr] =	[StamPovr] =	[StamPovr] =
[Konstrukcija] +	[Konstrukcija] +	[Konstrukcija] +	[Konstrukcija] +
[Sadržaj]	[Sadržaj] = 527.42	[Sadržaj] = 585.05	[Sadržaj] = 469.80
	[€/m ²]	[€/m ²]	[€/m ²]

4.1.2 Poslovna dobra

Temeljem prostornih planova u Hrvatskoj i Sloveniji te DOF karata prepoznate su poslovne zone (Slika 15).



Slika 15. Prostorna raspodjela poslovnih zona (O21)

Na temelju dostupnih podloga u Hrvatskoj i Sloveniji, definirane su i dodatne točkaste lokacije poslovnih objekata (Slika 16), kako slijedi:

- u Grdanjcima – poslovni i sportski objekt,
- u Bregani – sportski objekt,
- u Obrežju – ugostiteljski objekt.



Slika 16. Prostorna raspodjela poslovnih objekata (O22)

Prema metodi Huizinga (2017) vrijednost poslovne zgrade predstavlja zbroj vrijednosti konstrukcije i opreme. Vrijednost se procjenjuje preko BDP-a po stanovniku za svaku državu.

Vrijednost poslovne zgrade predstavlja zbroj vrijednosti konstrukcije i opreme, i iznosi:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[Konstrukcija] + [Sadržaj]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 751.84 [€/m ²]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 828.08 [€/m ²]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 675.58 [€/m ²]

A. Vrijednosti poslovne zone (poligon)

Prema metodi Huizinga vrijednost poslovne zone iznosi:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[PoslPovr] = 0.3 * ([Konstrukcija] + [Sadržaj])	[PoslPovr] = 0.3*([Konstrukcija] + [Sadržaj]) = 225.55 [€/m ²]	[PoslPovr] = 0.3*([Konstrukcija] + [Sadržaj]) = 248.42 [€/m ²]	[PoslPovr] = 0.3*([Konstrukcija] + [Sadržaj]) = 202.67 [€/m ²]

B. Vrijednosti poslovnog objekta (točka)

Ako je tlocrtna površina objekta nepoznata uzima se procjena površine od Tlocrt = 200 [m²], pa

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[PoslObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]	[PoslObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 150,368.00 [€/m ²]	[PoslObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 165,616.00 [€/m ²]	[PoslObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 135,116.00 [€/m ²]

Ako je tlocrtna površina objekta poznata, tada se uzima stvarna tlocrtna površina,

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[PoslObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]	[PoslObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 751.84 [€/m ²] * TlocrtZgrade [m ²] = [€/objekt]	[PoslObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 828.08 [€/m ²] * TlocrtZgrade [m ²] = [€/objekt]	[PoslObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 675.58 [€/m ²] * TlocrtZgrade [m ²] = [€/objekt]

4.1.3 Industrijska dobra

Temeljem prostornih planova u Hrvatskoj i Sloveniji te DOF karata prepoznate su industrijske zone. Poligoni industrijskih zona (Slika 17) odnose se na:

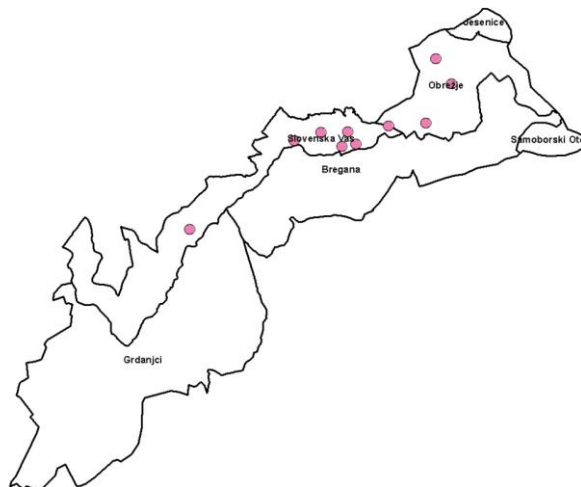
- industrijska zona - IC Slovensku Vas,
- industrijska zona - drvena industrija u Grdanjcima.



Slika 17. Prostorna raspodjela industrijskih zona (O31)

Dodatno, na temelju dostupnih podloga, definirane su i dodatne točkaste lokacije industrijskih objekata (Slika 18), konkretno:

- u Slovenskoj Vasi – 6 trafostanica,
- u Obrežju – 4 trafostanice.



Slika 18. Prostorna raspodjela industrijskih objekata (O32)

Prema metodi Huizinga (2017) vrijednost industrijske zgrade predstavlja zbroj vrijednosti konstrukcije i opreme. Vrijednost se procjenjuje se preko BDP-a po stanovniku za svaku državu.

Vrijednost industrijske zgrade predstavlja zbroj vrijednosti konstrukcije i opreme, i iznosi:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[Konstrukcija] + [Sadržaj]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 629.78 [€/m ²]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 687.88 [€/m ²]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 571.68 [€/m ²]

A. Vrijednost industrijske zone (poligon)

Prema metodi Huizinga vrijednost industrijske zone iznosi:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[IndPovr] = 0.3 * ([Konstrukcija] + [Sadržaj])	[IndPovr] = 0.3*([Konstrukcija] + [Sadržaj]) = 188.93 [€/m ²]	[IndPovr] = 0.3*([Konstrukcija] + [Sadržaj]) = 206.36 [€/m ²]	[PoslPovr] = 0.3*([Konstrukcija] + [Sadržaj]) = 171.50 [€/m ²]

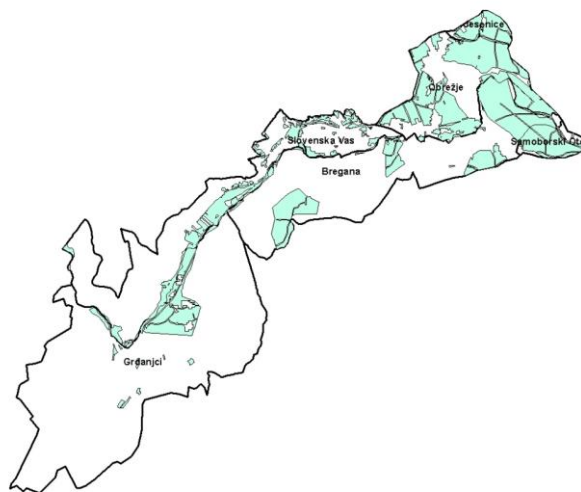
B. Vrijednost industrijskog objekta (točka)

Ako je tlocrtna površina objekta nepoznata uzima se procjena površine od Tlocrt = 500 [m²], pa

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[IndObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]	[IndObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 314,890.00 [€/m ²]	[IndObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 343,940.00 [€/m ²]	[IndObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 285,840.00 [€/m ²]

4.1.4 Poljoprivredna dobra

Poljoprivredna dobra definirana su iz RABA baze podataka za Republiku Sloveniju te iz ARKOD baze podataka i Corine Land Cover 2012 baze podataka za Republiku Hrvatsku.



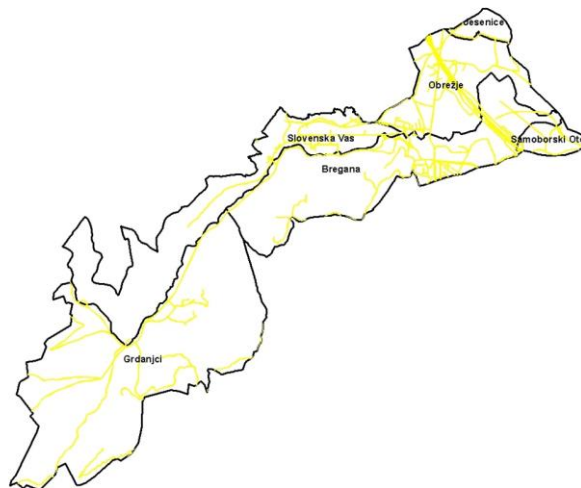
Slika 19. Prostorna raspodjela poljoprivrednih površina (O41)

Vrijednost poljoprivrednih površina se prema metodi Huzinga (2017) daje za sve poljoprivredne površine jednako, a procjenjuje se kao:

- za sliv [PoljopPovr] = Agriculture, value added [€]/Agricultural land [m²] = 1,477,374,143.31 [€]/10,345,170,000.00 [m²] = 0.143 [€/m²]
- za Sloveniju [PoljopPovr] = Agriculture, value added [€]/Agricultural land [m²] = 878,110,006.51 [€]/6,148,740,000.00 [m²] = 0.143 [€/m²]
- za Hrvatsku [PoljopPovr] = Agriculture, value added [€]/Agricultural land [m²] = 2,060,644,258.02 [€]/14,541,600,000.00 [m²] = 0.142 [€/m²]

4.1.5 Infrastrukturna dobra

Prometna infrastruktura je definirana iz OpenStreetMap baze podataka kako za slovenski dio tako i za hrvatski dio sliva.



Slika 20. Prostorna raspodjela prometne infrastrukture (O51)

Vrijednost prometne infrastrukture se prema metodi Huzinga (2017) daje jednako za svaku infrastrukturu, a procjenjuje se kao:

- za sliv [InfraPovr] = continental average max damage * GDP(SI,HR) / GDP (continental average) = 27.17 * 16,960.63/47,435.44 = 9.72 [€/m²]
- za Sloveniju [InfraPovr] = continental average max damage * GDP(SI) / GDP (continental average) = 27.17 * 21,663.92/47,435.44 = 12.41 [€/m²]
- za Hrvatsku [InfraPovr] = continental average max damage * GDP(HR) / GDP (continental average) = 27.17 * 12,257.33/47,435.44 = 7.02 [€/m²]

4.1.6 Ostala važna dobra

Popis i lokacija objekata preuzeti su:

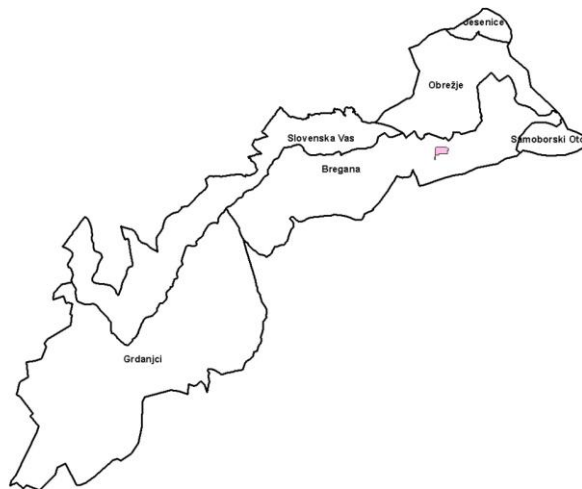
- U Sloveniji:
 - Register nepremične kulturne dediščine Minstarstvo za kulturo – GISKD
<http://giskd6s.situla.org/giskd/>
 - Register nepremične kulturne dediščine Minstarstvo za kulturo – Iskanje enot nepremične kulture dediščine <http://rkd.situla.org/>
- U Hrvatskoj:
 - Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu kulturne baštine
http://www.mgipu.hr/doc/PPPPZumberak_SamoborskoGorje/0_Odredbe_za_provo_djenje.pdf

Uočena ostala važna dobra na slivu Bregane prikazana su tablično (Tablica 8).

Tablica 8. Ostala važna dobra na slivu Bregane

R. Br.	ID	Naziv	Tip	Lokacija objekta		
				Naselje	Općina	Lokacija (WGS84)
1	2635	Ponikve pri Mokricah - Cerkev sv. Jakoba	Sakralni objekt	Ponikve	Brežice	45.848036, 15.647805
2	10591	Brezje pri Veliki Dolini - Vaško jedro	Povijesno naselje	Brezje pri Veliki Dolini	Brežice	Poligon
3	10809	Brezje pri Veliki Dolini - Zidanica pri Vogrinu	Profana graditeljska baština	Brezje pri Veliki Dolini	Brežice	45.845821, 15.656070
4	10570	Brezje pri Veliki Dolini - Domačija Brezje 1	Profana graditeljska baština	Brezje pri Veliki Dolini	Brežice	45.846814, 15.654884
5	10554	Slovenska vas pri Obrežju - Kapelica sv. Florijana	Sakralni objekt	Slovenska vas	Brežice	45.841848, 15.665339
6	28529	Slovenska vas pri Obrežju - Žrličeva klet	Profana graditeljska baština	Slovenska vas	Brežice	45.843977, 15.668003
7	10508	Slovenska vas pri Obrežju - Spomenik NOB	Memorijalna baština	Slovenska vas	Brežice	45.840908, 15.663945
8	18413	Nova vas pri Mokricah - Macanova kovačnica	Profana graditeljska baština	Nova vas pri Mokricah	Brežice	45.848893, 15.678722
9	2637	Jesenice na Dolenjskem - Cerkev sv. Marije Magdalene	Sakralni objekt	Jesenice	Brežice	45.854791, 15.692470
10	10493	Jesenice na Dolenjskem - Partizanski grob	Memorijalna baština	Jesenice	Brežice	45.854685, 15.692558
11	12654	Obrežje - Arheološko najdišće Obrežje	Arheološka baština	Obrežje	Brežice	Poligon
12	Z-1589	Župna crkva Sv. Duha	Sakralni objekt	Noršić Selo	Samobor	45.790754, 15.570655
13	Z-1137	Stari grad Tuščak R-819	Utvrda	Kravljak	Samobor	45.823693, 15.562535
14	Z-6035	Kuća, Sječevac k. br. 2	Tradicijska kuća	Sječevac	Samobor	45.800754, 15.514078
15	P-3726	Ikonostas, ikone s prikazima „Bogorodice s djetetom“ i „Isusa Krista“ te raspelo u župnoj (gk) crkvi sv. Jurja	Sakralni objekt	Stojdraga	Samobor	45.836788, 15.567273
16	P-3176	Tradicijska kuća	Tradicijska kuća	Grdanjci	Samobor	45.825244, 15.633985

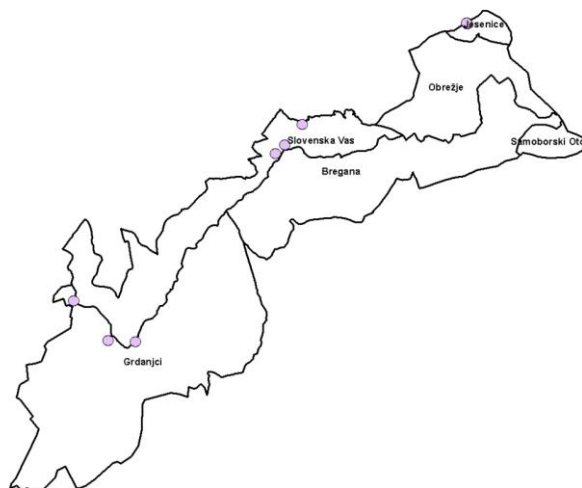
Lokacije ostalih važnih dobara koje su u doseg poplavnih voda prikazane su grafički (Slika 21).



Slika 21. Prostorna raspodjela ostalih važnih zona (O61)

Dodatno, na temelju dostupnih podloga, definirane su i dodatne točkaste lokacije ostalih važnih dobara (Slika 22), konkretno:

- u Grdanjcima – tradicijska kuća, vatrogasna postaja (DVD) i škola,
- u Slovenskoj Vasi – memorijalna baština, sakralni objekt i graditeljska baština,
- u Jesenicama – memorijalna baština i sakralni objekt.



Slika 22. Prostorna raspodjela ostalih važnih objekata (O62)

Vrijednost se procjenjuje preko BDP-a po stanovniku za svaku državu.

Vrijednost važnih dobara predstavlja zbroj vrijednosti konstrukcije i opreme, i iznosi:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[Konstrukcija] + [Sadržaj]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 1,879.59 [€/m ²]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 2,070.21 [€/m ²]	[Konstrukcija] + [Sadržaj] = 1,688.97 [€/m ²]

A. Procjena vrijednosti važne zone (poligon)

Prema metodi Huizinga vrijednost važne zone iznosi:

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[VazniPovr] = 0.3 * ([Konstrukcija] + [Sadržaj])	[VazniPovr] = 0.3 * ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) = 563.88 [€/m ²]	[VazniPovr] = 0.3 * ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) = 621.06 [€/m ²]	[VazniPovr] = 0.3 * ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) = 506.69 [€/m ²]

B. Procjena vrijednosti važnog objekta (točka)

Ako je tlocrtna površina objekta nepoznata uzima se procjena površine od Tlocrt = 200 [m²], pa

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[VazniObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]	[VazniObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 375,918.00 [€/m ²]	[VazniObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 414,042.00 [€/m ²]	[VazniObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 337,794.00 [€/m ²]

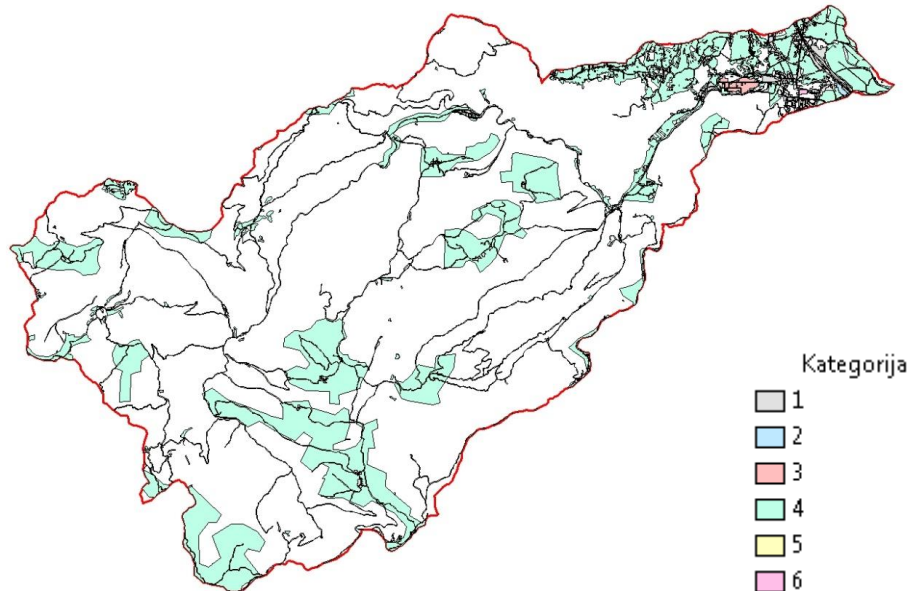
Ako je tlocrtna površina objekta poznata, tada se uzima stvarna tlocrtna površina,

	<i>sliv</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Hrvatska</i>
[VazniObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²]	[VazniObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 1,879.59 [€/m ²] * TlocrtZgrade [m ²] = [€/objekt]	[VazniObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 2,070.21 [€/m ²] * TlocrtZgrade [m ²] = [€/objekt]	[VazniObj] = ([Konstrukcija] + [Sadržaj]) * Tlocrt [m ²] = 1,688.97 [€/m ²] * TlocrtZgrade [m ²] = [€/objekt]

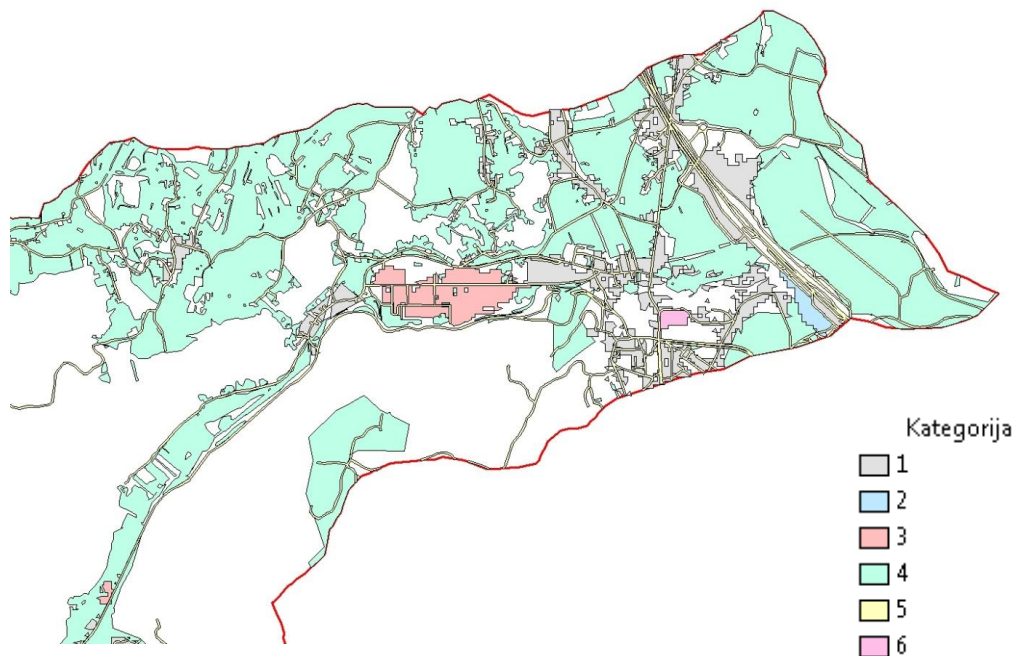
4.1.7 Kategorije dobara na slivu Bregane

Temeljem definiranih površina po kategorijama dobiven je jedinstvena shape datoteka površina po kategorijama na slivu Bregane (Slika 23).

(a) cjelokupni sliv



(b) detalj



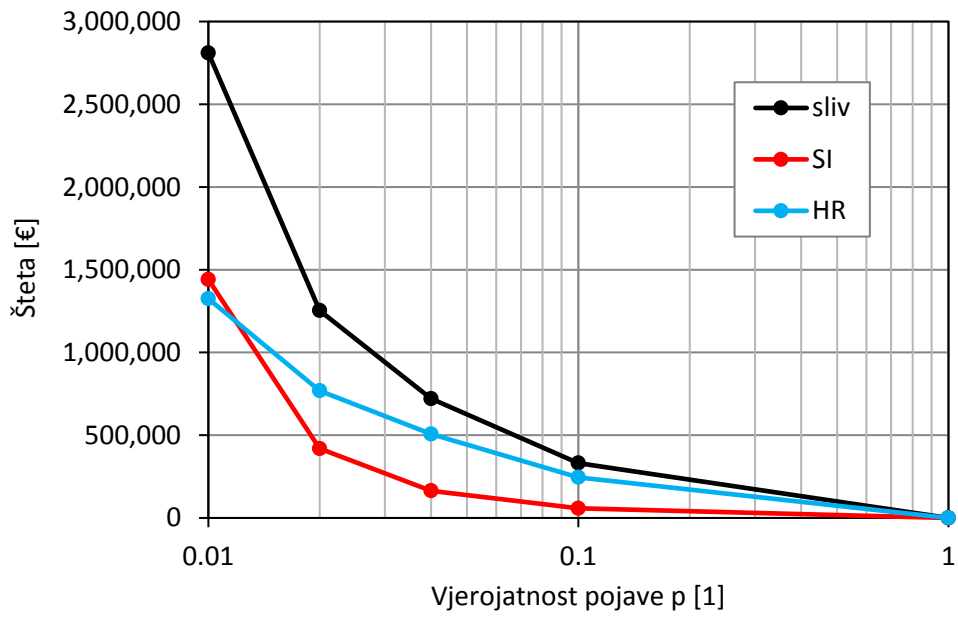
Slika 23. Prostorna raspodjela dobara na slivu Bregane prema kategorijama (detalj)

4.2 PROCJENA POPLAVNIH ŠTETA NA SLIVU BREGANE ZA POSTOJEĆE STANJE

Procjena poplavnih štete na slivu Bregane prema metodologiji Frisco1 izrađena je za događaje vjerojatnosti pojave 1/10, 1/25, 1/50 i 1/100. Rezultati procjene šteta za svaku vjerojatnost pojave kao i prosječne godišnje štete za razinu sliva, za Sloveniju i za Hrvatsku dani su tablično (Tablica 9) i grafički (Slika 24).

Tablica 9. Poplavne štete na slivu Bregane prema metodologiji Frisco1 za postojeće stanje

Kategorija dobra	ID	Tip dobra	Područje	Događaj 1/10 [€]	Događaj 1/25 [€]	Događaj 1/50 [€]	Događaj 1/100 [€]	PGŠ [€]
1 Stambena dobra	11	Stambene zgrade	sliv	245,000	530,000	861,000	1,446,000	174,000
			SI	43,000	118,000	261,000	461,000	36,000
			HR	184,000	377,000	557,000	918,000	126,000
2 Poslovna dobra	21	Poslovne zone	sliv	0	0	0	0	0
			SI	0	0	0	0	0
			HR	0	0	0	0	0
	22	Poslovni objekti	sliv	0	0	0	0	0
			SI	0	0	0	0	0
			HR	0	0	0	0	0
3 Industrijska dobra	31	Industrijske zone	sliv	4,000	16,000	44,000	480,000	11,000
			SI	0	0	0	440,000	7,000
			HR	4,000	15,000	39,000	70,000	4,000
	32	Industrijski objekti	sliv	0	0	0	48,000	1,000
			SI	0	0	0	48,000	1,000
			HR	0	0	0	0	0
4 Poljoprivredna dobra	41	Poljoprivredne površine	sliv	3,000	19,000	26,000	39,000	3,000
			SI	1,000	9,000	12,000	22,000	2,000
			HR	2,000	11,000	14,000	17,000	2,000
5 Infrastrukturna dobra	51	Prometna infrastruktura	sliv	23,000	35,000	52,000	106,000	15,000
			SI	4,000	10,000	15,000	69,000	4,000
			HR	14,000	20,000	29,000	38,000	9,000
6 Ostala važna dobra	61	Važne zone	sliv	0	0	0	0	0
			SI	0	0	0	0	0
			HR	0	0	0	0	0
	62	Važni objekti	sliv	0	0	62,000	222,000	4,000
			SI	0	0	62,000	161,000	3,000
			HR	0	0	0	62,000	1,000
Ostalo (+20%)		Ostalo (+20%)	sliv	55,000	120,000	209,000	468,000	41,000
			SI	10,000	27,000	70,000	240,000	10,000
			HR	41,000	84,000	128,000	221,000	28,000
Ukupno sliv				331,000	721,000	1,253,000	2,810,000	249,000
Ukupno SI				58,000	164,000	419,000	1,441,000	62,000
Ukupno HR				245,000	507,000	768,000	1,325,000	169,000



Slika 24. Štete na slivu Bregane prema metodologiji Frisco1 za postojeće stanje

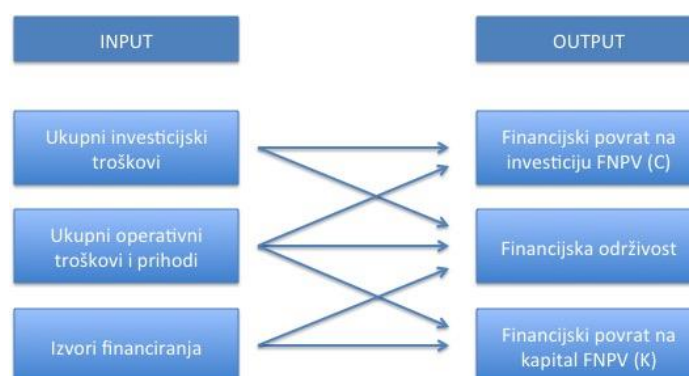
5 Metodologija za analizu troškova i koristi predviđenih mjera smanjenja rizika od poplava

5.1 FINANCIJSKI MODEL ZA CBA

Financijski model za CBA izrađen je prema „Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020“ (EC DG Regio, 2014), kao i relevantnim EU regulativama, posebno EU regulativa br. 1303/2013 i br. 480/2014 gdje god je primjenjivo. U skladu s time, metodologija financijske analize korištena za potrebe ovog projekta je metoda Diskontiranog novčanog toka (DNT), te su primijenjena sljedeće pretpostavke:

- U analizi se razmatraju samo stvarni novčani priljevi i odljevi, dok se amortizacija, rezerve za buduće troškove i nepredviđeni troškovi (eng. „contingency“) te ostale računovodstvene stavke koje ne predstavljaju stvarni novčani odljev ne uzimaju u obzir; novčani tokovi utvrđuju se za svaku godinu u kojoj su zaprimljeni ili isplaćeni;
- Financijska analiza izrađena je sa stajališta vlasnika projekta;
- Primijenjena je **financijska diskontna stopa od 4%**, prema preporuci EK za države zemlje članice za programsko razdoblje 2014-2020, kako bi se izračunala sadašnja vrijednost budućih novčanih tokova; diskontna stopa izražava oportunitetni trošak kapitala;
- Novčani tok projekta predviđa se za cijelo njegovo referentno razdoblje (ekonomski vijek trajanja projekta), uključujući vrijeme pripreme kao i operativni period; **referentno razdoblje projekta je 50 godina**;
- Korištene su stalne (stvarne) cijene, s fiksnom baznom 2017. godinom;
- Cijene su izražene u **valuti EUR**;
- Analiza je izrađena s PDV-om za nabavu (troškovi) jer porez nije nadoknativ.

Struktura financijske analize u sklopu CBA analize za potrebe ovog projekta koristi određene ulazne i izlazne podatke (Slika 25).



Slika 25. Struktura financijske analize, izvor EC DG Regio (2014) p.43

Ulazni podaci (Input) omogućit će izradu projekcija financijskih primitaka i izdataka koji će proizaći iz projekta, dok su izlazni podaci (Output) krajnji rezultati isplativosti projekta.

5.2 ULAZNI PODACI ZA FINACIJSKU ANALIZU

5.2.1 Investicijski trošak (engl. CAPEX)

Prvi korak u financijskoj analizi je definiranje ukupnog troška investicije i njegove raspodjele po godinama. Investicijski trošak predstavlja sve aktivnosti koje je potrebno provesti kako bi projekt zaživio i mogao ući u fazu poslovanja. Unutar ove faze potrebno je identificirati sljedeće elemente:¹

- Ukupnu vrijednost investicije po osnovnim grupama,
- Implementacijski/vremenski plan projekta,
- Vijek trajanja pojedine imovine,
- Reinvestiranje/obnavljanje opreme,
- Podjelu troškova po prihvatljivosti za sufinanciranje.

5.2.1.1 Ukupna vrijednost investicije po osnovnim grupama

U investicijske troškove spadaju troškovi izgradnje objekata i infrastrukture, te svi ostali troškovi vezani uz izgradnju (izrada studijske, projektne i natječajne dokumentacije, rješavanje imovinsko-pravnih odnosa, ishođenje potrebnih suglasnosti i dozvola, nadzor nad izgradnjom). Iznimno u investicijske troškove se mogu ubrojiti i troškovi preseljenja ljudi i materijalnih dobara uzrokovanih izgradnjom objekata za zaštitu od poplava.

Ukupni investicijski troškovi podijeljeni su u sljedeće osnovne grupe: pripreme aktivnosti, zemljište, građevina, oprema, vođenje projekta, nepredviđeni troškovi.

- **Pripreme aktivnosti** uključuju izradu studijske, projektne i natječajne dokumentacije. Troškovi izrade studijske i projektne dokumentacije ovise o vrsti (razini detaljnosti) same dokumentacije (studija izvodljivosti, idejno rješenje, idejni projekt, glavni projekt) i mogu se procijeniti na osnovu cijene izrade odgovarajućih projekata za slične objekte.
- **Zemljište** uključuje troškove rješavanja imovinsko-pravnih odnosa te ishođenje potrebnih suglasnosti i dozvola.
- **Troškovi građevina** uključuju troškove izgradnje (vodnih i ostalih) građevina te troškove nadzora na gradnjom.
 - Troškovi izgradnje građevina, za slučaj kad nema informacija o troškovima predložene mjere, mogu se procijeniti na osnovu tehničkog opisa i osnovnih karakteristika i dimenzija predloženih građevina te troškova gradnje njima sličnih i usporedivih objekata i infrastrukture koja se nalazi u bližoj i daljoj okolini novopredloženih mjera/objekata. Za što točniju procjenu troškova izgradnje potrebno je definirati dimenzije/geometriju objekata i infrastrukture (duljine, širine, volumeni ugrađenog materijala, mjesto pozajmišta materijala, popis potrebne opreme, itd.).
 - Troškovi nadzora nad izgradnjom su u izravnoj vezi s procijenjenom cijenom izgradnje pojedinačnih objekata/infrastrukture, a procjenjuju se u visini od 5% troškova izgradnje građevina.
- **Troškovi opreme** uključuju nabavku, ugradnju i puštanje u rad predviđene opreme.

¹ Korunić, K.: CBA – analiza troškova i koristi, 2017., p. 86.

- **Troškovi vođenja projekta** se definiraju sukladno Zakonu o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/2015). Za sve projekte ulaganja u izgradnju infrastrukturnih i drugih građevina ukupne investicijske vrijednosti preko 10.000.000 kuna, investitor je u obvezi imenovati voditelja, odnosno tim za vođenje projekta. Troškovi vođenja projekta procjenjuju se u visini od 2.5% investicijskih troškova cijelog Projekta (uključivo troškove pripremnih aktivnosti, zemljišta, građevina, opreme).
- **Nepredviđeni troškovi** se često javljaju u fazi izgradnje koje nije moguće predvidjeti u fazi planiranja. Troškovi su prihvatljivi, no prema preporuci EK, nisu uključeni u financijsku analizu profitabilnosti niti u analizu održivosti. Nepredviđeni troškovi procjenjuju se u visini od 10% investicijskih troškova cijelog Projekta (uključivo troškove pripremnih aktivnosti, zemljišta, građevina, opreme, vođenja projekta).

5.2.1.2 Vremenski plan provedbe projekta

Detaljan vremenski plan provedbe projekta potrebno je napraviti kako bi se mogli predvidjeti novčani izdaci potrebni u određenom vremenskom razdoblju. U planu je potrebno prikazati raspored aktivnosti s jasnim predviđanjima potrebnog broja dana za svaku od aktivnosti, kao i njihov početak i kraj. Podaci iz vremenskog plana omogućit će projekciju pojedinog investicijskog troška u godini u kojoj se isti očekuje. Vremenski plan provedbe projekta prikazat će se **gantogramom**.

5.2.1.3 Vijek trajanja pojedine opreme

Za svaku vrstu dugotrajne materijalne i nematerijalne imovine potrebno je procijeniti njihov korisni vijek trajanja, odnosno broj godina u kojima se pojedina imovina može koristiti. Korisni vijek trajanja je vremenski period koji protekne od početka korištenja određene imovine pa sve do njenog zakazivanja zbog istrošenosti (ili prestanka rada). Za potrebe financijskih projekcija uvijek je potrebno uzimati u obzir stvarni vijek trajanja pojedine imovine (a ne zakonski propisane amortizacijske stope).

5.2.1.4 Reinvestiranje/obnavljanje opreme

Nakon što se odredi vijek trajanja pojedine imovine za svaku imovinu koja ima vijek trajanja manji od promatranog razdoblja poslovanja, potrebno je definirati godine u kojima dolazi do novih izdataka za potrebe obnavljanja opreme. Pri tome se za vrijednost nabave novog stroja/opreme uzima vrijednost istovjetna onoj po kojoj je nabavljen prvotni stroj/oprema.

5.2.1.5 Podjelu troškova po prihvatljivosti za sufinanciranje

Glavna podjela troškova je na prihvatljive i neprihvatljive troškove za sufinanciranje, gdje se ne prihvatljivi troškovi moraju podmiriti iz vlastitih izvora (za njih se ne može tražiti sufinanciranje iz nekog od dostupnih izvora). Stoga je važno identificirati izvore svake pojedine grupe troška kako bi se mogao izračunati ukupni potencijalni doprinos.

5.2.2 Operativni troškovi (engl. OPEX)

Operativni troškovi odnose se na izdatke koji traju kraće od godine dana, a obuhvaćaju troškove upravljanja i održavanja novoizgrađenih objekata i infrastrukture. Operativni troškovi dijele se u dvije osnovne grupe: troškove radne snage i troškove poslovanja, a oni između ostaloga obuhvaćaju sljedeće podgrupe troškova:

- Materijalni troškovi,
- Troškovi energenata i ostali režijski troškovi,
- Troškovi održavanja,
- Opći operativni troškovi – troškovi za upravljanje i drugi relevantni troškovi, kao što su rashodi za odvjetničke usluge, računovodstvo, obrazovanje i edukacije, i slično.

Troškovi aktivnosti na upravljanju i održavanju objekata i infrastrukture za obranu od poplava grubo se mogu podijeliti na:

- Troškove aktivnosti prije poplavnog događaja,
- Troškove aktivnosti tijekom poplavnog događaja, te
- Troškove aktivnosti nakon poplavnog događaja.

Sve operativne troškove potrebno je podijeliti u kategorije fiksnih i varijabilnih troškova. Fiksni troškovi se ne mijenjaju s promjenom obujma dobara/usluge koja se nudi, dok se varijabilni troškovi mijenjaju s promjenom obujma dobara/usluge koja se nudi.

Prilikom izračuna operativnih troškova i troškova održavanja koristi se inkrementalni pristup, koji uspoređuje varijantu bez projekta i s projektom. Drugim riječima, u financijsku analizu ulazi razlika troškova projekta i postojećeg stanja.

Ukoliko za navedeno područje postoje organizirane aktivnosti na uređenju vodotoka i održavanju sustava za obranu od poplava, tada se za operativne troškove mogu preuzeti operativni troškovi iz prethodnih godina. Kao godišnji operativni trošak na predmetnom području preporuča se uzeti višegodišnji prosjek operativnih troškova (od barem tri godine) na tom području.

5.2.3 Izvori financiranja

Nakon što su definirani svi ulazni elementi – ukupni investicijski troškovi, primici i troškovi projekta, izradit će se plan zatvaranja financijske konstrukcije. Najčešći izvori financiranja kod velikih infrastrukturnih projekata su:

- EU doprinos,
- Nacionalni javni doprinos – iz lokalnog, županijskog/regionalnog ili nacionalnog proračuna,
- Privatni kapital – npr. kod projekata JPP,
- Krediti EIB / EBRD / Svjetske banke, i
- Ostali komercijalni krediti.

Obzirom da predmetni projekt ne ostvaruje prihode, predviđa maksimalni udio sufinansiranja iz EU fondova od 85 %, a ostalih 15 % pokrit će se iz nacionalnih sredstava.

5.3 FINANCIJSKI POKAZATELJI ZA CBA

5.3.1 Financijska isplativost projekta

Financijska isplativost / rentabilnost projekta iskazuje se kao odnos dobiti i uloženi sredstva, a procjenjuje se kroz financijsku analizu. Na temelju prethodno identificiranih podataka o investicijskom trošku te operativnim troškovima i troškovima održavanja, izračunat će se financijska isplativost projekta korištenjem sljedećih pokazatelja:

- Financijska neto sadašnja vrijednost investicije – FNPV(C) i financijska stopa rentabilnosti investicije – FRR(C), i
- Financijska neto sadašnja vrijednost nacionalnog kapitala – FNPV(K) i financijska stopa rentabilnosti nacionalnog kapitala – FRR(K).

5.3.1.1 Povrat na ukupnu investiciju

Financijska neto sadašnja vrijednost investicije – FNPV(C) i financijska stopa rentabilnosti investicije – FRR(C) uspoređuju investicijski trošak i neto prihode² te pružaju odgovor u kojoj mjeri su neto prihodi projekta u mogućnosti vratiti investiciju, bez obzira na izvore ili metode financiranja.³

Financijska neto sadašnja vrijednost investicije – FNPV(C) je definirana kao iznos koji nastaje kad se očekivani troškovi investicije i operativni troškovi projekta (diskontirani) oduzmu od diskontirane vrijednosti očekivanih prihoda.

$$FNPV(C) = -C_0 + \frac{C_1}{1+r} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_T}{(1+r)^T}$$

gdje je:

C_0 = početna investicija r = diskontna stopa

C = novčani tok T = vrijeme

Izračun povrata ulaganja počiva na:

- (inkrementalnom) investicijskom i operativnom trošku kao novčanom odljevu, te
- (inkrementalnom) operativnom prihodu i rezidualnoj vrijednosti kao novčanom priljevu.

Financijska stopa rentabilnosti investicije – FRR(C) je definirana kao diskontna stopa po kojoj je FNPV jednaka nuli.

$$0 = CF_0 + \frac{CF_1}{1+r} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

gdje su CF = novčani tok (neto primitak), r = diskontna stopa.

² Operativni prihodi umanjeni za operativne troškove.

³ Europska komisija: Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020 (2014, p. 48.)

Projekt je prihvatljiv za EU sufinanciranje ako je FRR(C) manji od korištene diskontne stope, i/ili je FNPV(C) negativna, što znači da prihodi ne pokrivaju rashode projekta i potrebna mu je pomoć kod sufinanciranja, u ovom slučaju fondova EU.

5.3.1.2 Povrat na nacionalni kapital

Izračun financijske neto sadašnje vrijednosti nacionalnog kapitala – FNPV(K) i financijske stope rentabilnosti nacionalnog kapitala – FRR(K) stavlja u odnos operativne prihode i troškove, troškove izvora financiranja i otplatu pozajmljenih sredstava u odnosu na uložena vlastita sredstva (nacionalni kapital). Ovdje se svi izvori financiranja uzimaju u obzir, osim EU doprinosa.

Financijska neto sadašnja vrijednost nacionalnog kapitala - FNPV(K) u ovom slučaju je zbroj neto diskontiranih novčanih tokova koji priteču nacionalnim korisnicima (kombinirano javnim i privatnim) zbog implementacije projekta. Odnosno, financijska stopa rentabilnosti nacionalnog kapitala - FRR(K) ovih tokova određuje povrat izražen u postocima.

Stopa povrata na nacionalni kapitala, FRR (K) trebala bi biti manja od diskontne stope kako bi projekt bio prihvatljiv za EU sufinanciranje.

5.3.2 Financijska održivost projekta

Jedan od najvažnijih financijskih kriterija svakog projekta je da li je on financijski održiv. Projekt je financijski održiv kada ne postoji rizik da će isti u fazi implementacije i poslovanja ostati bez novčanih sredstava.⁴ Financijska održivost projekta utvrđuje se na temelju ranije definiranih investicijskih troškova, operativnih troškova te strukture izvora financiranja. Analizom financijske održivosti provjerava se pokrivaju li novčani priljevi novčane odljeve tijekom cijelog vijeka projekta.

U novčane priljeve uključeni su:

- Izvori financiranja,
- Operativni prihodi i naknade od prodanih proizvoda ili pruženih usluga,
- Transferi, subvencije i ostali financijski dobiti koji ne proizlaze iz naknada za korištenje infrastrukture.

S druge strane, novčani izdaci uključuju:

- Inicijalnu investiciju,
- Troškove obnavljanja opreme,
- Operativne troškove,
- Otplatu zajmova,
- Porez na dobit i druge izravne poreze.

Financijska održivost projekta provjerava se kumulativnim nediskontiranim novčanim tokom koji bi trebao biti pozitivan ili jednak nuli na godišnjoj razini tijekom cijelog promatranog referentnog razdoblja projekta (fazi provedbe i operativnoj fazi).

⁴ Europska komisija: Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020 (2014, p. 50)

5.4 EKONOMSKI MODEL PROCJENE KORISTI

5.4.1 Pristup

Ekonomska analiza ocjenjuje doprinos cjelokupnog projekta na ekonomsko blagostanje zajednice (lokalna ili nacionalna razina). Provodi se u ime cjelokupne društvene zajednice, a ne samo za vlasnike infrastrukture kao što je to slučaj kod financijske analize.

Standardni pristup u ekonomskoj analizi, sukladno međunarodnoj praksi, pretvara cijene iz financijske analize u društvene vrijednosti. Iz tog razloga potrebno je učiniti sljedeće prilagodbe i procjene:

- Fiskalna korekcija kako bi se iz ekonomske analize isključili neizravni porezi,
- Konverzija tržišnih cijena u tzv. Cijene u sjeni, zbog korekcija tržišnih nepravilnosti,
- Monetizacija netržišnih utjecaja.

U ekonomskoj analizi uzimaju se u obzir samo izravni učinci kako bi se izbjeglo dvostruko računanje.

Nakon prilagodbe tržišnih cijena i monetizacije netržišnih utjecaja, svi troškovi i koristi ekonomske analize mogu se diskontirati po **društvenoj stopi od 5%**. Preporuka EK je koristiti navedenu stopu za programsko razdoblje 2014-2020 za projekte u državama članicama koje se klasificiraju kao kohezijskim državama, kojima i Hrvatska pripada.⁵

5.4.2 Fiskalne korekcije i evaluacija ekonomskih troškova i koristi

5.4.2.1 Faktori konverzije

Preporuka EK je da ako konverzijski faktori nisu dostupni iz nacionalnog ureda za planiranje i ako nema znatnog narušavanja tržišta te radi pojednostavnjenja, može se primijeniti **faktor 1**⁶ kako bi projekti međusobno bili usporedivi. Metodologija korištena za izračun faktora konverzije u predmetnom projektu preuzeta je iz *Smjernica za Analizu troškova i koristi Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture*.⁷ Prema navedenom, konverzijski faktor za Hrvatsku kao članicu EU treba biti 1:1 za većinu investicijskih i operativnih troškova, uključujući materijalne troškove, osim troškova rada.

Registrirana stopa nezaposlenosti za lipanj 2018. godine bila je u Sloveniji 8.1% i u Hrvatskoj 8.8%. Prosječni porez na dohodak je 30%.⁸

Formula za izračun plaće u sjeni:

za Sloveniju: $CF = (1 - t) * (1 - u) = (1 - 30\%) * (1 - 8.1\%) = 0.7 * 0.919 = \mathbf{0.64}$

za Hrvatsku: $CF = (1 - t) * (1 - u) = (1 - 30\%) * (1 - 8.8\%) = 0.7 * 0.912 = \mathbf{0.64}$

gdje su CF = faktor konverzije, t = stopa poreza, u = stopa nezaposlenosti.

⁵ Provedbena Uredba Komisije (EU) 2015/207, dodatak 4

⁶ Provedbena Uredba Komisije (EU) 2015/207, dodatak 4

⁷ Smjernice za Analizu troškova i koristi (Cost–Benefit Analysis – CBA) za projekte prometnica i željeznica, Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, 2016, p. 36

⁸ <http://www.isplate.info/obracun-place-novi-izracun.aspx>

Buduću da je faktor konverzije za izračun plaće u sjeni jednak za Sloveniju i Hrvatsku, korišten je jedinstveni faktor od 0.64. Prema Smjernicama⁹, investicijski trošak za infrastrukturu trebao bi biti podijeljen na sljedeće stavke u omjeru:

- Materijalni trošak = 45 %,
- Trošak rada = 20 %,
- Trošak energije = 20 %,
- Ostali troškovi = 15 %.

Faktor konverzije za investicijski trošak:

$$CF = (0.45 * 1) + (0.2 * 0.64) + (0.2 * 1) + (0.15 * 1) = \mathbf{0.93}$$

Konverzijski faktor 0.93 koristi se za investicijski trošak, ostatak vrijednosti i operativne troškove. Osim konverzijskog faktora, sve cijene i ulazni podaci u analizi izraženi su bez poreza i ostalih doprinosa ili transfernih plaćanja.

Vrijednosti ekonomskih troškova i prihoda u ekonomskoj analizi izračunati su u **valuti EUR**.

5.4.2.2 Analiza društvenih troškova

Troškovi u ekonomskoj analizi preneseni su iz financijske analize i **korrigirani prema faktoru 0.93**. Ukupne odljeve čine:

- Investicijski trošak,
- Troškovi zamjene, i
- Operativni troškovi.

5.4.3 Rezultati ekonomske analize

Rezultati ekonomske analize prikazuju se kroz tri osnovne ocjene:

- Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV) – predstavlja razliku između diskontiranih ukupnih ekonomskih koristi i diskontiranih ukupnih ekonomskih troškova,
- Ekonomska stopa rentabilnosti (ERR) – obračunava se osnovu prilagođenog diskontiranog novčanog toka, te predstavlja prosječnu stopu rentabilnosti projekta za društvo,
- Koeficijent koristi i troškova (B/C) – obračunava se dijeljenjem diskontiranog zbroja ukupnih društveno-ekonomskih koristi s diskontiranim zbrojem ukupnih društveno-ekonomskih troškova tijekom vijeka trajanja projekta.

Da bi projekt bio ekonomski opravdan, imao pozitivan utjecaj za društvo i bio prihvatljiv za javno sufinanciranje, **ENPV treba biti veća od 0**, **ERR treba biti pozitivna** (i viša od društveno-ekonomske diskontne stope), a **B/C treba biti viši od 1**.

⁹ Smjernice za Analizu troškova i koristi (Cost–Benefit Analysis – CBA) za projekte prometnica i željeznica, Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, 2016, p. 37

6 Analiza troškova i koristi predviđenih mjera na slivu rijeke Bregane

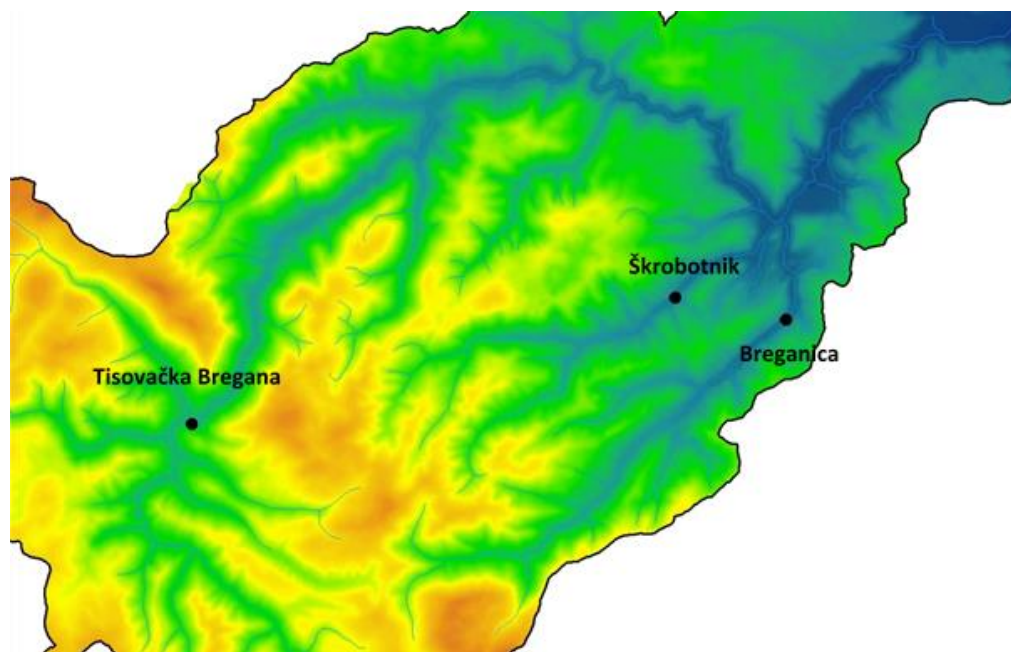
6.1 TEHNIČKI PRIKAZ VARIJANTNIH RJEŠENJA NA SLIVU BREGANE

6.1.1 Varijanta 1 – Izgradnja brdskih retencija

Varijanta 1 podrazumijeva izgradnju tri brdske retencije na slivu rijeke Bregane: Tisovačka Bregana, Škrobotnik i Breganica. Svaka od retencija detaljno je analizirana kako bi se ustvrdile mogućnosti smještaja retencija, tehničkih karakteristika te učinak izradnje retencija na smanjenje vršnih protoka. Osnovni tehnički podaci o predloženim retencijama prikazani su tablično (Tablica 10), a poprečni presjeci brana retencija grafički (Slika 27). Grafički su prikazane lokacije predloženih retencija (Slika 26).

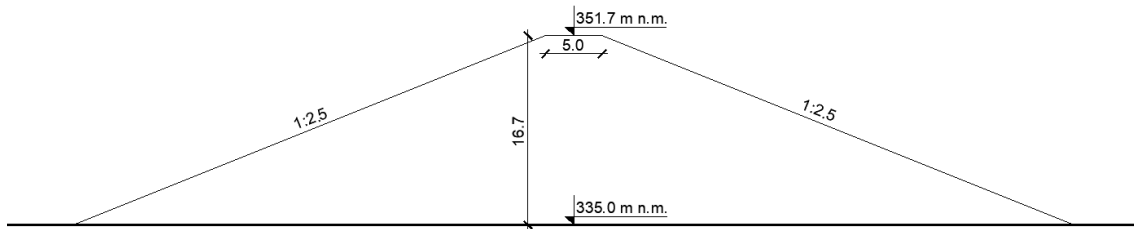
Tablica 10. Podaci o predloženim retencijama

Naziv retencije	Vodotok	Površina sliva [km ²]	Visina retencije [m]	Volumen retencije [m ³]	Kota dna retencije [m n.m.]	Kota krune preljeva [m n.m.]	Promjer temeljnog ispusta [mm]
Tisovačka Bregana	Bregana	29.61	16.7	1,080,000	335.00	351.70	500
Škrobotnik	Škrobotnik	7.86	14.8	360,000	238.00	252.80	450
Breganica	Breganica	10.44	16.8	458,000	201.00	217.80	450

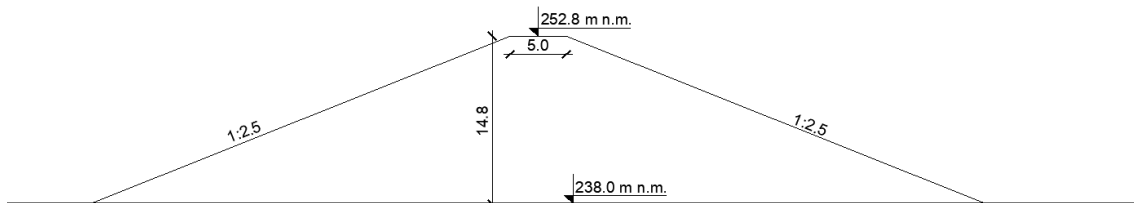


Slika 26. Lokacije predloženih retencija

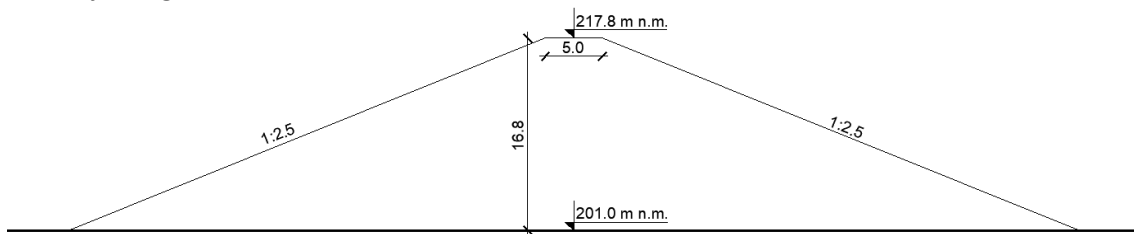
retencija Tisovačka Bregana



retencija Škrobotnik



retencija Breganica



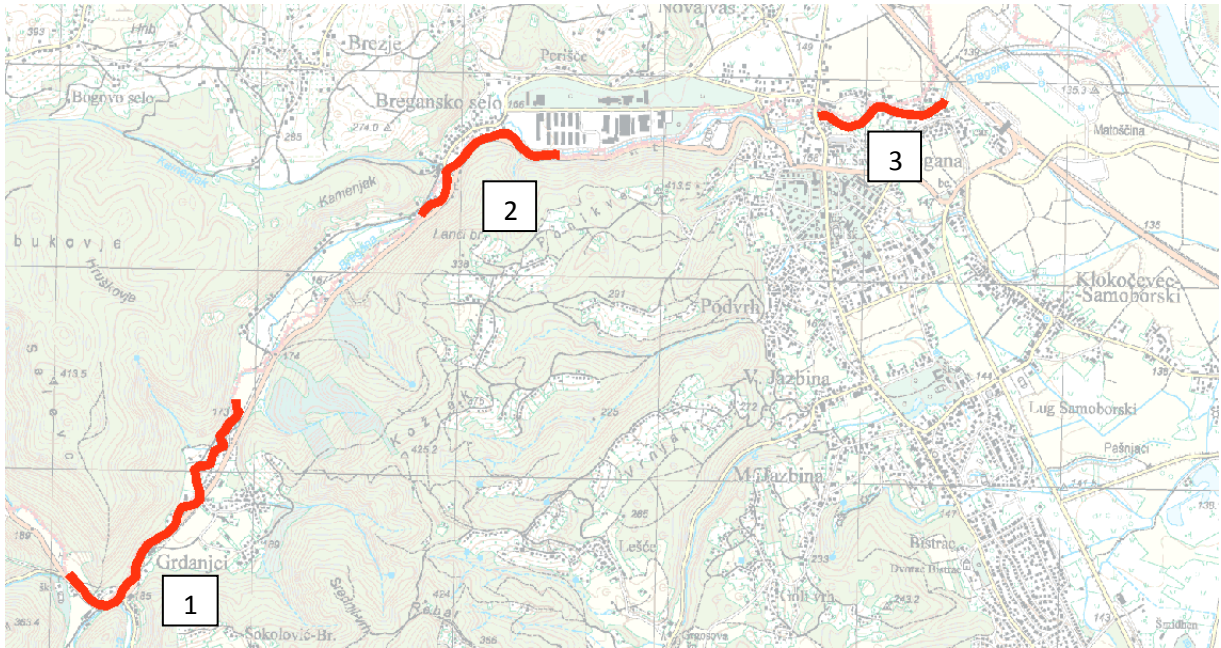
Slika 27. Karakteristični presjeci brana za predložene retencije

6.1.2 Varijanta 2 - Izgradnja obrambenih zidova u naselju

U sklopu varijante 2 identificirane su tri dionice na rijeci Bregani na kojima se predlaže izgradnja zidova. Izgradnja zidova se predlaže na dionicama vodotoka kroz naselja Grdanjci, Slovenska vas i Bregana. Grafički su prikazane dionice planiranih zahvata (Slika 28). Cilj ove varijante je zadržati protok vjerojatnosti pojave 1/100 unutar korita vodotoka izgradnjom zida, a koji je nadvišen za +0.25 m iznad razine vodnog lica (Slika 29). Osnovni tehnički podaci o predloženim zidovima prikazani su tablično (Tablica 11).

Tablica 11. Podaci o predloženim zidovima

Dionica	Naselje	Dužina dionice [m]	Lokacija	Nadvišenje zida iznad Q100	Visina zida [m]
Dionica 1	Grdanjci	L ≈ 1500 m	lijeva i desna obala	+0.25 m	0.90 m
Dionica 2	Slovenska vas	L ≈ 900 m	lijeva obala	+0.25 m	0.90 m
Dionica 3	Bregana	L ≈ 650 m	lijeva i desna obala	+0.25 m	0.70 m



Slika 28. Dionice planirane izgradnje zidova na rijeci Bregani

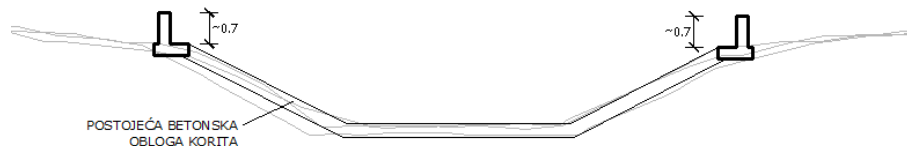
dionica 1: Grdanjci



dionica 2: Slovenska vas



dionica 3: Bregana



Slika 29. Karakteristični poprečni presjeci predloženih zidova

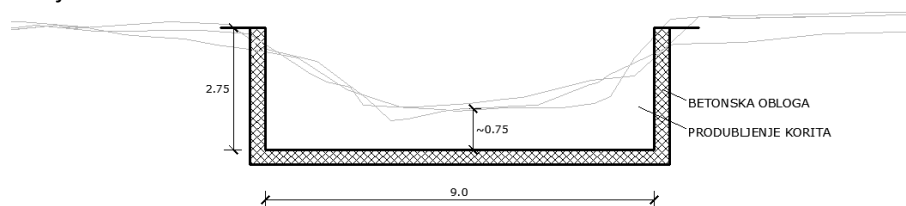
6.1.3 Varijanta 3 - Rekonstrukcija korita u naselju

Varijanta 3 uključuje rekonstrukcija glavnog korita vodotoka na tri dionice na rijeci Bregani. Riječ je o dionicama vodotoka kroz naselja Grdanjci, Slovenska vas i Bregana, kao i kod varijante 2 (Slika 28). Za prihvata protoka vjerojatnosti pojave 1/100 unutar glavnog korita uz zadržavanje postojeće širine korita, korito je moguće rekonstruirati na način da se postigne pravokutni poprečni presjek (Slika 30). Zadržavanje postojećeg nagiba pokosa ili smanjenje istog nije moguće iz razloga što na promatranim dionicama nema dovoljno mjesta za proširenje zbog blizine kuća i ostale privatne imovine. Osnovni tehnički podaci o predloženim rekonstrukcijama korita prikazani su tablično (Tablica 12). Rješenje je razmatrano isključivo za potrebe određivanja odnosa koristi i troškova iako je jasno da nije ekološki prihvatljivo.

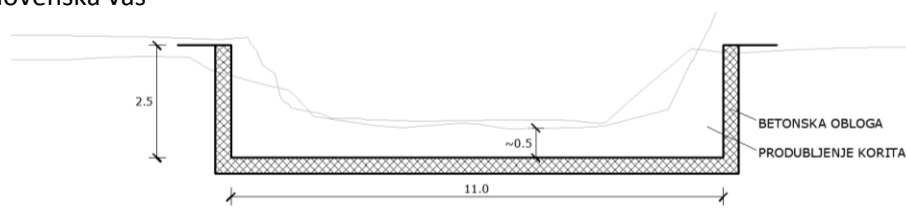
Tablica 12. Podaci o predloženim rekonstrukcijama korita

Dionica	Naselje	Dužina dionice [m]	Postojeća širina dna [m]	Nova širina dna [m]	Povećanje dubine vodotoka [m]	Uzdužni pad korita [m/m']
Dionica 1	Grdanjci	L ≈ 1500 m	4.0 m	9.0 m	+0.75 m	0.007
Dionica 2	Slovenska vas	L ≈ 900 m	7.0 m	11.0 m	+0.50 m	0.007
Dionica 3	Bregana	L ≈ 650 m	6.0 m	12.0 m	+0.50 m	0.007

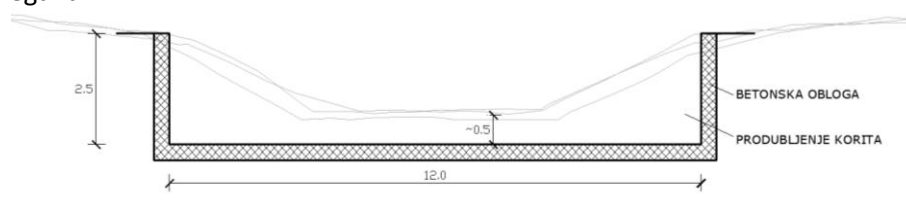
dionica 1: Grdanjci



dionica 2: Slovenska vas



dionica 3: Bregana



Slika 30. Karakteristični poprečni presjeci predloženih rekonstrukcija korita

6.2 FINANCIJSKA ANALIZA VARIJANTNIH RJEŠENJA NA SLIVU BREGANE

6.2.1 Procjena troškova za varijantna rješenja

Varijanta 1 predviđa izgradnju retencija Tisovačka Bregana, Škrobotnik i Breganica te financiranje kampanja informiranja i educiranja javnosti. Sve tri brdske retencije nalaze se u Hrvatskoj.

Varijanta 2 predviđa izgradnju zidova na dionicama vodotoka kroz naselja Grdanjci, Slovenska vas i Bregana te financiranje kampanja informiranja i educiranja javnosti.

Varijanta 3 predviđa rekonstrukciju glavnog korita vodotoka na dionicama vodotoka kroz naselja Grdanjci, Slovenska vas i Bregana (identične onima na kojima se predviđa izgradnja zidova) te financiranje kampanja informiranja i educiranja javnosti.

Procijenjeni troškovi varijantnih rješenja za sliv, za Sloveniju i za Hrvatsku prikazani su tablično (Tablica 13).

Tablica 13. Procjena troškova za varijantna rješenja

Varijanta 1 - Izgradnja brdskih retencija

Mjera	Procijenjeni troškovi (€)		
	sliv (€)	SI (€)	HR (€)
Kampanje informiranja i educiranja javnosti	(1,500 €/god)	(1,500 €/god)	(1,500 €/god)
Izgradnja retencije Tisovačka Bregana	1,900,000	/	1,900,000
Izgradnja retencije Škrobotnik	950,000	/	950,000
Izgradnja retencije Breganica	1,350,000	/	1,350,000
Ukupno:	4,200,000	/	4,200,000

Varijanta 2 - Izgradnja zidova u naselju

Mjera	Procijenjeni troškovi (€)		
	sliv (€)	SI (€)	HR (€)
Kampanje informiranja i educiranja javnosti	(1,500 €/god)	(1,500 €/god)	(1,500 €/god)
Izgradnja obrambenih zidova u Grdanjcima (PP100)	1,350,000	675,000	675,000
Izgradnja obrambenih zidova u Slovenskoj vasi (PP100)	400,000	200,000	200,000
Izgradnja obrambenih zidova u Bregani (PP100)	280,000	140,000	140,000
Ukupno:	2,030,000	1,015,000	1,015,000

Varijanta 3 - Rekonstrukcija glavnog korita u naselju

Mjera	Procijenjeni troškovi (€)		
	sliv (€)	SI (€)	HR (€)
Kampanje informiranja i educiranja javnosti	(1,500 €/god)	(1,500 €/god)	(1,500 €/god)
Rekonstrukcija glavnog korita u Grdanjcima (PP100)	2,400,000	1,200,000	1,200,000
Rekonstrukcija glavnog korita u Slovenskoj vasi (PP100)	1,550,000	775,000	775,000
Rekonstrukcija glavnog korita u Bregani (PP100)	1,200,000	600,000	600,000
Ukupno:	5,150,000	2,575,000	2,575,000

6.2.2 Procjena prosječnih godišnjih šteta za varijantna rješenja

Prosječne godišnje štete procijenjene su za svako varijantno rješenje prema metodi Huzinga s prilagodbom za područje projekta Frisco1 te su prikazani za slivu, za Sloveniju i za Hrvatsku (Tablica 14). Budući da se varijantama 2 i 3 obrađuju u potpunosti identične dionice, za njih je procijenjena prosječna godišnja šteta identična.

Tablica 14. Procjena prosječne godišnje štete za varijantna rješenja

Varijanta 1 - Izgradnja brdskih retencija

Kategorija dobra	ID	Tip dobra	Područje	Događaj 1/10 [€]	Događaj 1/25 [€]	Događaj 1/50 [€]	Događaj 1/100 [€]	PGŠ [€]
1 Stambena dobra	11	Stambene zgrade	sliv	0	0	0	245,000	4,000
			SI	0	0	0	43,000	1,000
			HR	0	0	0	184,000	3,000
2 Poslovna dobra	21	Poslovne zone	sliv	0	0	0	0	0
			SI	0	0	0	0	0
			HR	0	0	0	0	0
	22	Poslovni objekti	sliv	0	0	0	0	0
			SI	0	0	0	0	0
			HR	0	0	0	0	0
3 Industrijska dobra	31	Industrijske zone	sliv	0	0	0	4,000	0
			SI	0	0	0	0	0
			HR	0	0	0	4,000	0
	32	Industrijski objekti	sliv	0	0	0	0	0
			SI	0	0	0	0	0
			HR	0	0	0	0	0
4 Poljoprivredna dobra	41	Poljoprivredne površine	sliv	0	0	0	3,000	0
			SI	0	0	0	1,000	0
			HR	0	0	0	2,000	0
5 Infrastrukturna dobra	51	Prometna infrastruktura	sliv	0	0	0	23,000	0
			SI	0	0	0	4,000	0
			HR	0	0	0	14,000	0
6 Ostala važna dobra	61	Važne zone	sliv	0	0	0	0	0
			SI	0	0	0	0	0
			HR	0	0	0	0	0
	62	Važni objekti	sliv	0	0	0	0	0
			SI	0	0	0	0	0
			HR	0	0	0	0	0
Ostalo (+20%)		Ostalo (+20%)	sliv	0	0	0	55,000	1,000
			SI	0	0	0	10,000	0
			HR	0	0	0	41,000	1,000
Ukupno sliv				0	0	0	2,810,000	5,000
Ukupno SI				0	0	0	58,000	1,000
Ukupno HR				0	0	0	245,000	4,000

Varijante 2 i 3 - Izgradnja zidova i rekonstrukcija glavnog korita u naselju

Kategorija dobra	ID	Tip dobra	Područje	Događaj 1/10 [€]	Događaj 1/25 [€]	Događaj 1/50 [€]	Događaj 1/100 [€]	PGŠ [€]
1 Stambena dobra	11	Stambene zgrade	sliv	42,000	85,000	109,000	174,000	28,000
			SI	0	0	0	10,000	0
			HR	38,000	75,000	97,000	147,000	25,000
2 Poslovna dobra	21	Poslovne zone	sliv	0	0	0	0	0
			SI	0	0	0	0	0
			HR	0	0	0	0	0
	22	Poslovni objekti	sliv	0	0	0	0	0
			SI	0	0	0	0	0
			HR	0	0	0	0	0
3 Industrijska dobra	31	Industrijske zone	sliv	0	0	1,000	1,000	0
			SI	0	0	0	0	0
			HR	0	0	0	0	0
	32	Industrijski objekti	sliv	0	0	0	0	0
			SI	0	0	0	0	0
			HR	0	0	0	0	0
4 Poljoprivredna dobra	41	Poljoprivredne površine	sliv	2,000	16,000	21,000	31,000	2,000
			SI	1,000	8,000	10,000	19,000	1,000
			HR	1,000	8,000	11,000	12,000	1,000
5 Infrastrukturna dobra	51	Prometna infrastruktura	sliv	14,000	22,000	30,000	67,000	9,000
			SI	3,000	7,000	8,000	51,000	3,000
			HR	9,000	12,000	17,000	20,000	5,000
6 Ostala važna dobra	61	Važne zone	sliv	0	0	0	0	0
			SI	0	0	0	0	0
			HR	0	0	0	0	0
	62	Važni objekti	sliv	0	0	0	0	0
			SI	0	0	0	0	0
			HR	0	0	0	0	0
Ostalo (+20%)		Ostalo (+20%)	sliv	12,000	25,000	32,000	55,000	8,000
			SI	1,000	3,000	4,000	16,000	1,000
			HR	9,000	19,000	25,000	36,000	6,000
Ukupno sliv				70,000	148,000	193,000	328,000	47,000
Ukupno SI				5,000	18,000	22,000	96,000	5,000
Ukupno HR				57,000	115,000	150,000	215,000	37,000

6.2.3 Ekonomska analiza za varijantna rješenja

Procijenjeno je umanjeње prosječnih godišnjih štete kao rezultat primjene varijantnih rješenja. Rezultati su prikazani tablično (Tablica 15).

Tablica 15. Umanjenje prosječnih godišnjih šteta za varijantna rješenja

Rješenje	sliv	Slovenija	Hrvatska
Varijanta 1	244,000 €	61,000 €	165,000 €
Varijanta 2	202,000 €	57,000 €	132,000 €
Varijanta 3	202,000 €	57,000 €	132,000 €

U projektnom razdoblju od 50 godina prikazan je period implementacije po varijantnim rješenjima.

U financijskoj analizi odljevi uključuju početnu investiciju i operativne troškove.

Investicijski troškovi su s uključenim PDV-om/DDV-om koji je prihvatljiv trošak i uključen je u financijsku analizu.

Operativni troškovi postoje samo u varijanti 1 i predstavljaju redovno održavanje retencija u operativnoj fazi projekta.

Projekt nema financijskih priljeva, odnosno nema prihoda pa prema tome u analizu nije uključen ostatak vrijednosti.

U ekonomskoj analizi cijene su izražene bez PDV-a/DDV-a, a korišten je faktor konverzije od 0.93.

Koristi zbog implementacije predmetne mjere predstavljaju smanjenje šteta od poplava.

Rezultati ekonomske analize po varijantnim rješenjima prikazan je tablično (Tablica 16).

Tablica 16. Rezultat ekonomske analize za varijantna rješenja

Kategorija	Rješenje	Područje		
		sliv	Slovenija	Hrvatska
Ukupna investicija	Varijanta 1	4,250,000 €	/	4,250,000 €
		5,313,000 € (s PDV-om)		5,313,000 € (s PDV-om)
	Varijanta 2	2,030,000 €	1,015,000 €	1,015,000 €
		2,507,000 € (s PDV-om/DDV-om)	1,238,000 € (s DDV-om)	1,269,000 € (s PDV-om)
	Varijanta 3	5,150,000 €	2,575,000 €	2,575,000 €
		6,360,000 € (s PDV-om/DDV-om)	3,142,000 € (s DDV-om)	3,219,000 € (s PDV-om)
Period provedbe	Varijanta 1	<ul style="list-style-type: none"> 4 godine za provedbu projekta i 46 godina za operativnu fazu izgradnja retencija u prve četiri godine u omjeru troškova 25:25:25:25 po godinama 		
	Varijanta 2	<ul style="list-style-type: none"> 2 godine za provedbu projekta i 48 godina za operativnu fazu izgradnja zidova predviđa se u prve dvije godine u omjeru troškova 50:50 po godinama 		
	Varijanta 3	<ul style="list-style-type: none"> 2 godine za provedbu projekta i 48 godina za operativnu fazu rekonstrukcija glavnog korita izgradnja zidova u prve dvije godine u omjeru troškova 50:50 po godinama 		
Operativni troškovi	Varijanta 1	(godišnje) 67,500 €	/	(godišnje) 67,500 €
	Varijanta 2	nema	nema	nema
	Varijanta 3	nema	nema	nema
FNPV	Varijanta 1	-6,330,000 €	/	-6,330,000 €
	Varijanta 2	-2,425,000 €	-1,198,000 €	-1,227,000 €
	Varijanta 3	-6,152,000 €	-3,039,000 €	-3,114,000 €
Godišnje koristi	Varijanta 1	244,000 €	61,000 €	165,000 €
	Varijanta 2	202,000 €	57,000 €	132,000 €
	Varijanta 3	202,000 €	57,000 €	132,000 €
ENPV	Varijanta 1	-651,000 €	/	-1,813,000 €
	Varijanta 2	1,626,000 €	167,000 €	1,311,000 €
	Varijanta 3	-966,000 €	-1,178,000 €	-500 €
ERR	Varijanta 1	3.80%	/	/
	Varijanta 2	10.69%	6.27%	13.82%
	Varijanta 3	3.45%	/	5.00%
B/C	Varijanta 1	0.85	/	0.55
	Varijanta 2	1.96	1.20	2.54
	Varijanta 3	0.77	0.44	1.00

6.3 REKAPITULACIJA RAZMATRANIH VARIJANTNIH RJEŠENJA

Prikazana je rekapitulacija razmatranih varijantnih rješenja za upravljanje rizicima od poplave na slivu Bregane, s procjenom troškova i koristi za pojedino varijantno rješenje te s dobivenim omjerom koristi i troškova (B/C odnos) za sliv, za Sloveniju i za Hrvatsku (Tablica 17).

Tablica 17. Rekapitulacija analiziranih varijantnih rješenja

Red. br.	Varijantno rješenje	Područje	Investicijski troškovi (€) (bez PDV/DDV)	Operativni troškovi i troškovi održavanja (€/god) (bez PDV/DDV)	Godišnje koristi (€/god) (bez PDV/DDV)	B/C
1	Izgradnja brskih retencija	sliv	4,200,000	67,500	244,000	0.85
		SI	/	/	61,000	/
		HR	4,200,000	67,500	165,000	0.57
2	Izgradnja obrambenih zidova u naselju	sliv	2,030,000	/	202,000	1.96
		SI	1,015,000	/	57,000	1.20
		HR	1,015,000	/	132,000	2.54
3	Rekonstrukcija glavnog korita u naselju	sliv	5,150,000.00	/	202,000	0.77
		SI	2,575,000	/	57,000	0.44
		HR	2,575,000	/	132,000	1.00

7 Zaključak

1. Predložena metodologija ekonomske procjene poplavnih šteta izrađena je za potrebe strateškog prekograničnog projekta „Prekogranično usklađeno slovensko-hrvatsko smanjenje rizika od poplava 1 – negrađevinske mjere“ (FRISCO1).
2. Predložena metodologija procjene poplavnih šteta štete uslijed riječnih poplava uz pretpostavku da su postojeće zaštitne građevine neoštećene.
3. Cilj predložene metodologije je dokaz ekonomske opravdanosti i izvodljivosti predloženih mjera za upravljanje poplavnim rizicima na promatranom području.
4. U predloženoj metodologiji prvenstveno se razmatraju ekonomski mjerljive direktne štete od poplava.
5. Budući da metoda Huizinga uključuje ujednačenu procjenu vrijednosti stambenih zgrada, poljoprivrednih površina i infrastrukture, kao i ujednačene krivulje umanjenja šteta, na razini više zemalja Europske unije, za ekonomsku procjenu poplavnih šteta na prekograničnim slivovima u Projektu FRISCO1 preporuča se metoda Huizinga.
6. Za metodologiju Frisco1 predložene su kategorije dobara prema metodi Huizinga (2017) uz dodatno uključivanje ostalih važnih dobara na području (povijesno-kulturna baština, itd.) a za koje se šteta može ekonomski izraziti bilo iz dostupnih podataka o samom objektu ili prema procjeni.
7. Ekonomska procjena poplavnih šteta izrađuje se za šest kategorija dobara: 1. Stambena dobra, 2. Poslovna dobra, 3. Industrijska dobra, 4. Poljoprivredna dobra, 5. Infrastrukturna dobra te 6. Ostala važna dobra (Tablica 4). Ukupna šteta se dobiva tako da se sumarna šteta na definiranim kategorijama dobara (1 do 6) uveća za +20%, a čime se uključuju direktne štete na ostalim objektima i površinama te indirektna poplavna šteta.
8. Podaci za stambena dobra u Hrvatskoj ne postoje na razini objekta, već na razini naselja, pa su štete na stambenim dobrima agregirane na razini naselja. Za ostale kategorije dobara (poslovna, industrijska, poljoprivredna, infrastrukturna i ostala važna dobra) definicija prostornih jedinica i procjena šteta daje se na razini pojedinačne zone/površine [€/m²] ili objekta [€/objekt].
9. Ekonomska procjena poplavnih šteta dana je kako na razini sliva tako i pojedinačno za Sloveniju i za Hrvatsku.
10. Ekonomska analiza varijantnih rješenja izrađena na razini sliva tako i pojedinačno za Sloveniju i za Hrvatsku.
11. Predložena metodologija ekonomske procjena poplavnih šteta nije sveobuhvatna za potpunu procjenu rizika od poplava na predmetnom području, već predstavlja dokaz ekonomske opravdanosti predloženih mjera i ekonomske usporedbe mjera. Prilikom definiranja optimalnog rješenja potrebno je sagledati štete i koristi i na ostalim dobrima na području, kao što su zdravlje ljudi i okoliš.

8 Literatura

- EC DG Regio (2014), *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*.
- Ekonomski fakultet u Ljubljani (2017), *Primerjava modelov poplavnih škod za potrebe investicijske presoje v okviru bilateralnog projekta Interreg SLO-HR*.
- Huizinga, J., Moel, H. de, Szewczyk, W. (2017), *Global flood depth-damage functions - Methodology and the database with guidelines*, EUR 28552 EN, doi: 10.2760/16510.
- Inštitut za vode Republike Slovenije (2014), *Priprava strokovnih podlag za izvajanje poplavne direktive (2007/60/ES) – Priprava ekonomskih vsebin načrtov zmanjševanja poplavne ogroženosti*, Ljubljana.
- Jaspers (2010), *Evaluation of Major Project Applications – Guidance for Evaluators*.
- Korunić, K. (2017), *CBA - analiza troškova i koristi*, Moneo savjetovanje d.o.o., Zagreb.
- Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture (2016), *Smjernice za analizu troškova i koristi (Cost-Benefit Analysis – CBA) za projekte prometnica i željeznica*.
- SL CONSULT (2014), *Ekonomski aspekti procjene potencijalnih poplavnih šteta*, metodologija NACER, Ljubljana.

9 Prilozi

9.1 PRILOG 1. IZRAZI ZA PRORAČUN ŠTETA

(a) za sliv

METODOLOGIJA ZA FRISCO1 ZA SLIV - Proračun šteta za poligone i točke po kategorijama

A. DUBINE VODE

A1. Shape dubina vode po klasama

#	ID	Datatype	Opis	Izraz
1	FID	Integer	GIS dodaje automatski	
2	Shape	Geometry	GIS dodaje automatski	
3	KlasaH	Integer	Klase dubina vode (1 do 19), korak po 0.5 m	

B. POLIGONI

B1. Shape poligona - površine, statistički podaci i vrijednosti dobara

#	ID	Datatype	Opis	Izraz
1	FID	Integer	GIS dodaje automatski svakom poligonu	
2	Shape	Geometry	GIS dodaje automatski svakom poligonu	
3	Kategorija	Integer	Kategorija (1 do 6)	
4	Reg	Double	Površina poligona [m2]	calculate geometry
5	Naselje	Text	Ime naselja (bez diakritičkih znakova)	
6	Brkuc	Double	Broj kućanstava (kuće, poljoprivredna domaćinstva)	
7	PovKuce	Double	Prosječna površina kuće (m2)	
8	StamPovr	Double	Vrijednost stambene zgrade (€/m2)	527.42 € za kategoriju 1, ostale kategorije '0'
9	PosiPovr	Double	Vrijednost poslovne zone (€/m2)	225.55 € za kategoriju 2, ostale kategorije '0'
10	IndPovr	Double	Vrijednost industrijske zone (€/m2)	188.93 € za kategoriju 3, ostale kategorije '0'
11	PoljPovr	Double	Vrijednost poljoprivredne površine (€/m2)	9.72 € za kategoriju 4, ostale kategorije '0'
12	InfraPovr	Double	Vrijednost prometne infrastrukture (€/m2)	563.88 € za kategoriju 5, ostale kategorije '0'
13	VazniPovr	Double	Vrijednost važne zone (€/m2)	
14	RegN	Double		
15	Udio	Double		
16	H	Double		
17	O11	Double		
18	O21	Double		
19	O31	Double		
20	O41	Double		
21	O51	Double		
22	O61	Double		

B2. Računski shape proračuna šteta za poligone koji se dobije intersekcijom shape A1 i shape B1

#	ID	Datatype	Opis	Izraz
1	FID	Integer	GIS dodaje automatski svakom poligonu	
2	Shape	Geometry	GIS dodaje automatski svakom poligonu	
3	KlasaH	Integer		
4	Kategorija	Integer		
5	Reg	Double		
6	Naselje	Text		
7	Brkuc	Double		
8	PovKuce	Double		
9	StamPovr	Double		
10	PosiPovr	Double		
11	IndPovr	Double		
12	PoljPovr	Double		
13	InfraPovr	Double		
14	VazniPovr	Double		
15	RegN	Double	Površina poplavljenog poligona [m2]	calculate geometry
16	Udio	Double	Udio poplavljenije površine naselja	[RegN]/[Reg]
17	H	Double	Prosječna dubina vode	[KlasaH]^0.5-0.25
18	O11	Double	Štete na stambenim zgradama	[Udio]*[Brkuc]*[PovKuce]*(-0.0005187888*[H]^6 + 0.0095363578*[H]^5 - 0.0679793642*[H]^4 + 0.2407273050*[H]^3 - 0.4712304883*[H]^2 + 0.6864269690*[H] - 0.0002162529)*[StamPovr]
19	O21	Double	Štete na poslovnim zonama	[RegN]*[0.001891813*[H]^6 - 0.0036758088*[H]^5 + 0.0264027415*[H]^4 - 0.0861721715*[H]^3 + 0.05980638685*[H]^2 + 0.26910012559*[H] - 0.0001083568)*[PosiPovr]
20	O31	Double	Štete na industrijskim zonama	[RegN]*(-0.0012093249*[H]^6 - 0.0128703703*[H]^5 + 0.0617306134*[H]^4 + 0.33860629443*[H]^3 - 0.0345581711*[H]^2 + 0.79335324497*[H] - 0.0045693911)*[IndPovr]
21	O41	Double	Štete na poljoprivrednim površinama	[RegN]*[0.0003142155*[H]^5 - 0.0081237817*[H]^4 + 0.0747656004*[H]^3 - 0.3283904869*[H]^2 + 0.75935324497*[H] - 0.0045693911)*[PoljPovr]
22	O51	Double	Štete na prometnoj infrastrukturi	[RegN]*(-0.002304436*[H]^4 - 0.0323194002*[H]^3 - 0.1781986300*[H]^2 + 0.5688507411*[H] - 0.001292002)*[InfraPovr]
23	O61	Double	Štete na ostalim važnim zonama	[RegN]*[0.000213795*[H]^4 - 0.008822659*[H]^3 - 0.1426729030*[H]^2 + 0.6683763267*[H] - 0.0065758373)*[VazniPovr]

C. SHP TOČKE

C1. Shape točaka - točke i vrijednosti dobara

#	ID	DataType	Opis	Izraz
1	FID		GIS dodaje automatski svakoj točki	
2	Shape		GIS dodaje automatski svakoj točki	
3	Kategorija	Integer	Kategorija (2/3/6)	
4	Naselje	Text	Ime naselja (bez dijakritičkih znakova)	
5	Opis	Text	Opis objekta (ako je dostupan)	
6	PostObj	Double	Vrijednost poslovnog objekta (€/objekt)	150,368.00€ za kategoriju 2, ostale kategorije '0'
7	IndObj	Double	Vrijednost industrijskog objekta (€/objekt)	314,890.00€ za kategoriju 3, ostale kategorije '0'
8	VazniObj	Double	Vrijednost važnog objekta (€/objekt)	375,918.00 € za kategoriju 6, ostale kategorije '0'
9	H	Double		
10	O22	Double		
11	O32	Double		
12	O62	Double		

C2. Računski shape proračuna šteta za točke koji se dobije intersekcijom shape A1 i shape C1

#	ID	DataType	Opis	Izraz
1	FID		GIS dodaje automatski svakoj točki	
2	Shape		GIS dodaje automatski svakoj točki	
3	KlasaH	Integer		
4	Kategorija	Integer		
5	Naselje	Text		
6	Opis	Text		
7	PostObj	Double		
8	IndObj	Double		
9	VazniObj	Double		
10	H	Double	Prosječna dubina vode	[KlasaH]^0.5-0.25
11	O22	Double	Štete na poslovnim objektima	(0.0001891813*[H]^6 - 0.0056759808*[H]^5 + 0.0264097415*[H]^4 - 0.0861721715*[H]^3 + 0.0980639685*[H]^2 + 0.2690012559*[H] - 0.0001083568)*[PostObj]
12	O32	Double	Štete na industrijskim objektima	(-0.0012093249*[H]^6 + 0.0128703703*[H]^5 - 0.067396134*[H]^4 + 0.3360629143*[H]^3 - 0.0094558171)*[IndObj]
13	O62	Double	Štete na ostalim važnim objektima	(0.000213795*[H]^4 + 0.0098222659*[H]^3 - 0.1426729030*[H]^2 + 0.6633763267*[H] + 0.0065758373)*[VazniObj]

(b) za Sloveniju

METODOLOGIJA ZA FRISCO1 ZA SLOVENIJU - Proračun šteta za poligone i točke po kategorijama

A. DUBINE VODE

A1. Shape dubina vode po klasama

#	ID	DataType	Opis	Izraz
1	FID	Integer	GIS dodaje automatski	
2	Shape	Geometry	GIS dodaje automatski	
3	KlasaH	Integer	Klase dubina vode (1 do 19), korak po 0,5 m	

B. POLIGONI

B1. Shape poligona - površine, statistički podaci i vrijednosti dobara

#	ID	DataType	Opis	Izraz
1	FID	Integer	GIS dodaje automatski svakom poligonu	
2	Shape	Geometry	GIS dodaje automatski svakom poligonu	
3	Kategorija	Integer	Kategorija (1 do 6)	
4	Reg	Double	Površina poligona (m2)	calculate geometry
5	Naselle	Text	Ime naselja (bez dijakritičkih znakova)	
6	Brkuc	Double	Broj kućinstava (kuće, poljoprivredna domaćinstva)	
7	Povkuce	Double	Prosječna površina kuće (m2)	
8	StamPovr	Double	Vrijednost stambene zgrade (€/m2)	585.05 € za kategoriju 1, ostale kategorije '0'
9	PosIPovr	Double	Vrijednost poslovne zone (€/m2)	248.42 € za kategoriju 2, ostale kategorije '0'
10	IndPovr	Double	Vrijednost industrijske zone (€/m2)	206.36 € za kategoriju 3, ostale kategorije '0'
11	PoljPovr	Double	Vrijednost poljoprivredne površine (€/m2)	0.143 € za kategoriju 4, ostale kategorije '0'
12	InfraPovr	Double	Vrijednost prometne infrastrukture (€/m2)	12.41 € za kategoriju 5, ostale kategorije '0'
13	VaznIPovr	Double	Vrijednost vazne zone (€/m2)	621.06 € za kategoriju 6, ostale kategorije '0'
14	RegN	Double		
15	Udio	Double		
16	H	Double		
17	O11	Double		
18	O21	Double		
19	O31	Double		
20	O41	Double		
21	O51	Double		
22	O61	Double		

B2. Računski shape proračuna šteta za poligone koji se dobije intersekcijom shape A1 i shape B1

#	ID	DataType	Opis	Izraz
1	FID	Integer	GIS dodaje automatski svakom poligonu	
2	Shape	Geometry	GIS dodaje automatski svakom poligonu	
3	KlasaH	Integer		
4	Kategorija	Integer		
5	Reg	Double		
6	Naselle	Text		
7	Brkuc	Double		
8	Povkuce	Double		
9	StamPovr	Double		
10	PosIPovr	Double		
11	IndPovr	Double		
12	PoljPovr	Double		
13	InfraPovr	Double		
14	VaznIPovr	Double		
15	RegN	Double	Površina poplavljenog poligona (m2)	calculate geometry
16	Udio	Double	Udio poplavljenije površine naselja	(RegN)/Reg
17	H	Double	Prosječna dubina vode	(KlasaH)^0.5-0.25
18	O11	Double	Štete na stambenim zgradama	(Udio)*[BRKuc]*[Povkuce]^6+0.00953187888*[H]^5-0.0679793642*[H]^4+0.2407273050*[H]^3-0.4712304683*[H]^2+0.6864269690*[H]-0.0002166259*[StamPovr]
19	O21	Double	Štete na poslovnim zonama	(Udio)*[BRKuc]*[Povkuce]^6+0.00336759808*[H]^5+0.0264097415*[H]^4-0.0861721715*[H]^3+0.0980639685*[H]^2+0.2690012559*[H]-0.0001083568*[PosPovr]
20	O31	Double	Štete na industrijskim zonama	(RegN)*[O00012093249]*[H]^4+0.0128703703*[H]^3-0.0617306134*[H]^2+0.3366025943*[H]-0.00345558171*[IndPovr]
21	O41	Double	Štete na poljoprivrednim površinama	(RegN)*[O000312155]*[H]^5-0.0081237817*[H]^4+0.0747696004*[H]^3-0.3283904869*[H]^2+0.7953324497*[H]-0.0049693911*[PoljPovr]
22	O51	Double	Štete na prometnoj infrastrukturi	(RegN)*[O002034436]*[H]^4+0.03323194002*[H]^3-0.1781986300*[H]^2+0.5698307411*[H]+0.0012923002*[InfraPovr]
23	O61	Double	Štete na ostalim važnim zonama	(RegN)*[O0000213795]*[H]^4+0.0098222659*[H]^3-0.1462729390*[H]^2-0.6637632677*[H]-0.0065759373*[VaznIPovr]

C. SHP TOČKE

C1. Shape točaka - točke i vrijednosti dobara

#	ID	DataType	Opis	Izraz
1	FID		GIS dodaje automatski svakoj točki	
2	Shape		GIS dodaje automatski svakoj točki	
3	Kategorija	Integer	Kategorija (2/3/6)	
4	Naselje	Text	Ime naselja (bez dijakritičkih znakova)	
5	Opis	Text	Opis objekta (ako je dostupan)	
6	PosiObj	Double	Vrijednost poslovnog objekta (€/objekt)	165,616.00 € za kategoriju 2, ostale kategorije '0'
7	IndObj	Double	Vrijednost industrijskog objekta (€/objekt)	343,940.00 € za kategoriju 3, ostale kategorije '0'
8	VazniObj	Double	Vrijednost važnog objekta (€/objekt)	414,042.00 € za kategoriju 6, ostale kategorije '0'
9	H	Double		
10	O22	Double		
11	O32	Double		
12	O62	Double		

C2. Računski shape proračuna šteta za točke koji se dobije intersekcijom shape A1 i shape C1

#	ID	DataType	Opis	Izraz
1	FID		GIS dodaje automatski svakoj točki	
2	Shape		GIS dodaje automatski svakoj točki	
3	KlasaH	Integer		
4	Kategorija	Integer		
5	Naselje	Text		
6	Opis	Text		
7	PosiObj	Double		
8	IndObj	Double		
9	VazniObj	Double		
10	H	Double	Prosječna dubina vode	$[KlasaH]^{*0.5-0.25}$
11	O22	Double	Štete na poslovnim objektima	$(0.0001891813^{*H}^{*6} - 0.0056759808^{*H}^{*5} + 0.0264097415^{*H}^{*4} - 0.0861721715^{*H}^{*3} + 0.0980639685^{*H}^{*2} + 0.2690012559^{*H} - 0.0001083568)^{*}[PosiObj]$
12	O32	Double	Štete na industrijskim objektima	$(-0.0012093249^{*H}^{*4} + 0.0128703703^{*H}^{*3} - 0.0617306134^{*H}^{*2} + 0.3360629143^{*H} - 0.0034558171)^{*}[IndObj]$
13	O62	Double	Štete na ostalim važnim objektima	$(0.0000213795^{*H}^{*4} + 0.0098222659^{*H}^{*3} - 0.1426729030^{*H}^{*2} - 0.6633763267^{*H} + 0.0065758373)^{*}[VazniObj]$

(c) za Hrvatsku

METODOLOGIJA ZA FRISCO1 ZA HRVATSKU - Proračun šteta za poligone i točke po kategorijama

A. DUBINEVODE

A1. Shape dubina vode po klasama

#	ID	Data Type	Opis	Izraz
1	FID	Integer	GIS dodaje automatski	
2	Shape	Geometry	GIS dodaje automatski	
3	KlasaH	Integer	Klase dubina vode (1 do 19), korak po 0.5 m	

B. POLIGONI

B1. Shape poligona - površine, statistički podaci i vrijednosti dobara

#	ID	Data Type	Opis	Izraz
1	FID	Integer	GIS dodaje automatski svakom poligonu	
2	Shape	Geometry	GIS dodaje automatski svakom poligonu	
3	Kategorija	Integer	Kategorija (1 do 6)	
4	Reg	Double	Površina poligona (m2)	calculate geometry
5	Naselje	Text	Ime naselja (bez dijakritičkih znakova)	
6	BrkKuc	Double	Broj kućanstava (kuće, poliprivredna domaćinstva)	
7	PovKuce	Double	Prosječna površina kuće (m2)	
8	StamPovr	Double	Vrijednost stambene zgrade (€/m2)	468.80 € za kategoriju 1, ostale kategorije '0'
9	PoslPovr	Double	Vrijednost poslovne zone (€/m2)	202.57 € za kategoriju 2, ostale kategorije '0'
10	IndPovr	Double	Vrijednost industrijske zone (€/m2)	171.50 € za kategoriju 3, ostale kategorije '0'
11	PoljopPovr	Double	Vrijednost poljoprivredne površine (€/m2)	0.142 € za kategoriju 4, ostale kategorije '0'
12	InfraPovr	Double	Vrijednost prometne infrastrukture (€/m2)	7.02 € za kategoriju 5, ostale kategorije '0'
13	VazniPovr	Double	Vrijednost vazne zone (€/m2)	506.09 € za kategoriju 6, ostale kategorije '0'
14	RegN	Double		
15	Udio	Double		
16	H	Double		
17	O11	Double		
18	O21	Double		
19	O31	Double		
20	O41	Double		
21	O51	Double		
22	O61	Double		

B2. Računski shape proračuna šteta za poligone koji se dobije intersekcijom shape A1 i shape B1

#	ID	Data Type	Opis	Izraz
1	FID	Integer	GIS dodaje automatski svakom poligonu	
2	Shape	Geometry	GIS dodaje automatski svakom poligonu	
3	KlasaH	Integer		
4	Kategorija	Integer		
5	Reg	Double		
6	Naselje	Text		
7	BrkKuc	Double		
8	PovKuce	Double		
9	StamPovr	Double		
10	PoslPovr	Double		
11	IndPovr	Double		
12	PoljopPovr	Double		
13	InfraPovr	Double		
14	VazniPovr	Double		
15	RegN	Double	Površina poplavljenog poligona (m2)	calculate geometry
16	Udio	Double	Udio poplavljenije površine naselja	(RegN/Reg)
17	H	Double	Prosječna dubina vode	(KlasaH*0.5-0.25)
18	O11	Double	Štete na stambenim zgradama	(Udio)*[BRKuc]*(PovKuce)*(-0.0005187888*[H]^6 + 0.0095363578*[H]^5 - 0.0679793642*[H]^4 + 0.2407273050*[H]^3 - 0.4712304683*[H]^2 + 0.6864269690*[H] - 0.0002166259)*[StamPovr]
19	O21	Double	Štete na poslovnim zonama	(Udio)*[BRKuc]*(-0.0001881813*[H]^6 - 0.0036759808*[H]^5 + 0.0264097415*[H]^4 - 0.0861721715*[H]^3 + 0.0980639685*[H]^2 + 0.21690012559*[H] - 0.0001083568)*[PosPovr]
20	O31	Double	Štete na industrijskim zonama	(RegN)*(-0.0012093249*[H]^4 + 0.0128703703*[H]^3 - 0.0617306134*[H]^2 - 0.3360629343*[H] - 0.0034558171)*[IndPovr]
21	O41	Double	Štete na poljoprivrednim površinama	(RegN)*(-0.0003102155*[H]^5 - 0.0081237817*[H]^4 + 0.0747696004*[H]^3 - 0.3283904869*[H]^2 + 0.7953324497*[H] - 0.0049693911)*[PoljopPovr]
22	O51	Double	Štete na prometnoj infrastrukturi	(RegN)*(-0.0023094436*[H]^4 + 0.0323194002*[H]^3 - 0.1781986300*[H]^2 + 0.5698307411*[H] + 0.0012923002)*[InfraPovr]
23	O61	Double	Štete na ostalim važnim zonama	(RegN)*(-0.0000213795*[H]^4 - 0.0098226559*[H]^3 - 0.1426729830*[H]^2 - 0.6637632677*[H] + 0.0065759373)*[VazniPovr]

C. SHP TOČKE

C1. Shape točaka - točke i vrijednosti dobara

#	ID	DataType	Opis	Izraz
1	FID	Integer	GIS dodaje automatski svakoj točki	
2	Shape	Integer	GIS dodaje automatski svakoj točki	
3	Kategorija	Integer	Kategorija (Z/S/V)	
4	Naselje	Text	Ime naselja (bez dijakritičkih znakova)	
5	Opis	Text	Opis objekta (ako je dostupan)	
6	PosiObj	Double	Vrijednost poslovnog objekta [€/objekt]	135,116.00 € za kategoriju 2, ostale kategorije 0'
7	IndObj	Double	Vrijednost industrijskog objekta [€/objekt]	285,840.00 € za kategoriju 3, ostale kategorije 0'
8	VaaniObj	Double	Vrijednost važnog objekta [€/objekt]	337,794.00 € za kategoriju 6, ostale kategorije 0'
9	H	Double		
10	O22	Double		
11	O32	Double		
12	O62	Double		

C2. Računski shape proračuna šteta za točke koji se dobije intersekcijom shape A1 i shape C1

#	ID	DataType	Opis	Izraz
1	FID	Integer	GIS dodaje automatski svakoj točki	
2	Shape	Integer	GIS dodaje automatski svakoj točki	
3	KlasaH	Integer		
4	Kategorija	Integer		
5	Naselje	Text		
6	Opis	Text		
7	PosiObj	Double		
8	IndObj	Double		
9	VaaniObj	Double		
10	H	Double	Prosječna dubina vode	$[KlasaH]^{*0.5-0.25}$
11	O22	Double	Štete na poslovnim objektima	$(0.000218191813^{*}[H]^{*6} - 0.0036759808^{*}[H]^{*5} + 0.0264097415^{*}[H]^{*4} - 0.086171715^{*}[H]^{*3} + 0.0980639865^{*}[H]^{*2} + 0.2690012559^{*}[H] - 0.0001083568)^{*}[PosiObj]$
12	O32	Double	Štete na industrijskim objektima	$(-0.0012093249^{*}[H]^{*4} + 0.0128703703^{*}[H]^{*3} - 0.0617306134^{*}[H]^{*2} + 0.3360629143^{*}[H] - 0.0034558171)^{*}[IndObj]$
13	O62	Double	Štete na ostalim važnim objektima	$(0.0000213795^{*}[H]^{*4} + 0.0098222659^{*}[H]^{*3} - 0.1426729038^{*}[H]^{*2} - 0.6633763267^{*}[H] + 0.0065758373)^{*}[VaaniObj]$

9.2 PRILOG 2. PRIMJER FINACIJSKE ANALIZE ZA ODABRANO PROJEKTNO RJEŠENJE (PROJEKT)

Nakon analize koristi varijantnih projektnih rješenja prikazuje se ekonomska i financijska analiza za odabrano projektno rješenje (projekt). Za primjer na slivu Bregane odabrano je rješenje varijante 2 za hrvatski dio sliva, odnosno izgradnja obrambenih zidova na dionicama vodotoka kroz naselja Grdanjci, Slovenska vas i Bregana (vidi tehnički opis varijante u poglavlju 6.1.2).

9.2.1 Financijska analiza

Troškovi pripreme projekta (studijski dio i projektiranje) odvijaju se u 1. godini projekta. Nakon ishoda svih potrebnih dozvola kreće faza izgradnje koja se odvija u 2. godini projekta koju prati nadzor radova u omjeru troškova po godinama. Kroz obje godine provedbe, projekt prati vanjski tim uz marketinške aktivnosti u omjeru troškova. Detaljni raspored troškova prema glavnim stavkama budžeta prikazan je tablično (Tablica 18, Tablica 19).

9.2.1.1 Investicijski troškovi

Tablica 18. Investicijski troškovi

Investicija	1.god.	2.god.	UKUPNO
Zid u Grdanjcima	123,000	700,000	823,000
Zid u Slovenskoj vasi	37,000	207,000	244,000
Zid u Bregani	26,000	145,000	171,000
Upravljanje projektom (2.5%)	5,000	26,000	31,000
UKUPNO	190,000	1,078,000	1,269,000
Nepredviđeni troškovi (10%)	19,000	108,000	127,000
Ukupna investicija s nepredviđenim troškovima	209,000	1,186,000	1,396,000

Tablica 19. Raspored troškova

Investicija	1.god.	2.god.
Zid u Grdanjcima	15.00%	85.00%
Zid u Slovenskoj vasi	15.00%	85.00%
Zid u Bregani	15.00%	85.00%
Upravljanje projektom (2.5%)	15.00%	85.00%
UKUPNO	15.00%	85.00%

9.2.1.2 Troškovi zamjene

Troškovi zamjene su troškovi nastali tijekom referentnog razdoblja projekta zbog kratkog vijeka trajanja imovine. U predmetnom projektu, s obzirom na karakter mjere, zamjena opreme se ne planira.

9.2.1.3 Operativni troškovi i troškovi održavanja

Za obrambene zide ne predviđaju se operativni troškovi.

9.2.1.4 Izvor financiranja

Projekt ne ostvaruje prihode stoga ima maksimalan udio u sufinanciranju iz EU fondova od 85%, koji iznosi 1,078,000 €. Preostalih 15% odnosi se na nacionalna sredstva u iznosu od 190,000 €.

Tablica 20. Izvor financiranja

	1. god.	2. god.	UKUPNO
EU sredstva	162,000 €	917,000 €	1,078,000 €
<i>udio</i>	85.00%	85.00%	
Državni doprinos	29,000 €	162,000 €	190,000 €
<i>udio</i>	15.00%	15.00%	
UKUPNO	190,000 €	1,078,000 €	1,269,000 €

9.2.1.5 Rezultati financijske analize

Financijska analiza profitabilnosti

Varijable koje se razmatraju u ocjeni profitabilnosti su investicijski troškovi, operativni i troškovi održavanja, te izvori financiranja.

Prema izvoru financiranja, razmatraju se indikatori:

- financijska neto sadašnja vrijednost investicije FNPV (C) i stopa povrata FRR (C), te
- financijska neto sadašnja vrijednost nacionalnog kapitala FNPV (K) i stopa povrata FRR (K).

FNPV je zbroj rezultata diskontiranog investicijskog troška i očekivanih operativnih i troškova održavanja, te troškova zamjene umanjeno s diskontiranim vrijednostima očekivanih prihoda i ostatka vrijednosti koji ostaje na kraju razdoblja projekta (Tablica 21).

Tablica 21. Priljevi i odljevi za izračun FNPV (C) pokazatelja

PRILJEVI	n/a
ODLJEVI	Operativni i troškovi održavanja Ukupni investicijski trošak (početna investicija)

Projekt je prihvatljiv za EU sufinanciranje ako je FRR(C) manji od diskontne stope, i/ili je FNPV(C) negativna, što znači da prihodi ne pokrivaju rashode projekta i potrebna mu je pomoć kod sufinanciranja, u ovom slučaju fondova EU. Stopa povrata na nacionalni kapitala, FRR (K) trebala bi biti manja od diskontne stope kako bi projekt bio prihvatljiv za EU sufinanciranje.

Za predmetni projekt, FNPV (C) je -1,227,000 € što znači da je projekt prihvatljiv za EU sufinanciranje.

Financijska rentabilnost nacionalnog kapitala pokazuje iznos povrata na kapital koji je uložen iz nacionalnih sredstava i iznosi -184,000 €. Kapital uložen iz nacionalnih sredstava u predmetnom projektu predstavlja 15% ukupnih investicija, odnosno 190,000 €. Financijska rentabilnost nacionalnog kapitala pokazuje povoljnije rezultate od ukupne financijske rentabilnosti projekta, no i dalje ukazuju na potrebu EU sufinanciranja. Interna stopa povrata na nacionalni kapital je manja od diskontne stope, što znači da darovnica (sufinanciranje EU) nije donijela dobit projektu više nego što je uobičajeno.

Tablica 22 daje prikaz rezultata financijske profitabilnosti.

Tablica 22. Rezultati financijske analize – povrat na investiciju

Povrat na investiciju	UKUPNO	1.god.	2.god.	3.god.	4.god.	5.god.	...	50.god.
početna investicija	1,227,000 €	190,000	1,078 437.50					
operativni troškovi	0.00 €	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
zamjena opreme	0.00 €							
UKUPNO ODLJEVI	1,227,000 €	190,000	1,078 437.50	0.00	0.00	0.00		0.00
prihodi	0.00 €							
ostatak vrijednosti	0.00 €							
UKUPNO PRILJEVI	0.00 €	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
NETO NOVČANI TIJEK	-1,227,000 €	-190,000	-1,078,000	0.00	0.00	0.00		0.00
FRR (C)	/							

Financijska analiza održivosti projekta

Financijska održivost projekta provjerava se kumulativnim ne diskontiranim novčanim tokom koji bi trebao biti pozitivan ili jednak nuli na godišnjoj razini tijekom cijelog promatranog referentnog razdoblja projekta (fazi provedbe i operativnoj fazi). Pri ocjeni održivosti projekta razmatraju se slijedeće varijable: troškovi ulaganja, svi izvori financiranja (nacionalni i EU), gotovinski prihodi, operativni troškovi i troškovi zamjene opreme u trenutku plaćanja.

Tablica 23 daje prikaz novčanog i kumulativnog novčanog toka kroz referentno projektno razdoblje.

Za predmetni projekt novčani tok je negativan za svaku godinu referentnog razdoblja projekta. S obzirom na to da projekt ne ostvaruje prihode, nositelj projekta trebao bi osigurati sredstva kako bi projekt bio financijski održiv.

Tablica 23. Financijska održivost

	1.god.	2.god.	3.god.	4.god.	5.god.	...	50.god.
Izvor financiranja - darovnica	162,000	917,000					
Nacionalan sredstva	29,000	162,000					
Vlastiti izvori							
UKUPNO PRILJEVI	190,000	1,078,000					
Početna investicija	190,000	1,078,000					
Troškovi zamjene							
Opeartivni troškovi							
UKUPNO ODLJEVI	190,000	1,078,000					
NETO NOVČANI TIJEK	0.00	0.00					
KUMULATIVNI NOVČANI TIJEK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00

9.2.2 Ekonomska analiza

9.2.2.1 Fiskalne korekcije i evaluacija ekonomskih troškova i koristi

Preporuka EK je da ako konverzijski faktori nisu dostupni iz nacionalnog ureda za planiranje i ako nema znatnog narušavanja tržišta te radi pojednostavnjenja, može se primijeniti **faktor 1** kako bi projekti međusobno bili usporedivi. Metodologija korištena za izračun faktora konverzije u predmetnom projektu preuzeta je iz *Smjernica za Analizu troškova i koristi Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture*. Prema navedenom, konverzijski faktor za Hrvatsku kao članicu EU treba biti 1:1 za većinu investicijskih i operativnih troškova, uključujući materijalne troškove, osim troškova rada.

Registrirana stopa nezaposlenosti u Hrvatskoj za lipanj 2018. godine bila je 8.8%. Prosječni porez na dohodak je 30%.

Formula za izračun plaće u sjeni:

za Hrvatsku: $CF = (1 - t) * (1 - u) = (1 - 30\%) * (1 - 8.8\%) = 0.7 * 0.912 = \mathbf{0.64}$

gdje su CF = faktor konverzije, t = stopa poreza, u = stopa nezaposlenosti.

Stopa nezaposlenosti u Hrvatskoj ima sezonski karakter što znači da je u ljetnim mjesecima nešto niža nego u zimskim mjesecima, zbog izraženog turističkog sektora. No nevezano za njen sezonski karakter, stopa nezaposlenosti je velika, odnosno viša od prirodne stope nezaposlenosti, te je uključena u formulu izračuna plaće u sjeni.

Prema Smjernicama, investicijski trošak za infrastrukturu trebao bi biti podijeljen na sljedeće stavke u omjeru:

- Materijalni trošak = 45 %,
- Trošak rada = 20 %,
- Trošak energije = 20 %,
- Ostali troškovi = 15 %.

Faktor konverzije za investicijski trošak:

$$CF = (0.45 * 1) + (0.2 * 0.64) + (0.2 * 1) + (0.15 * 1) = \mathbf{0.93}$$

Konverzijski faktor 0.93 koristi se za investicijski trošak, ostatak vrijednosti i operativne troškove. Osim konverzijskog faktora, sve cijene i ulazni podaci u analizi izraženi su bez poreza i ostalih doprinosa ili transfernih plaćanja.

Vrijednosti ekonomskih troškova i prihoda u ekonomskoj analizi izračunati su u **valuti €**.

9.2.2.2 Analiza društvenih troškova

Troškovi u ekonomskoj analizi preneseni su iz financijske analize i **korigirani prema faktoru 0.93**. Ukupne odljeve čine:

- Investicijski trošak,
- Troškovi zamjene, i
- Operativni troškovi.

9.2.2.3 Analiza društvenih koristi

Konceptualno, koristi od projekta mogu se podijeliti na dvije vrste: primarne i sekundarne koristi. Primarne koristi se odnose na vrijednosti dobivene od dobara i usluga koje proizlaze iz samog projekta. Ove koristi proizlaze iz fizičkih efekata projekta na korisnike za razliku od koristi koje proizlaze i koje se prenose putem tržišnih mehanizama a koje se u ovom slučaju nazivaju sekundarne koristi. Primarne i sekundarne koristi se nadalje mogu podijeliti na direktne i indirektne koristi. U slučaju projekta zaštite od poplava direktne koristi uključuju smanjenje fizičkih šteta, dakle, štete od poplava na usjevima, stoci, kućama, poslovnim i industrijskim objektima, infrastrukturi itd; a koje su izbjegnute zbog izgradnje nasipa, poplavnih retencija ili sustava ranog upozorenja; predstavljaju direktne koristi. Indirektne koristi mogu se pojaviti ukoliko se uspiju suzbiti poremećaji u gospodarskim aktivnostima, na prometnim mrežama, radu javnih službi ili izbjegavajući troškove hitnih intervencija i saniranja šteta.

Direktne koristi koje proizlaze iz provođenja mjera zaštite od poplava izračunavaju se kao razlika između očekivane vrijednosti štete od poplava s opcijom koja se procjenjuje u usporedbi s očekivanim vrijednostima šteta od poplave u varijantni „do nothing“, ili ako je mjerodavno „do minimum“. Da bi se koristi prikazale na ovaj način potrebne su informacije o prosječnim godišnjim troškovima nastalim zbog poplavnih događaja u prošlosti. U većini slučajeva podaci o štetama iz prošlih poplavnih događaja ili ne postoje ili nisu dovoljno pouzdani. U tim slučajevima potrebno je pronaći pouzdanu metodu kojoj se mogu procijeniti troškovi šteta na predmetnom području u pretpostavljenim povratnim periodima.

Pored direktnih koristi (koje se u sklopu ovakvih projekata u većini slučajeva jedino i mogu novčano iskazati u analizi troškova i koristi) mogu se pojaviti i ostale koristi kao direktan produkt provedbe mjera zaštite od poplava. Pod ovim koristima najčešće se mogu identificirati slijedeće: plavljenje i revitalizacija određenih vodenih staništa te prirodnih retencija, podizanje svijesti o opasnostima od poplava, koristi od rekreacijskog korištenja voda te povećana vrijednost riječnog krajobraza. S obzirom da je ove koristi izrazito teško ili gotovo nemoguće izraziti u monetarnim vrijednostima one se ako postoje mogu opisno valorizirati.

Tablica 24. Ekonomske koristi

Investicija	1.god.	2.god.	3.god.	4.god.	5.god.	...	50.god.
Zid u Grdanjcima			24,000	24,000	24,000		24,000
Zid u Slovenskoj vasi			72,000	72,000	72,000		72,000
Zid u Bregani			36,000	36,000	36,000		36,000
UKUPNO (€)	0	0	132,000	132,000	132,000		132,000

9.2.2.4 Rezultati ekonomske analize

Glavni indikatori ekonomske analize za ocjenu društvene koristi projekta su:

- Ekonomska neto sadašnja vrijednost ENPV), što predstavlja razliku između ukupno diskontiranih koristi i troškova;
- Ekonomska stopa povrata (ERR), stopa kod koje je ENPV jednak nuli;
- Omjer koristi i troškova (B/C), omjer između diskontiranih ekonomskih koristi i troškova.

Projekt ima pozitivni utjecaj na društvo i prihvatljiv je javno sufinanciranje ako je ERR veća od diskontne stope, ENPV je pozitivan i B/C veći od 1. **Projekt zadovoljava sve spomenute kriterije, kao što je prikazao u tablicama u nastavku (Tablica 25, Tablica 26).**

Tablica 25. Sažetak rezultata ekonomske analize

ENPV	1,311,000 €
ERR	13.82%
B/C	2.54

Tablica 26. Novčani tok, ENPV

Društveni povrat	ENPV	1.god.	2.god.	3.god.	4.god.	5.god.	...	50.god.
početna investicija	853,000 €	140,000	794,000					
operativni troškovi	0.00 €							
zamjena opreme	0.00 €							
UKUPNO TROŠKOVI	853,000 €	140,000	794,000					
korist	2,164,000 €	0.00	0.00	132,000	132,000	132,000		132,000
UKUPNO KORISTI	2,164,000 €	0.00	0.00	132,000	132,000	132,000		132,000
NETO EKONOMSKE KORISTI	1,311,000 €	-140,000	-794,000	132,000	132,000	132,000		132,000
ERR	13.82%							
B/C	2.54							