

Naručitelj: HRVATSKE VODE
Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Nositelj ugovora:



STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA EU PROJEKT ZAŠTITE OD POPLAVA NA SLIVU BEDNJE



NETEHNIČKI SAŽETAK

svibanj, 2018.

Studija
Projekt više struka
2018



elektroprojekt d.d.
Utemeljeno 1949.



Investitor : HRVATSKE VODE
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Građevina : SLIV BEDNJE

Dio građevine :

Lokacija građevine : SLIV RIJEKE BEDNJE

Vrsta dokumentacije : Studija utjecaja na okoliš

Vrsta projekta : Projekt više struka

Projekt/Posao : Studija utjecaja na okoliš

Knjiga/Mapa :

NA IZRADI OVE PROJEKTNE KNJIGE/MAPE RADILI SU:

Voditelj posla	Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.
----------------	---------------------------------------

Stručnjak

dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.
mr.sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ.
Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.
Alan Kereković, dipl.ing.geol.
Mladen Plantak, mag.geogr.
Marta Srebočan, mag.oecol. et prot.nat.

Ostali / vanjski suradnici

DVOKUT-ECRO d.o.o.

Ines Geci mag.geol.
Vjeran Magjarević, mag.phys.geophys.
Marijana Bakula, mag.ing.cheming.
Imelda Pavelić, mag.ing.agr. univ.spec.oecoing.
Jelena Fressl, mag.biol.
Najla Baković, mag.oecol.
Ivan Juratek, mag.ing.prosp.arch.
Katarina Bulešić, mag.geogr.
mr.sc. Ines Rožanić, MBA
Tereza Horvat, univ.bacc.oec.

OIKON d.o.o.

Bojana Borić, mag.ing.met.,univ.spec.oecoing
dr.sc. Zrinka Mesić, mag.oecol.et prot.nat.
Nela Jantol, mag.oecol. et prot.nat.
Marta Mikulčić, mag. oecol.
Sonja Sviben, mag.oec., mag.oceol. et prot.nat.
dr.sc. Alen Berta, mag.ing.silv., CE
Marko Augustinović, mag.ing.silv.,CE

INSTITUT ZA ARHEOLOGIJU, Zagreb

dr.sc. Hrvoje Kalafatić
dr.sc. Bartul Šiljeg
Tomislav Hršak



SADRŽAJ

1.OPIS ZAHVATA	3
2.VARIJANTNA RJEŠENJA.....	9
3.OPIS LOKACIJE I OKOLIŠA ZAHVATA.....	11
3.1.USKLAĐENOST ZAHVATA S DOKUMENTIMA PROSTORNOG UREĐENJA	11
3.2.KLIMATSKE PROMJENE	12
3.3.KVALITETA ZRAKA.....	12
3.4.GEOLOGIJA I HIDROGEOLOGIJA.....	12
3.5.PEDOLOŠKE ZNAČAJKE	12
3.6.HIDROLOŠKE ZNAČAJKE.....	13
3.7.STANJE VODA	13
3.8.BIOLOŠKA RAZNOLIKOST	14
3.9.ZAŠTIĆENA PODRUČJA	15
3.10.EKOLOŠKA MREŽA NATURA 2000	15
3.11.KRAJOBRAZ.....	17
3.12.KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA	17
3.13.ŠUMSKI EKOSUSTAVI I ŠUMARSTVO	17
3.14.DIVLJAČ I LOVSTVO	18
3.15.STANOVNIŠTVO	18
3.16.GOSPODARSTVO	18
3.17.POLJOPRIVREDA.....	19
3.18.RIBARSTVO I RIBNJAČARSTVO	19
3.19.INFRASTRUKTURA	19
4.OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	21
5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....	24



1. OPIS ZAHVATA

Zahvati koji se razmatraju ovom Studijom utjecaja na okoliš definirani su dokumentom „*Studijska dokumentacija za pripremu projekata zaštite od poplava na slivu Bednje iz EU fondova*“ (IEE, VPB, EPZ, PBS, SL Consult, Hidroinženjering, Hidroprojekt-ing, 2015.). Navedenim projektom se, u svrhu zaštite od poplava na slivu rijeke Bednje planira izgradnja sljedećih zahvata:

1. Retencija - ostvaruju se izgradnjom nasute brane s evakuacijskim građevinama (preljev i temeljni ispust). Predviđena je izgradnja četiri retencije:
 - **retencija Čret** na km 2+360 potoka Čret
 - **retencija Kamenica** na vodotoku Kamenica
 - **retencija Bahunsko** na vodotoku Voća
 - **retencija Korušćak** na vodotoku Korušćak
2. Nasipa – obuhvaća izmještanje postojećih obostranih nasipa uz rijeku Bednju na dionici od ušća Bednje u Dravu do Kapele Podravske, te izgradnju novih nasipa na dionici od Kapele Podravske do Ludbrega.

Za planirane zahvate potrebno je provesti postupak ocjene utjecaja zahvata na okoliš sukladno Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17) a prema Prilogu III. – zahvat 2.2 Kanali, nasipi i druge građevine za obranu od poplava i erozije obale.

Studija je izrađena na temelju prikupljenih podataka o: području zahvata, meteorološkim i klimatološkim značajkama, geološkim i seizmološkim značajkama, hidrološke i hidrogeološke i ekološke značajke voda, stanju infrastrukture te zaštićenih prirodnih vrijednosti. Cilj izrade Studije je na temelju tako prikupljenih podataka o lokaciji zahvata i značajki samog zahvata ocijeniti prihvatljivost planiranog zahvata za okoliš.

Studija je izrađena sukladno Zakonu o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18) i Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17), a pri obradi poglavlja Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu uzeta je u obzir legislativa sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18). U studiji su uz opis lokacije prepoznati, opisani i ocjenjeni utjecaji planiranog zahvata na okoliš posebice na vodu, zrak, ljude, biljni i životinjski svijet, krajobraz te infrastrukturu, kao i na ciljne vrste i staništa predmeta zaštite ekološke mreže.

Nakon procjene izravnih i neizravnih utjecaja planiranog zahvata na elemente okoliša i ekološke mreže tijekom njegove izgradnje i korištenja u studiji su predložene mjere zaštite okoliša tijekom građenja i tijekom korištenja planiranog zahvata vodeći računa o uklapanju zahvata u prostor, odnosno o ne narušavanju krajobraznih značajki područja. Uz mjere zaštite okoliša i ekološke mreže u studiji je predložen i program praćenja stanja okoliša prije izgradnje, za vrijeme izgradnje i tijekom korištenja planiranog zahvata.

Kartografski je smještaj planiranih zahvata prikazan je na slici 1.1., dok je popis katastarskih općina na kojima se zahvati nalaze dan u tablicama 1.1. i 1.2.

RETENCIJE

Svim razmatranim retencijama zajedničko je oblikovno rješenje i funkcija. Odnosno, sve razmatrane retencije svoj zaplavni prostor uspostavljaju izvedbom nasute brane s evakuacijskim građevinama: preljevom i temeljnim ispustom, a u funkciji su zadržavanja poplavnih valova do **100-godišnjeg** povratnog razdoblja.

Brane će se izvesti prvenstveno od materijala iz lokalnog nalazišta na području retencija. Navedeno će se utvrditi provedbom geotehničkih istražnih radova za potrebe glavnog projekta. Ukoliko se ustanovi da za izgradnju tijela brane nema dovoljno pogodnog materijala na lokaciji, isti će se dovoziti s drugih odgovarajućih nalazišta. Uzvodni i nizvodni pokos brane nagiba su 1:3. Zračni pokos pregrade se zatravluje, a vodni pokos štiti kamenim nabačajem – rip rap. Rip-rap se predviđa u debljini 30 cm, a postavljen je na sloj filtarskog materijala debljine 30 cm.

Evakuacijske građevine završavaju slapištem te uređenim vodnim tokom nizvodno u potrebnoj dužini radi umirenja energije vodnog toka, te sprječavanja erozije korita nizvodno od brane. Ulazi u temeljne ispuste, oblik i protjecajni presjeci posebno se proračunavaju kako bi se u razdoblju malih i srednjih voda osigurao kontinuitet vodotoka. Radi sprječavanja ulaza velikih naplavina, koje bi mogle začepiti ispuste, na njihovim se ulazima obvezno postavljaju rešetke, koje se redovito čiste. Uzvodno od rešetke nalazi se taložnica za taloženje nanosa i sitnijeg materijala, a ispred taložnice je gruba rešetka. Preljev na brani je betonski, smješten na boku doline, s brzotokom, slapištem za disipaciju energije i kanalom kojim je slapište povezano s nizvodnim tokom.

Planirane retencije izvodit će se na način da se ne prekine kontinuitet toka vodotoka (da se tehnološkim rješenjima omogući longitudinalno kretanje vodenih organizama, ponajprije jedinki ihtiofaune) te da se osigura ekološki prihvatljiv protok nizvodno.

S obzirom na planirano korištenje zahvata zaplavni će se prostor plaviti povremeno, pa se planira samo otkup prostora koji zaposjedaju brana, evakuacijske građevine i dovodni i odvodni kanal do evakuacijskih građevina, te retencijskog prostora za prihvat 2-godišnje velike vode (visinska kota 193,50 m n. m.) u ukupnoj površini od 5,96 ha. Na retencijskom prostoru koji se otkupljuje promijenit će se namjena površina, te će se on redovito čistiti i održavati, a preostali dio retencijskog prostora zadržat će svoju namjenu a štete nastale povremenim plavljenjem nadoknađivat će se vlasnicima tih površina.

Retencija Čret

Retencija **Čret** na području općine Bednja, najuzvodnija je od svih planiranih retencija na slivu Bednje. Brana se predviđa izvesti na km 2+360 istoimenog potoka Čret čija je površina sliva 7,86 km², a pripadajuća površina uzvodno od brane 5,14 km². Na pregradnom mjestu za ostvarenje retencije Čret predviđa se izgradnja homogene nasute brane iz glinovitog materijala. Volumen retencije do preljeva, koji je na koti 244,70 m n. m., iznosi 222.300 m³. Duljina brane Čret u kruni je 106,30 m, a na najvišem dijelu visina brane je 6,70 m. Kota krune brane je na 246,40 m n. m. Širina krune brane iznosi 5,00 m. Temeljni ispust je kapaciteta 1,8 m³/s pri vodostaju 244,70 m n. m., a izvodi se kao čelična cijev promjera 600 mm, dužine 46 m. Temeljni ispust opremljen je na ulazu finom rešetkom. Za planiranu retenciju potrebno je i regulirati korito potoka Čret neposredno uzvodno i nizvodno kako bi se mogle evakuirati vode koje se ispuštaju temeljnim ispustom, te preljevne vode. Uz planirane dimenzije evakuacijskih građevina maksimalno vrijeme prolaza vodno vala 100-godišnjeg povratnog razdoblja kroz retenciju Čret, odnosno punjenje i pražnjenje retencije traje do **5 dana**.

Retencija Kamenica 1

Površina sliva Kamenice iznosi 44,6 km² i u slivu je predviđena retencija **Kamenica 1** smještena na istoimenom vodotoku na području Grada Lepoglave. Sliv se nalazi podno Ravne gore, a vode vodotoka Kamenica ulijevaju se u vodotok Žarovnicu. Korito je u gornjem dijelu (iznad planirane retencije) strmije i obraslo. Pri pojavi intenzivnijih kiša formiraju se značajniji vodni valovi koji bitno opterećuju nizvodni tok potoka Kamenica, a u konačnici i rijeku Bednju. Retencija se planira u prirodnom suženju doline potoka. Ukupna površina sliva uzvodno od brane retencije Kamenica 1 iznosi 13,5 km². Brana retencije predviđena je kao homogena nasuta zemljana brana s evakuacijskim građevinama, preljevom i temeljnim ispustom od betona. Predviđena širina krune brane je 5,0 m, . Kota krune preljeva brane je na 229,1 m n. m. dok visinska kota krune brane iznosi 231,0 m n. m. Širina preljeva iznosi 6 m. Visina brane od temeljnog tla do krune je 6,3 m. Volumen brane je 13.855 m³. Za planiranu retenciju potrebno je i regulirati korito potoka Kamenice neposredno uzvodno i nizvodno kako bi se mogle evakuirati vode koje se ispuštaju temeljnim ispustom, te preljevne vode. Pristupna cesta širine kolnika 3,0 m, osim u nizvodnoj nožici, položena je i u uzvodnoj nožici brane, kako bi se omogućio pristup strojevima do evakuacijskih građevina. Pristupna cesta koristit će se isključivo za planirani zahvat, a vezat će se na postojeću lokalnu cestu LC 25017. Uz planirane dimenzije evakuacijskih građevina maksimalno vrijeme prolaza vodno vala 100-godišnjeg povratnog razdoblja kroz retenciju Kamenica 1, odnosno punjenje i pražnjenje retencije traje do **5 dana**.

Retencija Bahunsko

Vodotok Voća sa slivom površine 70,3 km² je najveći prtok Bednje u njezinom brdskom dijelu sliva i na njemu je planirana retencija **Bahunsko**. Vodotok Voća je lijeva pritoka Bednje, a njeno korito je na dionici planirane retencije većinom regulirano i uređeno. Retencija Bahunsko se nalazi na teritoriju Općine Donja Voća, u neposrednoj blizini naselja po kojem je dobila ime. Brana retencije predviđena je kao homogena nasuta zemljana brana s evakuacijskim objektima: preljevom i temeljnim ispustom. Predviđena širina krune brane je 5,0 m. Za planiranu retenciju, uz izgradnju brane potrebno je i regulirati korito vodotoka neposredno uzvodno i nizvodno od evakuacijskih građevina, kako bi se mogle evakuirati vode koje se ispuštaju temeljnim ispustom, te preljevne vode. Pristupna cesta koristit će se isključivo za planirani zahvat, a vezat će se na postojeću cestu koja spaja naselja Donja Voća i Fotez Breg. Uz ove dimenzije evakuacijskih građevina maksimalno vrijeme prolaza vodnog vala 100-godišnjeg povratnog razdoblja kroz retenciju Bahunsko, odnosno punjenje i pražnjenje retencije traje do **6 dana**.

Retencija Korušćak

Planirana retencija **Korušćak** nalazi se na potoku Korušćak, na području Grada Novi Marof, zapadno od naselja Novi Marof, između naselja Remetinec i Krč. Osnova za izgradnju retencije je zaštita od poplava, odnosno kontrola i smanjenje vrha vodnog vala potoka Korušćak. Planirana površina retencijskog prostora iznosi 145.440 m². Retencijska brana je predviđena kao nasuta zemljana brana, širine krune brane 4 m. Najveća visina brane iznosi 7,5 m s dužinom brane u kruni od 216 m. Maksimalna kota 100 godišnje velike vode je 196,5 m n. m. kod kojeg će volumen retencije iznositi 270.000 m³. Temeljni ispust predviđen je kružnog profila D=1,0 m, dužine 40,5 m, sa zatvaračem na izlaznom dijelu kojim je reguliran protok na maksimalno 2,00 m³/s. Preljev je planiran trapeznog oblika te služi za evakuaciju vode preko brane. Preljev je smješten na koti 100-godišnjeg transformiranog vodnog vala, na 196,5 m n. m. Za planiranu retenciju potrebno je i regulirati korito potoka Korušćak neposredno uzvodno i nizvodno kako bi se mogle evakuirati vode koje se ispuštaju temeljnim ispustom, te preljevne vode. Pristupna cesta širine kolnika 4,0 m i bankina 0,5 m, osim u nizvodnoj nožici, položena je i u uzvodnoj nožici brane, kako bi se omogućio pristup strojevima do evakuacijskih građevina. Pristupna cesta koristit će se isključivo za planirani zahvat, a vezat će se na postojeću cestu koja spaja naselje Remetinec s Novim Marofom. Uz ove dimenzije



evakuacijskih građevina maksimalno vrijeme prolaza vodnog vala 100-godišnjeg povratnog razdoblja kroz retenciju Kamenica 1, odnosno punjenje i pražnjenje retencije traje do **5 dana**.

Tablica 1.1: Prikaz planiranih retencija na slivu Bednje sa katastarskim općinama na kojima se nalaze

Rb.	NAZIV RETENCIJE	NAZIV KATASTARSKE OPĆINE	NAZIV NASELJA	NAZIV OPĆINE/GRADA
1	RETENCIJA ČRET	BEDNJA	PLEŠ	BEDNJA
			PODGORJE BEDNJANSKO	
			PREBUKOVJE	
2	RETENCIJA KAMENICA 1	KAMENICA IVANEČKA	KAMENICA	LEPOGLAVA
			KAMENIČKO PODGORJE	
			ŽAROVNICA	
3	RETENCIJA BAHUNSKO	DONJA VOĆA	DONJA VOĆA	DONJA VOĆA
4	RETENCIJA KORUŠČAK	DONJE MOKOJIŠĆE	KRČ	NOVI MAROF
		NOVI MAROF	REMETINEC	
		REMETINEC	REMETINEC	

IZMJEŠTANJE I IZGRADNJA NOVIH NASIPA UZ RIJEKU BEDNJU OD UŠĆA U DRAVU DO LUDBREGA

Planiranim zahvatom predviđeno je izmještanje postojećih obostranih nasipa uz rijeku Bednju na dionici od ušća u Dravu do Kapele Podravske, koji ne zadovoljavaju potrebe zaštite od poplave, te izgradnja novih nasipa na dionici od Kapele Podravske do Ludbrega.

Glavni razlog za izmještanje postojećih nasipa i izgradnju novih nasipa uz Bednju je činjenica da na dio sliva nizvodno od Ludbrega otpada 66% potencijalne direktne štete od poplava na cijelom slivu.

Numeričkim simulacijama na modelu postojećeg stanja sliva Bednje utvrđeno je da Drava ima gotovo zanemariv utjecaj na veličinu poplavnog područja na slivu. Sva količina vode koja plavi naselja i poljoprivredna područja na donjem dijelu sliva Bednje (Mali Bukovec i Kapela Podravska) dolazi isključivo iz Bednje iz čijeg se korita voda izljeva na mjestima gdje je obala niža ili je premali kapacitet korita.

Duljina nasipa koji se rekonstruiraju iznosi za lijevi nasip oko 5,3 km i za desni nasip oko 5,35 km. Izgradnja novih nasipa obuhvaća izvedbu oko 6,25 km lijevog nasipa i oko 5,75 km desnog nasipa. Planirani nasipi, na svom najvećem dijelu, imaju trapezni profil s krunom širine 3 m i nagibom pokosa 1:2. Na dijelu dionice gdje nije moguće izvesti krunu širine 3 m izvest će se nasip širine krune 1,5 m s nagibima pokosa 1:2. Uz nožicu nasipa predviđen je pristupni put širine 4,0 m, dok na pojedinim dionicama nije moguća izvedba pristupnog puta uz nasip radi ograničenja prostora. U tom slučaju se pristupni put rampom penje na krunu nasipa. Prosječna visina lijevog nasipa iznosi oko 1,4 m, a desnog oko 1,6 m. Tijelo nasipa radi se od pogodnog miješanog materijala koji osigurava stabilnost nasipa te dostatnu otpornost na procjeđivanje, što je dokazano i preliminarnim proračunima. Na dijelu dionice u duljini 150 m, uzvodno od mosta u Malom Bukovcu, predviđeno je za zaštitu od velikih voda izvođenje



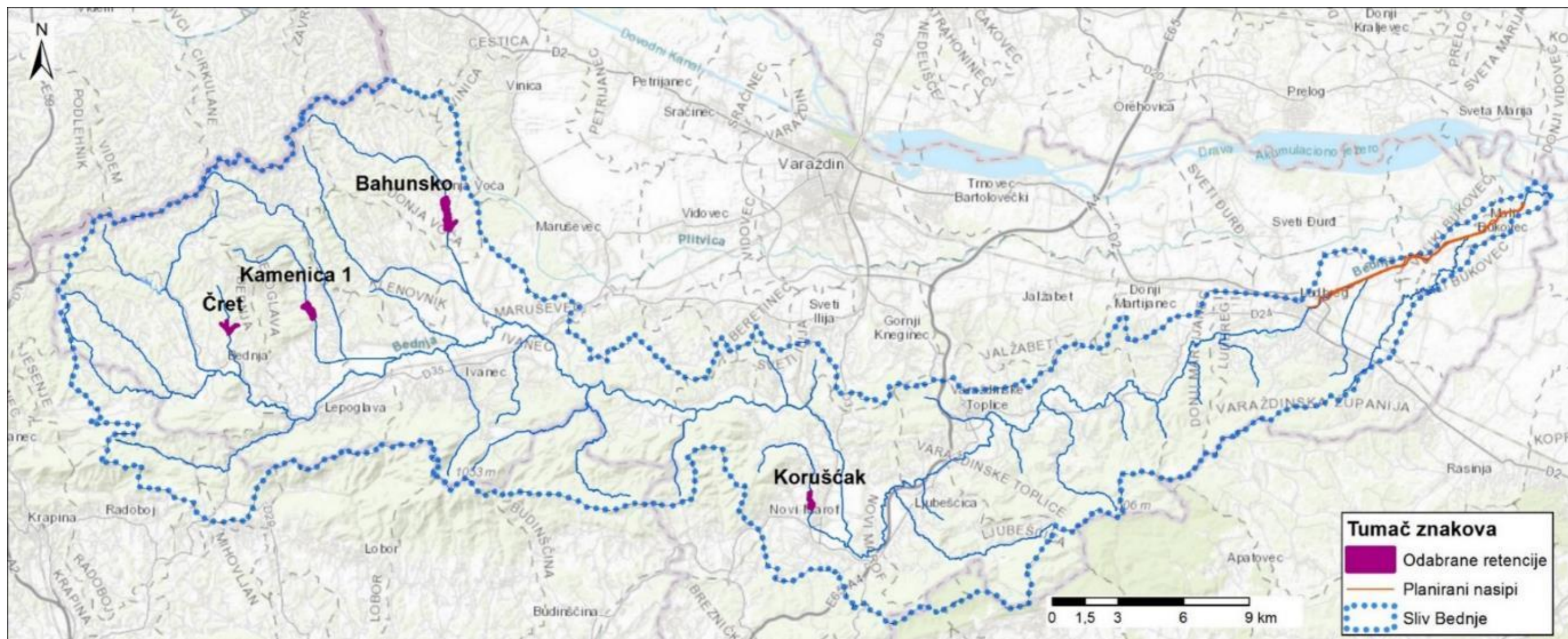
armiranobetonskog zida, radi nemogućnosti izvedbe nasipa zbog ograničenja prostora. Područje zahvata izgradnje nasipa povezano je sa županijskim cestama 2072 i 2076 te lokalnom cestom 25101 te će se prilikom izvođenja radova na izgradnji nasipa te nakon završetka radova u svrhu provedbe mjera obrane od poplava koristiti navedene ceste.

Tablica 1.2: Prikaz naselja i katastarskih općina obuhvaćenih trasom lijevog i desnog uspornog nasipa rijeke Bednje

Rb.	DULJINA TRASE (km)	NAZIV KATASTARSKE OPĆINE	NASELJE	OPĆINA/GRAD
NASIP – DESNA OBALA				
1	11,1	Ludbreg	Ludbreg	LUDBREG
2		Ludbreg	Sigetec Ludbreški	LUDBREG
3		Sigetec Ludbreški	Sigetec Ludbreški	LUDBREG
4		Sigetec Ludbreški	Slokovec	LUDBREG
5		Mali Bukovec	Mali Bukovec	MALI BUKOVEC
6		Kapela Podravska	Kapela Podravska	VELIKI BUKOVEC
7		Slokovec	Slokovec	LUDBREG
8		Veliki Bukovec	Veliki Bukovec	VELIKI BUKOVEC
NASIP – LIJEVA OBALA				
9	11,8	Ludbreg	Ludbreg	LUDBREG
10		Sesvete Ludbreške	Sesvete Ludbreške	SVETI ĐURĐ
11		Sigetec Ludbreški	Sigetec Ludbreški	LUDBREG
12		Mali Bukovec	Mali Bukovec	MALI BUKOVEC
13		Kapela Podravska	Kapela Podravska	VELIKI BUKOVEC
14		Slokovec	Slokovec	LUDBREG
15		Veliki Bukovec	Veliki Bukovec	VELIKI BUKOVEC

Trajanje izgradnje planiranog zahvata

Odabrano varijantno rješenje koje je planirano projektom „Studijska dokumentacija za pripremu projekata zaštite od poplava na slivu Bednje iz EU fondova“ sastoji se od izgradnje 4 brdske retencije, izmještanja trase postojećeg nasipa uz rijeku Bednju te izgradnju novih nasipa. Obzirom da se radi o nizu različitih građevinskih objekata koji zajedno čine sustav zaštite od poplava, trajanje izgradnje planiranih objekata može se definirati izgradnjom zahtjevnijih zahvata – retencija za koje se predviđa vrijeme izgradnje od tri građevinske sezone



Slika 1.1: Položaj zahvata (4 retencije i nasip) za obranu od poplava na slivu rijeke Bednje

2. VARIJANTNA RJEŠENJA

Osim odabranog rješenja razmatrane su još tri moguće varijante obrane od poplava na slivu Bednje koje su opisane u nastavku.

VARIJANTA 1 - zajedničko djelovanje brdskih i nizinskih retencija

Prva varijanta ublažavanja opasnosti od poplava i smanjenja potencijalnih šteta na slivu Bednje (mjera upravljanja rizicima od poplava) koja je analizirana je zajedničko djelovanje 13 prethodno predloženih brdskih retencija i 2 nizinske retencije na samoj rijeci Bednji. Radi se o nizinskim retencijama Kuljevčica i Margečan, čiji se pregradni profili (pozicije brana) nalaze kod istoimenih naselja. U ovom varijantnom rješenju nema akumulacije Bednja, budući se pokazalo da s prethodno predloženim parametrima ne doprinosi smanjenju opasnosti od poplava.

Ukupna izbjegnuta prosječna potencijalna godišnja šteta za Varijantu 1 je 8,98 mil. kn, odnosno to je utvrđeno smanjenje ukupne štete u odnosu na postojeće stanje bez izvedenih objekata obrane od poplava za Varijantu 1.

VARIJANTA 2 - izgradnja dviju nizinskih retencija

Druga varijanta mjera upravljanja rizicima od poplava na slivu Bednje je gradnja samo 2 nizinske retencije - Kuljevčica i Margečan. Ova varijanta je modelirana zbog diferenciranja djelovanja brdskih (na pritocima Bednje) i nizinskih (na samoj Bednji) retencija na smanjenje potencijalnih šteta od poplava. Zbog visokih procijenjenih troškova varijante 1 u odnosu na smanjenje prosječne godišnje potencijalne štete na slivu, varijanta 1 ima niski stupanj ekonomske opravdanosti. Iz tog razloga simulirana je varijanta 2 kojom se provjerava parcijalni učinak samo nizinskih retencija na smanjenje prosječne potencijalne godišnje štete na slivu, ali uz niže troškove izgradnje. Ovakva varijanta ima potencijalno viši stupanj ekonomske opravdanosti. Isto tako, ako su poznati utjecaji na smanjenje štete varijante 1 (zajedničko djelovanje brdskih i nizinskih retencija) i varijante 2 (djelovanje samo nizinskih retencija) oduzimanjem tih dvaju utjecaja može se doći do smanjenja šteta koje bi proizveo utjecaj izgradnje samo brdskih retencija.

Ukupna izbjegnuta prosječna potencijalna godišnja šteta za Varijantu 2 je 6,85 mil. kn, odnosno to je utvrđeno smanjenje ukupne štete u odnosu na postojeće stanje bez izvedenih objekata obrane od poplava za Varijantu 2.

VARIJANTA 3 - izgradnja optimalnih brdskih retencija

Treća varijanta mjera upravljanja rizicima od poplava na slivu Bednje je izgradnja optimalnih brdskih retencija iz varijante 1. Provedena je jednostavna višekriterijska analiza opravdanosti izgradnje 13 brdskih retencija iz varijante 1 na temelju koje je, kao optimalno, prepoznato rješenje s 5 retencija. To su Bahunsko na potoku Voća, Šaša 1 na potoku Šaša, Kamenica 1 na potoku Kamenica, Čret na potoku Čret i Korušćak na potoku Korušćak. Retencija Šambari, koja ima dobar bonitet (4. mjesto), nije uvrštena u varijantno rješenje zbog njene visoke cijene (najskuplje procijenjena retencija) i zbog činjenice da svojom velikom zaplavnom površinom (47,7 ha) u velikom dijelu zahvaća i visokovrijedne obrađene poljoprivredne površine koje se, uz stambena, javna i industrijska područja, želi zaštititi od poplava u što većoj mjeri. Retencija Kamenica 2 ima gotovo zanemarivo smanjenje maksimalnog protoka 100-godišnjeg vodnog vala i nalazi se u vrhu sliva. Zbog neznatnog doprinosa na poboljšanje hidroloških značajki u koritu nizvodno od retencije, a samim time i u rijeci Bednji, retencija Kamenica 2 neće biti jedna od mjera Varijante 3. Retencija Belščaki je planirana neposredno nizvodno od retencije Bahunsko na potoku Voći. Ima značajno manji bonitet od retencije Bahunsko uz višu cijenu izgradnje zbog potrebne velike duljine pregrade. Zbog toga se u Varijanti 3 daje prednost

retenciji Bahunsko, te se retencija Belščaki neće odabrati kao jedna od mjera smanjenja rizika od poplava u sklopu Varijante 3.

Razlozi izbora odabranog rješenja

Varijanta 4 je skup mjera upravljanja rizicima od poplava na slivu Bednje koja je prepoznata i odabrana kao najbolja među četiri analizirane varijante, na temelju provedenih analiza u Studijskoj dokumentaciji, vezano za učinkovitost u smanjenju šteta, rezultate analiza utjecaja na okoliš i jednostavne analize troškova i koristi.

Odabrana varijanta upravljanja poplavnim rizicima na slivu Bednje obuhvaća izgradnju četiri najpovoljnije retencije na pritocima Bednje i izmještanje postojećih neadekvatnih obostranih nasipa uz Bednju na njezinom najnižvodnijem dijelu, te izgradnju novih nasipa do mosta u Ludbregu, koji dokazano smanjuju poplavne rizike, a pojavu posljedica prolaska velikih vodnih valova smanjuju na prihvatljivu mjeru. Napominje se međutim kako je naknadno došlo do izmjene odabranog varijantnog rješenja isključivanjem jedne od 5 retencije iz daljnjih razmatranja zbog njene neusklađenosti s prostornim planom. Radi se o retenciji **Šaša 1** na istoimenom vodotoku, čiji je međutim doprinos sustavu zaštite od poplava na slivu Bednje, zbog njenog položaja na slivu, utvrđen kao manje značajan.

Postavljeni ciljevi u tehničkom smislu u velikoj su mjeri ispunjeni aktivnom i trajnom obranom od poplava za dio ugroženih područja i to za poplave velike i srednje vjerojatnosti pojave na brdskom dijelu sliva, a za poplave male vjerojatnosti pojave i na nizinskom dijelu sliva. Na taj način će se povećati sigurnost na zaštićenom području, a dosadašnji resursi za tu svrhu moći će se pozicionirati na preostala područja kojima je takav stupanj zaštite niži. Tehnička je prednost odabranog skupa mjera da funkcioniraju bez upravljanja i ljudske manipulacije u uvjetima velikih voda uz uvjet adekvatnog održavanja. U pogledu tehničkog održavanja hidrografske mreže, osobito u smislu čišćenja nanosa, ono će biti olakšano tipizacijom postupaka i opreme na lokacijama retencija koje će imati i ulogu zadržavanja nanosa u zaplavnom prostoru.

U još većoj mjeri, odabrana se varijanta smatra ispunjenjem društvenih ciljeva uz provedbu odabranog skupa mjera jer se smanjenjem rizika od poplava smanjuje rizik opasnosti po život i zdravlje ljudi, te se poboljšavaju uvjeti za društvene usluge i infrastrukturu, hitne službe, smanjuje rizik za ranjive društvene skupine, kulturnu i povijesnu baštinu. Sa sociološkog aspekta rješenje je povoljno jer su zahvati kao što su retencije i nasipi kao klasični objekti već dugo poznati po pouzdanosti i raširenosti u primjeni, te se stoga ne očekuje otpor stanovništva u pogledu aktivnosti kao što je npr. otkup zemljišta.

Posljedično tome, ispunjavaju se i ciljevi gospodarskog rasta, osiguravajući bolju investicijsku klimu kojoj pogoduje zaštićenost od prirodnih nepogoda.

Okolišni ciljevi u dobroj su mjeri ispunjeni odabranim rješenjem s aspekta održavanja bioraznolikosti, osobito udaljavanjem linije nasipa od obala rijeke Bednje, čime se daje dodatni prostor rijeci za izlivanje u vrijeme velikih voda. Skup odabranih mjera ne pogoršava stanje okoliša tijekom vijeka korištenja. Iznimno i kratkotrajno pogoršanje moguće je tijekom gradnje, te u slučaju uklanjanja ili rekonstrukcije, ali je u tom slučaju moguće primijeniti mjere zaštite kako bi se pogoršanje svelo na najmanju moguću mjeru, a na utjecajnom području zahvata stekli uvjeti za postupni oporavak staništa.

3. OPIS LOKACIJE I OKOLIŠA ZAHVATA

3.1. Usklađenost zahvata s dokumentima prostornog uređenja

Pregledom cjelokupne prostorne dokumentacije, a koja se odnosi na planirane zahvate, može se zaključiti da na promatranom području postoji opasnost od štetnog djelovanja voda te je kao zaštitna mjera predviđena izgradnja zaštitnih i regulacionih vodnih građevina (nasipi i/ili retencije).

U tablici u nastavku dan je prikaz službenih novina u kojima su objavljeni prostorni planovi.

Općina/Grad	Objava	Broj
Varaždinska županija	Službeni vjesnik Varaždinske županije	8/00, 29/06, 16/09
Mali Bukovec		8/05
Veliki Bukovec		13/02, 16/05, 40/06, 42/06
Sveti Đurđ		16/04, 25/04, 27/07, 41/07, 20/11, 81/13
Ludbreg		6/03, 22/08, 7/10, 6/15, 25/15
Novi Marof		16/02, 55/09
Lepoglava		16/03, 27/07, 16a/14, 21/17, 25/17
Donja Voća		34/03, 22/18
Bednja		8/05, 46/11, 22/17

Prostornim planom **Varaždinske županije** zaštitne i regulacijske vodne građevine na dijelovima slivnog područja Bednje određene su kao građevine od posebnog interesa za Državu i Županiju. Također je navedeno da se na dijelovima slivnog područja Bednje predviđa mogućnost izvedbe retencija za obranu od poplava.

U Prostornom planu uređenja **Općine Mali Bukovec** samo je u grafičkom dijelu plana uz vodotoke Plitvicu, Bednju i Segovinu prikazan inundacijski pojas.

Prostornim planom uređenja **Općine Veliki Bukovec** zaštitne i regulacijske vodne građevine na dijelovima slivnog područja Bednje – vodoprivredni nasip određene su kao građevine od važnosti za Državu i Županiju. Planom su dani uvjeti utvrđivanja koridora infrastrukturnih sustava, između ostalog i nasipa za obranu od poplava, ali je napomenuto da se detaljno utvrđivanje trasa određuje lokacijskom i građevinskom dozvolom.

Prostornim planom uređenja **Općine Sveti Đurđ** zaštitne i regulacijske vodne građevine na dijelovima slivnog područja Bednje – vodoprivredni nasipi određene su kao građevine od važnosti za Županiju.

Prostornim planom uređenja **Grada Ludbrega** navedeno je da će se buduće aktivnosti na regulacijskom i zaštitnom sustavu uređenja režima voda odnositi na sanaciju i održavanje postojećih objekata obrane od poplave (nasipi, obale utvrde, kanali) kao i izgradnju novih. Koridori infrastrukturnih sustava se određuju u fazi lokacijske dozvole.

Prostornim planom **Grada Novi Marof** za obranu od poplava predviđene su retencije (Lonje i Kurušćak).

Prostornim planom uređenja **Grada Lepoglave** navedeno je da su zaštitne i regulacijske vodne građevine za obranu od poplava - retencije na potocima Žarovnica i Kamenica, građevine od važnosti za Državu i Županiju.

Prostornim planom uređenja **Općine Donja Voća** na području Općine planira se izgradnja dviju retencija/ akumulacija prema u sklopu uređenja brdskog dijela sliva Bednje.

Prostornim planom uređenja **Općine Bednja** za zaštitu od štetnog djelovanja voda planirane su tri retencije: Šaša 1, Šaša 2 i Čret.

3.2. Klimatske promjene

Posljedice klimatskih promjena i/ili njihovih varijacija zapažaju se već i na sadašnjoj vremenskoj skali. Prema sadašnjim projekcijama u razdoblju 2011. - 2040. u čitavoj Hrvatskoj očekuje se gotovo jednoličan porast (1 do 1,5 °C) srednje godišnje vrijednosti temperature zraka, dok bi se u razdoblju 2041. - 2070. očekivani trend porasta temperature nastavio te bi iznosio između 1,5 i 2 °C.

Vežano uz oborine na godišnjoj razini do 2040. godine projicirano je vrlo malo smanjenje srednje količine oborina, koje neće imati značajniji utjecaj na ukupnu godišnju količinu dok se do 2070. godine očekuje daljnji trend smanjenja srednje godišnje količine oborine (do oko 5%).

3.3. Kvaliteta zraka

Kvaliteta zraka na području promatranog zahvata je I kategorije. Lokalno onečišćenje s obzirom na pojedine onečišćujuće tvari moguće je ponajprije kao posljedica intenzivnijeg prometa ili upotrebe kućnih ložišta u zimskom periodu. Najizglednije je prekoračenje ciljnih vrijednosti prizemnog ozona jer je to problem regionalnog karaktera, često vezan uz prekogranični prijenos prekursora prizemnog ozona.

3.4. Geologija i hidrogeologija

Planirane retencije sustava zaštite od poplava na slivu Bednje - retencije Čret, Kamenica, Bahunsko i Korušćak smještene su na brežuljkastim područjima koje zaposjedaju pjeskovite, laporovite i glinovite naslage, a u samim dolinama vodotoka u kojima će se izvesti brane zastupljene su aluvijalnim glinovite naslage. Sve navedene naslage su slabije vodopropusne do nepropusne te se ne očekuje utjecaj retencija na podzemne vode.

Međutim na širem slivnom području Bednje na strmijim odsjecima ove su naslage mjestimično podložne nestabilnostima, odronima i klizanju, zbog čega treba u sljedećim fazama projekta provesti istraživanja i po potrebi predvidjeti odgovarajuće mjere zaštite bokova retencija.

Nasipi uz rijeku Bednju nizvodno od Ludbrega planiraju se u dravskoj ravnici na slabo propusnim aluvijalnim prašinsto-glinovitim sedimentima, te se na očekuje utjecaj nasipa na tlo i podzemne vode.

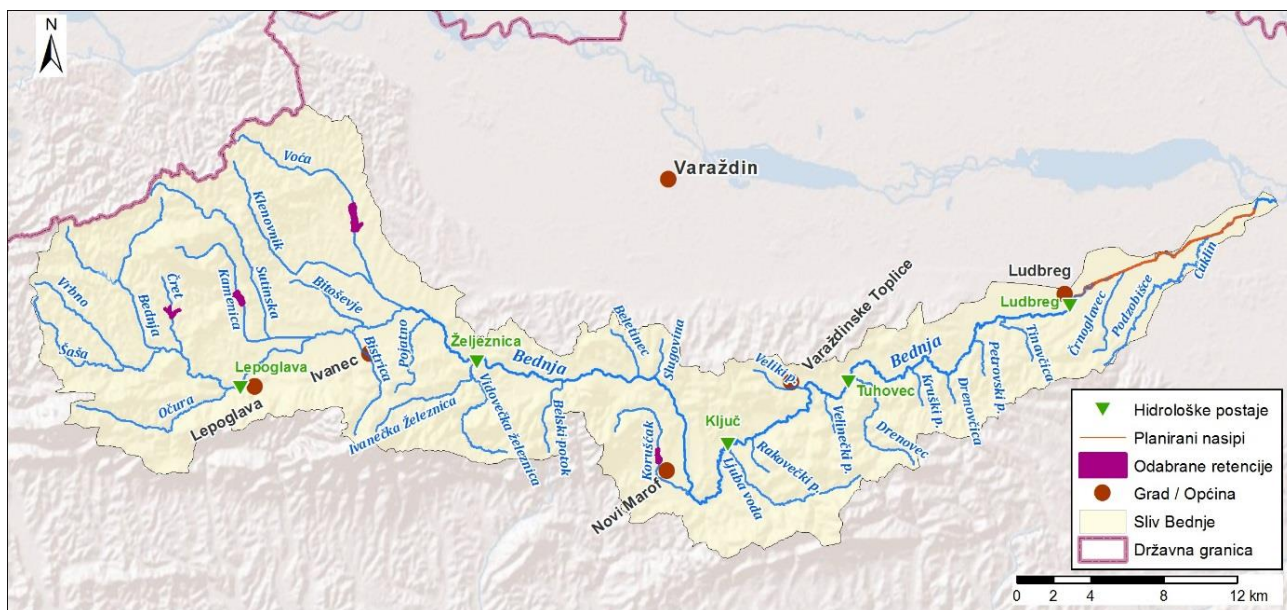
3.5. Pedološke značajke

Prema namjenskoj pedološkoj karti planirane retencije nalaze se na sljedećim tipovima tala: retencija Čret – na kiselo smeđem tlu na klastitima; retencija Kamenica 1 – najvećim dijelom na rendzini na laporu (flišu) ili mekim vapnencima te manjim dijelom na kiselo smeđem tlu na klastitima; retencija Bahunsko – najvećim dijelom na lesiviranom pseudoglejnom tlu na praporu i malim dijelom na močvarno glejnom (djelomično hidromelioriranom) tlu i retencija Korušćak - na pseudoglejnom obrončanom tlu.

Dio zahvata koji se odnosi na izgradnju i rekonstrukciju nasipa se prema namjenskoj pedološkoj karti nalazi na području sljedećih hidromorfni tala: aluvijalno livadno tlo (fluvisol), močvarno glejno djelomično hidromeliorirano i pseudoglejno tlo na zaravni.

3.6. Hidrološke značajke

Ukupna duljina toka rijeke Bednje od njenog izvora do ušća u rijeku Dravu iznosi 106 km, a površina sliva oko 616 km². Na brdski dio sliva otpada čak oko 477 km² pri čemu je registrirano 48 bujičnih slivova s oko 250 km vodotoka. Na slivu postoji 5 aktivnih hidroloških stanica (Lepoglava, Željeznica, Ključ, Tuhovec i Ludbreg) koje su sve locirane na rijeci Bednji i za koje su vršene obrade podataka u razdoblju od 1987. do 2013. godine (slika 3.1).



Slika 3.1: Prostorni prikaz hidroloških i meteoroloških stanica na slivu Bednje

Zbog specifičnog oblika i reljefa sliva rijeke Bednje poplave na gornjim dijelovima toka su tipične bujične poplave koje nastaju na potocima koji se slijevaju s obronaka Ivanščice, Ravne gore te Kalnika. Na srednjem i donjem dijelu slivu se javljaju se klasične poplave izazvane velikom količinom kiše i/ili topljenja snijega.

3.7. Stanje voda

Površinske vode

Planirane retencije smještene su u koritu na četiri vodna tijela (CDRN0017_006, Bednja, CDRN0140_001, Žarovnica, CDRN0017_005, Bednja i CDRN0207_001, Korušćak) dok se planirani nasip proteže lijevom i desnom obalom skoro ukupnoj duljini vodnog tijela CDRN0017_001, Bednja. Niti jedno vodno tijelo na kojem su planirani zahvati za obranu od poplava na slivu Bednje ne postiže okolišne ciljeve, odnosno nije u dobrom ekološkom ili ukupnom stanju (tablica 3.1).

**Tablica 3.1: Sažeti prikaz vodnih tijela na kojima su planirani zahvati od štetnog djelovanja voda sa prikazom stanja i razlogom nepostizanja okolišnih ciljeva**

Vodno tijelo	Planirani zahvat	Ekološko stanje	Ukupno stanje	Razlog nepostizanja okolišnih ciljeva
CDRN0017_006	RETENCIJA ČRET	umjereno	umjereno	fitobentos, makrozoobentos
CDRN0140_001	RETENCIJA KAMENICA	umjereno	umjereno	ukupni dušik, ukupni fosfor
CDRN0017_005	RETENCIJA BAHUNSKO	loše	loše	fitobentos, makrofiti, makrozoobentos, ukupni dušik, ukupni fosfor
CDRN0207_001	RETENCIJA KORUŠČAK	vrlo loše	vrlo loše	BPK ₅ , ukupni dušik, ukupni fosfor
CDRN0017_001	NASIP	umjereno	umjereno	fitobentos, makrofiti, makrozoobentos, ukupni fosfor

Tri vodna tijela su u umjerenom stanju, jedno vodno tijelo je u lošem stanju dok je jedno vodno tijelu čak u vrlo lošem stanju. Glavni razlozi nepostizanja dobrog stanja su rezultati bioloških elemenata kakvoće voda te povišeni ukupni dušik i ukupni fosfor, koji su sastavni elementi ekološkog stanja.

Podzemne vode

Sliv rijeke Bednje proteže preko tri grupirana podzemna vodna tijela: CDGI_20 – SLIV BEDNJE, CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE i CDGI_21 – LEGRAD – SLATINA. Grupirana vodna tijela podzemnih voda CDGI_20 – SLIV BEDNJE i CDGI_21 – LEGRAD – SLATINA zadovoljava kriterije dobrog kemijskog i količinskog stanja, dok grupirano vodno tijelo podzemnih voda CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE ne zadovoljava kriterije kemijskog stanja te je njegovo ukupno stanje loše. Budući da se gradnja zahvata zaštite od štetnog djelovanja voda provodi na koritima vodotoka i neposredno na obali uz korito vodotoka, koji se na čitavom području nalaze u slabije propusnim naslagama, ne očekuje se niti tijekom izgradnje, a niti tijekom korištenja utjecaj zahvata na količinsko i kemijsko stanje podzemne vode, a također niti na uzvodna izvorišta niti na vodoopskrbu na slivnom području Bednje.

3.8. Biološka raznolikost

Staništa i flora

Područje zahvata (retencije, nasip) nalazi se na kontinentalnom dijelu Hrvatske i na području zahvata prevladavaju poljoprivredna staništa (napuštena i aktivna) koja se izmjenjuju s mezofilnim livadama košanicama. Dodatno se na retencijama Čret i Kamenica 1 uz rubne dijelove nalaze šumska područja. Uz nasip prevladavaju mozaici poljoprivrednih površina. Na manjim površinama, uz rubove šuma i potoke nalaze se rijetki i ugroženi travnjački stanišni tipovi - Visoki zeleni s pravom končarom i Zajednice hidrofilnih zeleni, a nizvodno od retencija Čret i Korušćak nalaze se obalna staništa s vrbama i drugom drvenastom vegetacijom.

Fauna

Na području planiranih zahvata (retencije i nasip uz Bednju) u faunističkom smislu dolaze predstavnici srednjeeuropske faune, a budući da promatrano područje zapošjedaju livadna, vodna i močvarna staništa na njima obitavaju različite životinjske vrste. Od faune kopnenih beskraljnjaka predmetnog područja, fauna leptira dobro je istražena, a neke od vrsta su ciljane vrste područja ekološke mreže Natura 2000 koja se nalaze na promatranom području. Uz neregulirane dijelove Bednje, gdje je ostala sačuvana autohtona močvarna vegetacija obitava velik broj ptičjih vrsta.

3.9. Zaštićena područja

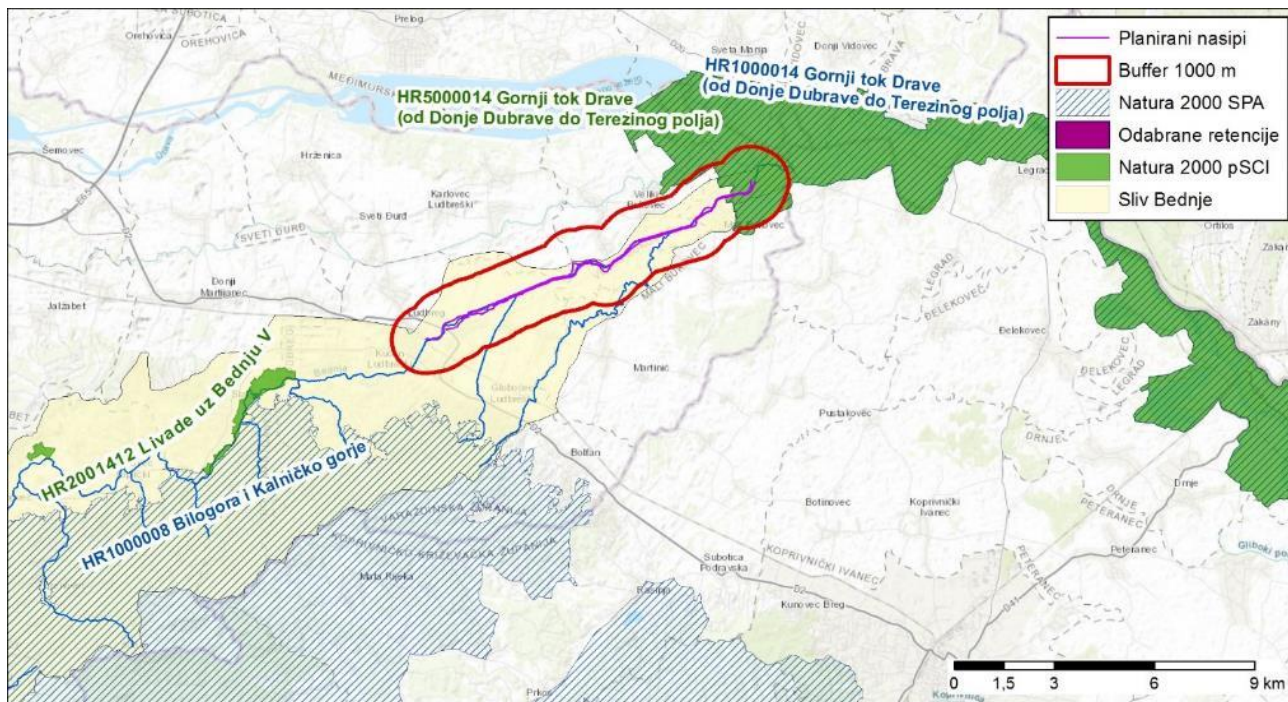
U širem pojasu od 1 km od planiranih zahvata nalaze se sljedeća zaštićena područja: Regionalni park Mura-Drava, Spomenik parkovne arhitekture Veliki Bukovec – park uz dvorac, Spomenik parkovne arhitekture Novi Marof – bolnički park i prekogranični Rezervat biosfere Mura – Drava – Dunav. Regionalni park Mura-Drava prostire se duž rijeka Mure i Drave i njihovih poplavnih područja. Osobitu vrijednost ovog područja, uz navedene rijeke, predstavljaju vlažna staništa kao što su poplavne šume, vlažni travnjaci, mrtvi rukavci, napuštena korita, meandri te sprudovi i strme odronjene obale. Spomenik parkovne arhitekture Veliki Bukovec – park uz dvorac značajan je zbog lijepih i starih primjeraka autohtonih i egzotičnih vrsta stablašica. Spomenik parkovne arhitekture Novi Marof – bolnički park odlikuje veliko bogatstvo domaćih i stranih biljnih vrsta. Prekogranični Rezervat biosfere Mura – Drava – Dunav je međunarodno zaštićeno područje koje u Hrvatskoj obuhvaća čitave tokove rijeke Mure i Drave, a odlikuje ga visoka biološka i krajobrazna raznolikost te bogata kulturno-tradicijsku baština. Izgradnja novih i obnova starih nasipa uz rijeku Bednju planirana je u cijelosti unutar Rezervata biosfere Mura-Drava-Dunav.

3.10. Ekološka mreža Natura 2000

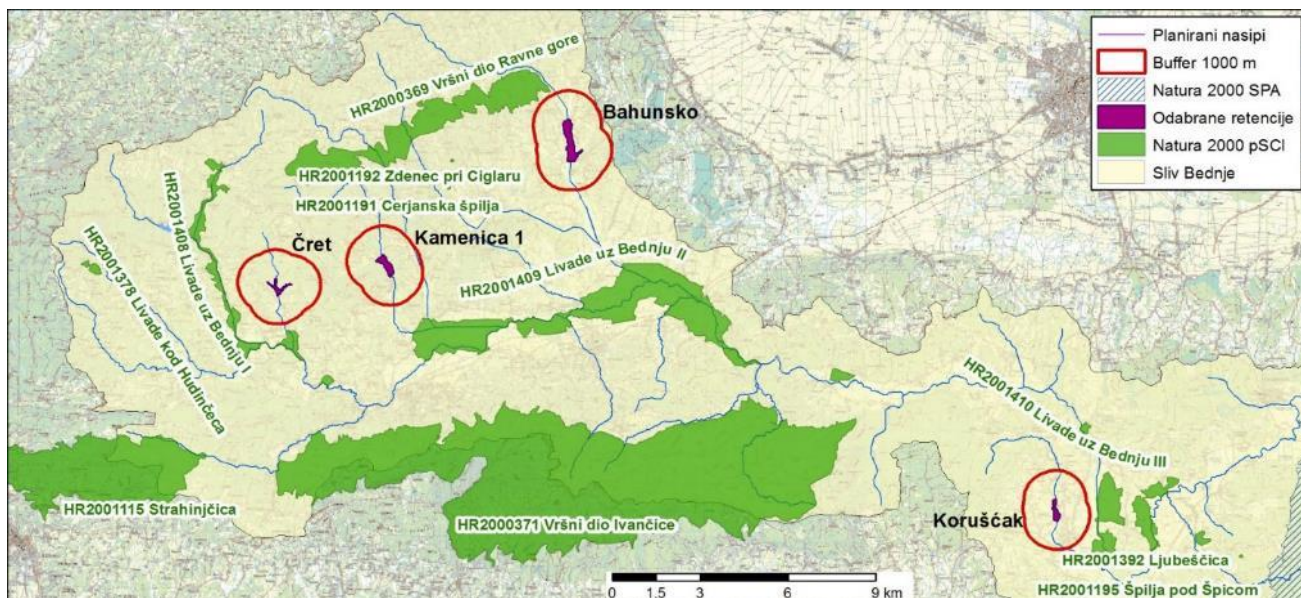
Na užem promatranom području (do 1000 m od najbližeg dijela zahvata nalaze se područja ekološke mreže HR5000014 Gornji tok Drave (od Donje Dubrave do Terezinog polja) i HR1000014 Gornji tok Drave (od Donje Dubrave do Terezinog polja). Točnije, oko 1,1 km lijevog i desnog nasipa uz Bednju zadire u spomenuta područja ekološke mreže. (slika 3.2).

Na širem promatranom području (na udaljenostima većima od 1000 m od najbližeg dijela zahvata) nalaze se 4 planirane retencije. One zbog svoj položaja u odnosu na ekološku mrežu mogu predstavljati utjecaj na sljedeća područja ekološke mreže: HR2001408 Livade uz Bednju I, HR2001409 Livade uz Bednju II i HR2001410 Livade uz Bednju III (slika 3.3).

Ciljevi očuvanja ovih triju POVS područja ekološke mreže su tri vrste leptira: *Lycaena dispar* (cilj očuvanja područja EM Livade uz Bednju 1,2 i 3), *Euphydryas aurinia* (cilj očuvanja područja EM Livade uz Bednju 1) i *Maculinea teleius* (cilj očuvanja područja EM Livade uz Bednju 2), te dva staništa: 6430 Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (*Convolvulion sepium*, *Filipendulion*, *Senecion fluviatilis*) i 6510 Nizinske košarice (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*).



Slika 3.2: Područja ekološke mreže Natura 2000 užeg promatranog područja u odnosu na zahvat (dionica nasipa predviđena za rekonstrukciju)



Slika 3.3: Područja ekološke mreže Natura 2000 šireg promatranog područja u odnosu na zahvat (retencije Čret, Kamenica 1, Bahunsko i Korušćak)

3.11. Krajobraz

Planirane retencije nalaze se u brežuljkastom krajobrazu te se generalno nalaze u vizualno zaklonjenim područjima, a njihova izloženost prvenstveno ovisi o reljefnu i površinskom pokrovu. Pri tom se planirana retencija Čret nalazi u dolini okruženoj pretežno šumom, dok su retencije Kamenica 1, Bahunsko i Korušćak djelomično okružene dijelovima naselja odnosno nešto su snažnije izložene vizurama. Na području retencije Čret nalazi se pretežno prirodni pokrov i manji udio poljoprivrednih površina dok je površina ostalih retencija značajnijim dijelom privedena poljoprivrednoj namjeni. Područje uz rijeku Bednju predviđeno za izmještanje i izgradnju novih nasipa u potpunosti se nalazi u nizinskom poljoprivrednom krajobrazu. Ovdje prije svega dominira zaravnjeni reljef, vodeni tokovi, te visok udio poljoprivrednih površina. Struktura krajobraza je umjereno do nisko dinamična te kvalitetne vizure nisu značajno zastupljene, a kao izuzetak se mogu izdvojiti područja uz Dravu.

3.12. Kulturno-povijesna baština

Institut za arheologiju izradio je studiju Zagreba „Kulturno-povijesna baština“ za područja radova u sklopu EU projekta zaštite od poplava na slivu Bednje. Radovi su provedeni temeljem Narudžbenice N 139 – 17 tvrtke DVOKUT-ECRO d.o.o. iz Zagreba o arheološkom rekognosciranju i izradi znanstvenog elaborata „Kulturno-povijesna baština“ područja radova u sklopu EU projekta zaštite od poplava na slivu Bednje. Arheološko rekognosciranje obavljeno je u skladu s Rješenjem Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorskog odjela u Varaždinu. Usporedbom svih poznatih povijesnih, prostornih i arheoloških podataka sa podacima dobivenim u terenskom pregledu područja obuhvata stekli su se uvjeti za izradu studije utjecaja na kulturnu baštinu područja radova u sklopu EU projekta zaštite od poplava na slivu Bednje. Svaki zahvat je posebno analiziran, i za svaki je zahvat određen sustav mjera zaštite.

3.13. Šumski ekosustavi i šumarstvo

Šume u promatranom području utjecaja, vegetacijski gledano pripadaju eurosibirsko-sjevernoameričkoj šumskoj regiji, europskoj podregiji. Svrstane su u brdski (montanski) i nizinski (planarni) vegetacijski pojas. Raspored šumskih zajednica uvjetovan je ponajprije litološkom podlogom, tlom i reljefom. Sistematska pripadnost šuma na području retencija (Čret, Kamenica, Bahunsko i Korušćak): Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba – (*As. Epimedio-Carpinetum betuli* (Horvat 1938) Borhidi 1963). Na ovom području nalazimo i subasocijaciju s bukvom, koja se češće javlja na sjenovitim stranama padina. Na području retencija se mjestimično nalaze i šume običnog bagrema kao i skupine/šumarci crne johe.

Sistematska pripadnost šuma na području nasipa: Mješovita šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba (*As. Carpino betuli-Quercetum roboris* "typicum" Rauš 1969) i Poplavna šuma crne i bijele topole (*As. Populetum nigrae-albae*. Slavnić 1952). Na promatranom području se mjestimično nalaze i šume običnog bagrema kao i skupine/šumarci crne johe te topola i vrba u blizini rijeke Bednje. Šume na područjima planiranih retencija i nasipa su dijelom državne a dijelom privatne. Državne šume su pod ingerencijom Hrvatskih šuma, a privatnim šumama gospodare šumoposjednici uz savjetodavnu i stručnu pomoć Savjetodavne službe na zahtjev vlasnika. Retencije Kamenica 1 i Čret samo dodiruju ili se djelomično rubno nalaze na području šuma koje su pretežno uređajnih razreda sjemenjača obične bukve, hrasta kitnjaka ili hrasta cera. Ostale retencije se ne nalazi kraj šumskih površina. Područje unutar izgradnje planiranog nasipa je samo djelomično pokriveno šumskom vegetacijom koja je sastavljena od nizinskih (hidrofitnih i higrofitnih) vrta drveća- hrasta lužnjaka, poljskog jasena, topola, vrba ili crne johe.

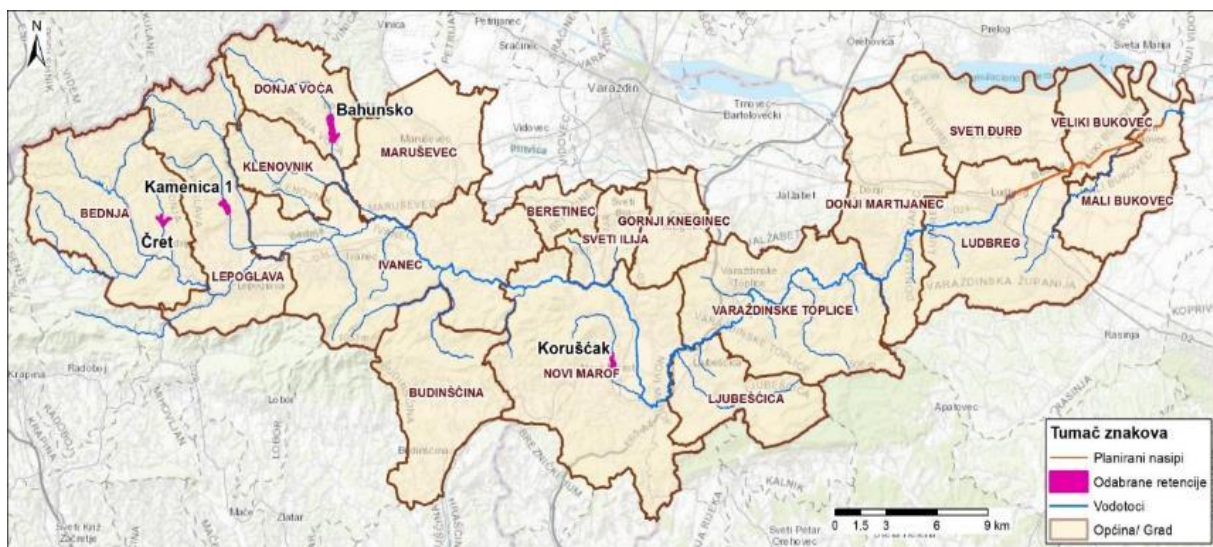
3.14. Divljač i lovstvo

Lokacije izvođenja radova na slivu Bednje smještene su u Varaždinskoj županiji na čijem je području, sukladno Zakonu o lovstvu (NN 140/05, 75/09, 14/14, 21/16 - OUSRH, 41/16 – OUSRH, 67/16 – OUSRH i 62/17), ustanovljeno 9 zajedničkih lovišta i 1 državno lovište.

Osim glavnih vrsta divljači u lovištima na područjima izvođenja zahvata stalno ili povremeno obitavaju i sljedeće sporedne (ostale) vrste divljači: jazavac, lisica, čagalj, tvor, kune, šljuka bena, vrana siva, svraka, šojka kreštalica i dr.

3.15. Stanovništvo

Planirani zahvati za zaštitu od poplava na slivu Bednje nalaze se na području Varaždinske županije. Ovi zahvati se administrativno nalaze na području obuhvata sedam jedinica lokalne samouprave (slika 3.4). Analizirane su opće demografske karakteristike područja zahvata, a pritom su korišteni podaci Državnog zavoda za statistiku. Prema Popisu stanovništva 2011. godine područje obuhvata zahvata broji 40.092 stanovnika, što je oko 7% manje u odnosu na prethodnu popisnu godinu (2001.). Prosječna gustoća naseljenosti iznosi 95,9 st/km² i veća je od državnog prosjeka.



Slika 3.4: Općine / Gradovi na području obuhvata zahvata

3.16. Gospodarstvo

Prema priopćenju DZS, BDP Varaždinske županije 2012. godine iznosi ukupno 1.454 milijuna EUR-a, što je 3,31% ukupno ostvarenog BDP-a u RH, dok je prosječni BDP po stanovniku iznosio 8.300 eura (20% manje u odnosu na RH).

U Varaždinskoj županiji bilo je registrirano ukupno 7 852 pravnih osoba, od toga: 5.413 trgovačkih društava (3.523 aktivnih), 122 zadruga (28 aktivnih), 2.317 registriranih ustanova, tijela, udruga i organizacija. Osim navedenih pravnih osoba, poslovnim subjektima pribraja se još i 2.503 registriranih obrta i slobodnih zanimanja.

Prema podacima DZS i izdanog priopćenja „Zaposleni prema područjima djelatnosti i po županijama, stanje 31. ožujka 2016.“, ukupan broj zaposlenih u pravnim osobama iznosi

49.148, a najviše zaposlenih u ožujku 2014. godine bilo je u: prerađivačkoj industriji – 22.301, trgovini na veliko i malo; popravku motornih vozila i motocikala – 5.615, obrazovanju – 4.349, djelatnostima zdravstvene zaštite i socijalne skrbi - 3.453, javnoj upravi i obrani; obveznom socijalnom osiguranju – 3.244, građevinarstvu – 3.166 te prijevozu i skladištenju 2.577.

3.17. Poljoprivreda

Izgradnja planiranih retencija predviđena je na zemljištu sljedeće namjene i vegetacije:

- retencija Čret – najveći dio zemljišta odnosi se na livade i zemljište sa prirodnom vegetacijom. Na području sjevernog dijela retencije smještene su poljoprivredne površine (oranicе). Prema CLC pregledniku sustav korištenja i namjene zemljišta retencija Čret nalazi na području šuma.
- retencija Kamenica 1 najvećim dijelom planirano je na području poljoprivrednih površina. Mjestimice se na Prema CLC pregledniku retencija Kamenica 1 najvećim dijelom je planirana na području šuma.
- retencije Bahunsko i Korušćak predviđene su na poljoprivrednim površinama. Uglavnom je riječ o oranicama. Navedene retencije nalaze na mozaiku poljoprivrednih površina (klasa 242) i pašnjacima (klasa 231).

Planirana mjera izmještanja i dogradnje nasipa najvećim se dijelom nalazi u uskom području postojećih vodotoka. Trasa planirane mjere izmještanja i dogradnje nasipa zaobilazi postojeće poljoprivredne površine te je vidljiva buduća zaštita od plavljenja okolnog zemljišta, u ovome slučaju poljoprivrednog zemljišta.

Prema podacima digitalne baze o stanju zemljišnog pokrova i namjeni korištenja zemljišta (Corina Land Cover 2012 – CLC 2012) šire područje oko trase planirane mjere izmještanja i dogradnje nasipa odnosi se na poljoprivredno zemljište (242 - kompleks kultiviranih parcela). Mjestimice se nalaze površine pod pašnjacima (klasa 231), poljodjelska područja sa većim dijelom prirodne vegetacije (klasa 243), prijelazno područje šuma (klasa 324), nenavodnjavano obradivo zemljište (211) te nepovezana gradska područja (112).

3.18. Ribarstvo i ribnjačarstvo

Vodotok Bednja na čijem slivnom području se nalaze vodotoci na kojima se planira izgradnja retencija Čret, Kamenica 1, Bahunsko i Korušćak prema Odluci o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba je uvršten u popis voda pogodnih za život riba (NN 33/11), i sukladno Odluci svrstana je u vodotok pogodan za život ciprinidnih, šaranskih vrsta riba.

Retencije kao objekti zbog kratkog zadržavanja vode u njima (nekoliko sati do nekoliko dana) nisu pogodne za uzgoj riba, odnosno za razvoj akvakulture u njima.

Sukladno Prostornim planom **Varaždinske županije** na području planiranih retencija i njihovom okolišu nema uvjeta za komercijalni uzgoj kako salmonidnih tako i ciprinidnih vrsta riba.

3.19. Infrastruktura

Prometna infrastruktura

Lokalna prometnica L-25013 prolazi uzduž zapadne strane planiranog retencijskog prostora zahvata Čret te presjeca njegov zapadni krak. Istočnom stranom retencije Kamenica 1 prolazi

županijska cesta Ž2058 koja se proteže u smjeru S-J. Izgradnja nove županijske ceste predviđa se istočnim rubom planirane retencije Korušćak. Osim navedene ceste, kroz planirani retencijski prostor prolazi i više makadamskih nerazvrstanih cesta. Na području retencije Bahunsko nema prometnica. Područje zahvata izmještanja i izgradnje nasipa za obranu od velikih voda rijeke Bednje povezano je sa županijskim cestama 2072 i 2076 te lokalnom cestom 25101 te će se prilikom izvođenja radova na izgradnji nasipa te nakon završetka radova u svrhu provedbe mjera obrane od poplava koristiti navedene ceste.

Elektroenergetska infrastrukturna mreža

Na području planiranih retencija Čret i Korušćak ne postoje elementi elektroenergetske infrastrukturne mreže niti su isti planirani dokumentima prostornog uređenja. Prostorom retencije Kamenica 1 prolazi zračni dalekovod 10 kV koji povezuje TS Žarovnica Posnjaki, TS Kamenica Ivančica i TS Kameničko podgorje, a prostorom retencije Bahunsko prolazi 10 kV zračni dalekovod koji povezuje TS Voća Donja Belščaki i TS Voća Donja. Na području grada Ludbrega postojeći nadzemni dalekovod 110 kV prolazi iznad planiranih nasipa uz rijeku Bednju.

Plinovodna i naftovodna infrastrukturna mreža

Trasa lokalnog plinovoda planirana je uz zapadnu stranu retencije Čret u smjeru S-J dok na lokacijama planiranih retencija Kamenica 1, Korušćak i Bahunsko plinovodna mreža ne postoji i nije planirana. Trasa planiranih nasipa križa se s trasom postojećeg lokalnog plinovoda kod naselja Kapela Podravska.

Komunalna infrastruktura

Na užem promatranom području planirane retencije Čret nema postojeće vodoopskrbne mreže, ali se predviđa izgradnja vodoopskrbnog cjevovoda koji bi prolazio uz sami rep retencijskog prostora. Na užem promatranom području planirane retencije Kamenica 1 s istočne strane retencijskog prostora uz postojeću prometnicu prolazi postojeći vodoopskrbni cjevovod. U obuhvatu planirane retencije Korušćak nema postojećih niti planiranih vodoopskrbnih cjevovoda, ali se na istome planira izgradnja cjevovoda mješovite kanalizacije. Na području planirane retencije Bahunsko ne postoje vodoopskrbni cjevovodi niti se isti planiraju. Trasa planiranih nasipa križa se s postojećim vodoopskrbnim cjevovodom kod naselja Kapela Podravska.

4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

4.1 SAŽETAK UTJECAJA NA SASTAVNICE OKOLIŠA

U Studiji su sagledani svi utjecaju ukupnog zahvata obrane od poplava na slivu Bednje tijekom izgradnje i tijekom korištenja na sve sastavnice okoliša. Pri tome razmatrana su slijedeća obilježja utjecaja:

Tablica 4.1: Pregled razmatranih obilježja utjecaja zahvata na sastavnice okoliša

TRAJANJE	PRIVREMENI - TRAJNI – POVREMENI
DOSEG	IZRAVNI - NEIZRAVNI
SKUPNOST	KUMULATIVNI
REVERZIBILNOST	REVERZIBILNI – IREVERZIBILNI
KARAKTER	POZITIVAN - NEGATIVAN
VJEROJATNOST POJAVLJIVANJA	MALA – VELIKA
INTENZITET / ZNAČAJ	SLAB - UMJEREN - ZNAČAJAN
MOGUĆNOST SPREČAVANJA ILI UBLAŽAVANJA	• POTREBNO U SLUČAJU ZNAČAJNOG UTJECAJA (DA – NE) • NIJE POTREBNO U SLUČAJU SLABOG ILI UMJERENOG UTJECAJA

Za neke sastavnice okoliša utvrđeno je kako zahvat na njih nema utjecaja, a nekim sastavnicama nije bilo moguće pridružiti sva obilježja. Gotovo za sve sastavnice okoliša utvrđeno je kako se negativni utjecaji mogu različitim mjerama spriječiti ili ublažiti. Rezultat prethodno provedenih analiza utjecaja zahvata na sastavnice okoliša u nastavku se daje u preglednoj tablici.



tab. 4.2: Sažeti prikaz obilježja utjecaja RETENCIJA I NASIPA na sastavnice okoliša tijekom pripreme i izgradnje zahvata te tijekom korištenja zahvata

OBILJEŽJE UTJECAJA	TRAJANJE / UČESTALOST		DOSEG	SKUPNOST	REVERZIBILNOST	INTENZITET / ZNAČAJ	VJEROJATNOST POJAVE	MOGUĆNOST SPREČAVANJA / UBLAŽAVANJA							
TIJEKOM PRIPREME I IZGRADNJE ZAHVATA															
Sastavnica okoliša	PRIVREMENI	TRAJNI	POVREMENI	IZRAVNI	NEIZRAVNI	KUMULATIVNI	REVERZIBILNI	IREVERZIBILNI	SLAB	UMJEREN	ZNAČAJAN	VELIKA	MALA	NE	DA
Zrak	x		x		x		x		x			x			x
Tlo		x		x				x	x	x		x			x
Hidrološko stanje															
Stanje vodnih tijela	x		x		x		x		x				x		x
Bioraznolikost	x	x			x		x		x				x		x
Zaštićena područja	x	x			x		x		x				x	x	
Ekološka mreža	x		x	x			x		x				x		x
Krajobraz	x			x				x	x				x	x	
Kulturno-povijesna baština		+		+				+	+				+		+
Šume		x		x				x	x				x		x
Divljač i lovstvo	x		x		x		x		x				x		x
Poljoprivreda		x		x				x	x	x		x			x
Ribarstvo															
Gospodarstvo	+				+		+		+				+		
Infrastruktura	x		x	x			x		x	x			x		x
Stanovništvo	x		x	x			x		x				x		x
Buka	x		x	x			x		x				x		x
Otpad	x			x			x		x				x		x
Utjecaj klimatskih promjena na zahvat*			x	x			x				x	x			x
Utjecaj zahvata na klimatske promjene	x				x		x		x				x		x
Akcidenti	x				x		x		x				x		x
TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA															
Sastavnica okoliša	PRIVREMENI	TRAJNI	POVREMENI	IZRAVNI	NEIZRAVNI	KUMULATIVNI	REVERZIBILNI	IREVERZIBILNI	SLAB	UMJEREN	ZNAČAJAN	VELIKA	MALA	NE	DA
Zrak															
Tlo		+			+			+	+			+			
Hidrološko stanje	x			x		x	x		x			x		x	
Stanje vodnih tijela	x			x		x		x	x	x		x			x
Bioraznolikost			x	x		x		x	x	x			x		x
Zaštićena područja			x	x		x		x	x	x			x	x	
Ekološka mreža		x		x		x		x		x			x		x
Krajobraz		x		x				x	x			x		x	
Kulturno-povijesna baština															
Šume		x	x		x			x	x				x	x	
Divljač i lovstvo		x			x			x	x				x	x	
Poljoprivreda		+			+			+		+		+			
Ribarstvo															
Gospodarstvo		+			+	+		+	+				+		
Infrastruktura		+			+	+		+		+			+		
Stanovništvo		+			+	+		+		+			+		
Buka															
Otpad			x	x				x	x				x	x	x
Utjecaj klimatskih promjena na zahvat*			x		x	x	x				x	x			x
Utjecaj zahvata na klimatske promjene		+			+	+		+		+			+		
Akcidenti			x		x			x		x			x		x

Temeljem prethodnog pregleda može se uočiti kako je tijekom izgradnje ukupnog zahvata moguć veliki broj negativnih utjecaja po sastavnicama okoliša smanjiti propisivanjem mjera ublažavanja, dok je tijekom korištenja potrebno propisati manji broj mjera ublažavanja ili sprječavanja utjecaja zahvata po sastavnicama okoliša. Mjere sprječavanja ili ublažavanja utjecaja tijekom izgradnje i tijekom korištenja po sastavnicama okoliša kako je to prethodno prikazano daju se u nastavku u poglavlju 5 ove studije.

4.2 SAŽETAK UTJECAJA NA PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE

Na užem promatranom području (do 1000 m od najbližeg dijela zahvata nalaze se područja ekološke mreže **HR500014 Gornji tok Drave (od Donje Dubrave do Terezinog polja)** i **HR100014 Gornji tok Drave (od Donje Dubrave do Terezinog polja)**). Točnije, oko 1,1 km lijevog i desnog nasipa uz Bednju zadire u spomenuta područja ekološke mreže. Tijekom izvođenja građevinskih radova na izgradnji dijela nasipa koji se nalazi na spomenutim područjima ekološke mreže moguć je lokalni i kratkotrajan utjecaj uznemiravanja ciljnih vrsta u vidu buke, emisije prašine i ispušnih plinova, koji nije značajan. Tijekom korištenja, javiti će se lokalni i kratkotrajan utjecaj uznemiravanja ciljnih vrsta tijekom održavanja (košnje) nasipa, koji također nije značajan.

Na širem promatranom području (na udaljenostima većima od 1000 m od najbližeg dijela zahvata) nalaze se 4 planirane retencije. One zbog svoj položaja u odnosu na ekološku mrežu mogu predstavljati utjecaj na slijedeća područja ekološke mreže: **HR2001408 Livade uz Bednju I**, **HR2001409 Livade uz Bednju II** i **HR2001410 Livade uz Bednju III**.

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže koja se nalaze na širem promatranom području može se isključiti.

Tijekom korištenja, najveći utjecaj na područja ekološke mreže Livade uz Bednju I, II i III biti će kod voda 2-godišnjeg povratnog perioda. Kod voda 5-, 10- i 25-godišnjeg povratnog perioda utjecaj se smanjuje, a razlog je što plavljenju pridonose vode pritoka koje nisu obuhvaćene retencijama.

Korištenjem planiranih retencija doći će do smanjenja u plavljenju staništa C.2. Higrofilni i mezofilni travnjaci koje nastanjuju sve tri ciljne vrste leptira. Ipak, radi se o vlažnim livadama čija vlažnost ne potječe isključivo od plavljenja te stoga iako će nakon izgradnje planiranih retencija doći do smanjenja u plavljenju ovih livada, i to najviše kod 2-godišnjeg povratnog perioda, ne očekuje se značajan utjecaj na populacije ovih ciljnih vrsta.

Iako će nakon izgradnje predmetnog zahvata doći do smanjenja plavljenja djela ciljnih staništa, treba napomenuti da vlažne livade nisu toliko ovisne o plavljenju, već njihova vlažnost potječe od oborina i visoke razine podzemnih voda te se ne očekuje značajni utjecaj na ciljne stanišne tipove.

Kumulativni utjecaj na ekološku mrežu razmatran je za slučaj da dođe do izgradnje svih 13 retencija na slivu Bednje uvrštenih u *Višegodišnji programa gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije 2013. – 2017.* Hrvatskih voda. Time bi došlo do značajnih promjena u hidrološkom režimu već kod pojave 5. godišnjih velikih voda. Naime, staništa na području ekološke mreže HR2001408 Livade uz Bednju I, HR2001409 Livade uz Bednju II, HR2001410 Livade uz Bednju III, u slučaju izgradnje svih retencija bila bi u velikoj mjeri izostavljena od velikih voda 5. godišnjeg povratnog razdoblja.

5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Nepovoljne utjecaje izgradnje planiranih retencija i nasipa na okoliš potrebno je izbjeći ili ako to nije moguće smanjiti na najmanju moguću mjeru. Zaštitne mjere temelje se na pravnim, administrativnim, tehničkim i tehnološkim uvjetima. Provođenje mjera zaštite predviđeno je tijekom izgradnje zahvata, njegovog korištenja te u slučaju bilo kojeg akcidenta.

5.1 OPĆE MJERE

1. U okviru izrade glavnog projekta svih zahvata izraditi elaborat u kojem će biti prikazan način na koji su u glavni projekt ugrađene mjere zaštite okoliša i predviđene mjere ublažavanja utjecaja.
2. Za potrebe ishoda lokacijske dozvole za rekonstrukciju nasipa priložiti dokaz o legalnosti postojećeg nasipa.
3. Prije izrade glavnih projekata retencija provesti inženjersko-geološke i geotehničke istražne radove po bokovima retencija radi detektiranja potencijalnih zona odrona ili klizanja. U zaključku istraživanja predvidjeti mjere i uključiti ih u glavni projekt radi sprečavanja eventualnih destabilizacija tla po bokovima retencija.
4. Rizicima od ekstremnih pojava zbog klimatskih promjena (ekstremne temperature i oborine, olujni vjetrovi, požari, ekstremne poplave) prilagoditi tehnička rješenja (dimenzije zahvata) i tehnološko-organizacijska rješenja građenja u okviru glavnog projekta (pravovremena obustava radova, način i lokacije sklanjanja ljudi, strojeva i opreme, način postupanja u slučaju oštećenja izvedenih bitnih dijelova građevina, uključivanje načela predostrožnosti u postupke vođenja gradilišta).
5. Zbog povećanja sigurnosti zahvata od ekstremnih hidroloških pojava i akcidenata glavnim projektom utvrditi način redovitog praćenja stanja objekata ukupnog zahvata i način njihovog redovitog održavanja.
6. U okviru glavnog projekta definirati nalazišta materijala za izgradnju brana na području retencija i za izgradnju nasipa duž dionica njihove izgradnje temeljem istražnih radova i u dogovoru sa specijalistom biologom i specijalistom arheologom nakon detaljne prospekcije predloženih lokacija nalazišta, ili predvidjeti dopremu materijala iz okolnih legalnih nalazišta.
7. U okviru glavnog projekta definirati gradilišne transportne putove, lokacije gradilišnih sadržaja i lokacije za privremeno odlaganje zemljanih materijala izvan naselja. Lokacije gradilišnih sadržaja potrebnih za izgradnju (skladišta materijala i opreme, spremnici za gorivo i mazivo, lokacije za opskrbu gorivom, lokacije za manje popravke strojeva) i lokacije za privremeno odlaganje viška materijala iz iskopa (humusa i zemljanog materijala koji se ne mogu iskoristiti za nasute brane i koji se po potrebi vraćaju na područje iskopa za izravnavanje korištenih nalazišta), odrediti tako da izravno ne ugrožavaju površinske i podzemne vode, te uključiti u tehnička rješenja zahtjeve za zaštitu voda i tla na pristupnim putovima i platoima gradilišta, izvedbom nepropusne podloge i riješenom odvodnjom, te izvedbom nadstrešnica za skladišta i mehanizaciju.
8. Usuglasiti vremenski plan nadzora tijekom izgradnje sa specijalistima iz područja biologije i arheologije.
9. U okviru glavnih projekata retencija Bahunsko i Korušćak detaljno utvrditi površine građevinskih zona koje ulaze u obuhvat plavljenja kod 100-godišnjih velikih voda, stanje njihove izgrađenosti i imovinsko-pravne odnose, te odrediti daljnje postupke sukladno utvrđenom stanju.



10. Izraditi cjeloviti projekt revitalizacije napuštenih dijelova korita Bednje i pritoka, te obala pojedinih reguliranih dionica korita Bednje sukladno poboljšanim uvjetima zaštite sliva od velikih voda.

5.2 MJERE ZAŠTITE TIJEKOM IZGRADNJE

SASTAVNICE OKOLIŠA

Zrak

11. Tijekom izvođenja radova redovito održavati mehanizaciju i vozila
12. Kamionske sanduke s rastresitim materijalom prekrivati ceradom pri otpremi izvan gradilišta (javne ceste), a u sušnim periodima, ako je to s obzirom na vrstu materijala prihvatljivo, dodatno polijevati.
13. Za vrijeme sušnih dana manipulativne površine i transportne puteve unutar gradilišta polijevati vodom.
14. U slučajevima jakog vjetra u sušnim razdobljima, prilikom istovara rastresitih zemljanih materijala i kamenih agregata iste prskati vodom.

Tlo i poljoprivredno zemljište

15. Prilikom izvođenja zemljanih radova humusni sloj adekvatno odložiti na za to predviđeno mjesto te ga sukladno mogućnostima i u skladu s propisima iskoristiti za druge potrebe.
16. Ograničiti kretanje teške mehanizacije prilikom izgradnje zahvata u cilju izbjegavanja dodatnog degradiranja tla povećanim prohodom teške mehanizacije.
17. Zabranjeno je servisiranje strojeva i skladištenje goriva, maziva i drugih materijala u poplavnom području.
18. Opskrbu gorivom i mazivom strojeva provoditi iz cisterni atestirane nepropusnosti.
19. Nakon završetka radova, očistiti gradilište od otpada i viška materijala, sve površine sanirati i dovesti u stanje blisko prvobitnom.

Vode

20. Na gradilištima osigurati dovoljan broj kemijskih sanitarnih čvorova te povjeriti ovlaštenoj pravnoj osobi redovito pražnjenje istih.
21. Na vodnom tijelu CDRN0017_001 prilikom rekonstrukcije i dogradnje nasipa zabranjeni su radovi u koritu.
22. Osigurati povezanost svih pritoka Bednje na području rekonstrukcije i dogradnje nasipa sa glavnim tokom Bednje (naročito vodno tijelo CDRN0266_001 Cuklin).
23. Ograničiti vrijeme izvođenja radova na obalama i u koritima Bednje i pritoka na razdoblje pojave malih voda.
24. Pristup i način kretanja strojeva i vrijeme radova u obalnom pojasu ograničiti na razdoblja niskih vodostaja vodeći brigu o rizicima rada duž obale vodotoka (klizišta, odroni, pojačavanje erozije obala) i drugim uvjetima očuvanja obala (krajobraznim uvjetima i uvjetima očuvanja biološke raznolikosti).
25. Obustaviti radove u razdobljima jakih oborina i visokih vodostaja.
26. Provoditi kontinuirani nadzor stanja strojeva, transportnih sredstava, skladišnih prostora i mjesta privremenog odlaganja materijala s aspekta procurivanja ili procjeđivanja goriva, maziva i drugih opasnih tvari.
27. Tijekom zemljanih radova osigurati da što manje materijala dospije u vodotok.
28. Biljni materijal nastao čišćenjem korita i obala na području radova sakupljati i predati ga ovlaštenim osobama.
29. Obale gdje je moguće učvrstiti prirodnim materijalom (npr. mrežom pletera) umjesto kamenim nabačajem.



Biološka raznolikosti

30. Tijekom rekonstrukcije nasipa kod Malog Bukovca te kod izgradnje novog nasipa voditi računa da se ne oštećuje obalna vegetacija, tj. da se uklanjanje pojedinih stabala svede na najmanju mjeru.
31. Kod izgradnje brana i pristupnih puteva potrebno svesti uklanjanje šumskih staništa na minimalnu mjeru.
32. Kod organizacije gradilišta odabrati područja koja nisu šumska staništa (NKS kod E.), Visoke zeleni s pravom končarom (NKS kod C.5.4.1.1.) i Zajednice hidrofilnih zeleni (NKS kod C.2.2.3.).
33. U slučaju gradnje obaloutvrda zbog reguliranja korita nizvodno od brana retencija, potrebno ih je izvesti tako da budu djelomično propusne za vodu (npr. nevezani kamen, betonske ploče sa šupljinama i sl.) da se omogući rast obalne vegetacije te skratiti duljinu regulacije korita na što veću mjeru.
34. Spriječiti degradaciju okolnih staništa, a radove ograničiti koliko je god moguće samo na najuže područje brane / nasipa i nalazišta materijala.
35. Na ulazu u temeljni ispušt projektirati prostornu finu rešetku s prednjom, gornjom i bočnim plohamo koja sprečava ulaženje otpadnih predmeta, grmlja, drveća i nakupina trave u cijev temeljnog ispusta i njegovo eventualno začepljenje. Plohe rešetke izvesti sa svijetlim razmakom između šipki 5 cm. Rešetku prema zahtjevima prohodnosti za pojedine životinjske vrste dodatno konstruirati tako da omogućava uzvodno-nizvodnu komunikaciju riba i većih vodenih sisavaca.
36. Tijekom izgradnje nasipa nije dopušteno uklanjati obalnu i priobalnu vegetaciju u zoni od 10 metra od ruba korita.
37. Nije dozvoljeno uzimanje materija iz korita za potrebe izgradnje nasipa.
38. Uklanjanje vegetacije s područja planiranih zahvata izvesti izvan sezone gniježđenja ptica od početka travnja do sredine srpnja.
39. Zabranjeno je uništavanje staništa izvan radnog pojasa.
40. Radnu mehanizaciju, ranije korištenu na područjima vodotoka gdje su zabilježene invazivne vrste prije dopreme na područje radova, odnosno gradilište, čistiti od mulja, šljunka i vegetacije, provjeravati ima li zaostalih školjkaša/puževa te ih uklanjati i prati vrućom vodom pod pritiskom.
41. Nalazišta materijala te odlaganje humusnog sloja i ostalog iskopanog materijala ne smiju biti na lokacijama rijetkih i ugroženih stanišnih tipova te na lokacijama nalaza strogo zaštićenih vrsta izvan obuhvata zone građenja.
42. U slučaju pojave invazivnih biljnih vrsta na području radnog pojasa, redovito ih uklanjati.

Ekološka mreža Natura 2000

43. Tijekom rekonstrukcije nasipa na područjima ekološke mreže HR1000014 Gornji tok Drave (od Donje Dubrave do Terezinog polja) i HR5000014 Gornji tok Drave (od Donje Dubrave do Terezinog polja) voditi računa da se ne oštećuje obalna vegetacija, tj. da se uklanjanje pojedinih stabala svede na najmanju mjeru.
44. U slučaju pojave invazivnih stranih vrsta na područjima ekološke mreže HR1000014 Gornji tok Drave (od Donje Dubrave do Terezinog polja) i HR5000014 Gornji tok Drave (od Donje Dubrave do Terezinog polja), kao što su japanski dvornik (*Reynoutria japonica*), bagrem (*Robinia pseudoacacia*), amorfe (*Amorpha fruticosa*), pajasena (*Ailanthus altissima*) i druge, vršiti njihovo uklanjanje.
45. Radove ograničiti na najuže područje nasipa i nalazišta materijala, kako bi se spriječila degradacija okolnih staništa.
46. Zabranjeno je korištenje materijala sa područja ekološke mreže HR1000014 Gornji tok Drave (od Donje Dubrave do Terezinog polja) i HR5000014 Gornji tok Drave (od Donje Dubrave do Terezinog polja) za izgradnju nasipa uz Bednju.



47. Održavanje radnih strojeva i dopunu goriva treba obavljati izvan područja ekološke mreže Natura 2000, a opskrbu gorivom obavljati iz cisterni pod nadzorom.
48. Cjelokupni tehnološki, ambalažni i opasni otpad koji može nastati tijekom gradnje, a koji bi mogao imati utjecaj na vodene površine, zbrinjavati u dogovoru s ovlaštenim organizacijama i u skladu s propisima ukloniti.
49. Radove na izgradnji brana pojedinih retencija planirati u malovodnom razdoblju.

Kulturno-povijesna baština

50. Za sve zemljane radove na na svim zahvatima u prostoru izgradnje projekta zaštite od poplava na slivu Bednje obvezno je ako se pri izvođenju zemljanih radova i iskopa, koji se obavljaju na površini ili ispod površine zemlje, naiđe na arheološko nalazište ili nalaze, prekinuti radove te o nalazu obavijestiti nadležni konzervatorski odjel, u cilju osiguranja i zaštite arheološkog nalazišta i nalaza.
51. Za sve ostale zemljane radove i posebno za pozajmišta zemlje za izgradnju nasipa i utvrđivanje obala prethodno provesti arheološki terenski pregled i u skladu s rezultatima pregleda odrediti daljnje mjere zaštite kulturnih dobara.
52. Prilikom izgradnje brana potrebno je osigurati stalni stručni arheološki nadzor za vrijeme obavljanja svih zemljanih radova na skidanju humusa na prostoru izgradnje brana. Ukoliko se ukaže potreba, potrebno je prekinuti radove, obaviti sustavno-zaštitno arheološko istraživanje i konzervaciju pronađenih nalaza u dogovoru s nadležnim konzervatorskim odjelom Ministarstva kulture RH.
53. Izmještanje i pomicanje nasipa južno od kulturnog dobra Sigetec Ludbreški, Gradina Štuk (Z-1939) čim je više moguće s obzirom na planiranu propusnost vodnog vala objekta koji se gradi.

Na zaštićenim česticama koje obuhvaćaju kulturno dobro Gradina Štuk (Z-1939) i nakon pomicanja nasipa južnije od kulturnog dobra određuje se sljedeći sustav mjera zaštite:

54. Arheološka istraživanja u vezi sa Pravilnikom o arheološkim istraživanjima («NN»102/10) i sukladno Zakonu o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12).
55. Dokumentiranje nepokretnih i pokretnih arheoloških nalaza po najsuvremenijim arheološkim metodama s naglaskom istraživanja u cijelosti zatvorenih cjelina nepokretnih objekata (zidova, podnica kuća, jama, gospodarskih objekata, rovova od ograda i sl.).
56. Dokumentiranje arheoloških istraživanja, nalazišta i nalaza (tehnička, foto dokumentacija, visinsko snimanje) kao i računalna obrada podataka,
57. Konzervacija i restauracija pokretnih nalaza i osiguranje uvjeta njihove trajne pohrane
58. Interdisciplinarnе analize uzoraka sa nalazišta (paleozoološke, paleobotaničke, geološke, antropološke, dendrokronološke i radiokarbonske).
59. Prilikom izgradnje dionice nasipa od željezničkog mosta u Ludbregu nizvodno do Kapele Podravske osigurati stalni stručni arheološki nadzor za vrijeme obavljanja svih zemljanih radova na skidanju humusa na prostoru izgradnje nasipa. Ukoliko se ukaže potreba, potrebno je prekinuti radove, obaviti sustavno-zaštitno arheološko istraživanje i konzervaciju pronađenih nalaza u dogovoru s nadležnim konzervatorskim odjelom Ministarstva kulture RH

Na otkrivenim lokalitetima iz ove studije (AN 1 do AN 9) određuje se sljedeći sustav mjera zaštite:

60. Arheološka istraživanja u vezi sa Pravilnikom o arheološkim istraživanjima («NN»102/10) i sukladno Zakonu o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12).



61. Dokumentiranje nepokretnih i pokretnih arheoloških nalaza po najsuvremenijim arheološkim metodama s naglaskom istraživanja u cijelosti zatvorenih cjelina nepokretnih objekata (zidova, podnica kuća, jama, gospodarskih objekata, rovova od ograda i sl.).
62. Dokumentiranje arheoloških istraživanja, nalazišta i nalaza (tehnička, foto dokumentacija, visinsko snimanje) kao i računalna obrada podataka.
63. Konzervaciju i restauraciju pokretnih nalaza i osiguranje uvjeta njihove trajne pohrane.
64. Interdisciplinarnu analizu uzoraka sa nalazišta (paleozoološke, paleobotaničke, geološke, antropološke, dendrokronološke i radiokarbonske).
65. Na dionici izgradnje od Malog Bukovca do ušća u Dravu prilikom izgradnje potrebno je osigurati stalni stručni arheološki nadzor za vrijeme obavljanja zemljanih radova s humusnim slojem i kontaktnim slojem ispod humusa. Ukoliko se ukaže potreba, potrebno je prekinuti radove, obaviti sustavno-zaštitno arheološko istraživanje i konzervaciju pronađenih nalaza u dogovoru s nadležnim konzervatorskim odjelom Ministarstva kulture RH.
66. Lokalizacije AN 10 i 11 treba izbjegavati prilikom prolaza mehanizacije i prilikom planiranja i određivanja pozajmišta zemlje za nasip.

Šumarstvo

67. Šumsku vegetaciju uklanjati postupno sukladno dinamici odvijanja radova.
68. Prilikom pripreme voditi računa o uređenju rubnih dijelova gradilišta, kako bi se spriječilo izvaljivanje stabala na novonastalim rubovima.
69. Osobitu pozornost prilikom radova posvetiti rukovanju lakozapaljivim materijalima i otvorenim plamenom, kao i alatima koji mogu izazvati iskrenje. Pritom poštivati sve propise i postupke o zaštiti šuma od požara.
70. Gdje je moguće zbog uvjeta na terenu, manja stabalca i šiblje malčirati, a spaljivati samo ostatke od krošanja posječenih stabala i dijelove žilja.
71. Odmah nakon prosijecanja trase, posječenu drvenu masu složiti u blizini kanala za korištenje vlasnicima parcela te uspostaviti šumski red odvozom ili zakopavanjem izvađenih panjeva.

Lovstvo

72. U suradnji s lovoovlaštenikom ako je to potrebno premjestiti zatečene lovnogospodarske i lovnotehničke objekte (hranilišta, pojilišta i čeke) na druge lokacije ili nadomjestiti novima.
73. Određivanjem putnih pravaca i koridora za kretanje ljudi i vozila zaštititi stanište od nepotrebnih i nekontroliranih ulazaka i kretanja po lovištu radi izbjegavanja uništavanja staništa i uznemiravanja divljači, osobito u vrijeme kada su ženke dlakave divljači visoko bređe ili dok vode sitnu mladunčad.

Naselja i stanovništvo

74. Sve veće transporte koji nisu tehnološki uvjetovani, planirati u vrijeme izvan tzv. prometnih špica (06.00-09.00 i 15.00-18.00 sati), u cilju smanjenja prometnog opterećenja.
75. Provesti sustavno informiranje lokalnog stanovništva i svih korisnika prostora o početku radova, vrstama radova, očekivanom trajanju radova, mogućim utjecajima i planiranim mjerama zaštite okoliša.
76. Jasno i dobro vidljivo obilježiti lokalne prometnice kao transportne putove s oznakama upozorenja, opasnosti i obavijesti vezanih uz njihovo korištenje za potrebe gradilišta.
77. Informirati druge korisnike prostora o vrstama radova, potrebama za uslugama vezanim uz gradilište (zapošljavanje, osiguranje prehrane, potrošnih materijala), potrebama za smještaj radnika gradilišta i drugim pratećim uslugama (primjerice



obrtničke i prijevoznicičke usluge) i sl. Informiranje provoditi ciljano i kontinuirano preko lokalnih medija.

Prometna i ostala infrastruktura

78. U nepovoljnim uvjetima (blato) prati kotače vozila prije izlaska vozila s gradilišta na javne prometne površine.
79. Mjere i načini zaštite infrastrukturnih vodova (plinovod, vodoopskrbni cjevovodi, kanalizacija) i njihove eventualne rekonstrukcije propisat će se kroz posebne uvjete odgovarajućih institucija u postupku dobivanja dozvola.
80. U glavni projekt retencije Čret uvrstiti izmicanje vodovodne cijevi PEHD Ø 110 mm na udaljenost od minimalno 6 m od vanjske granice neuređenog inundacijskog pojasa u krajnjem sjeverozapadnom dijelu (kraku) retencije, a zbog higijensko-tehničke ispravnosti vodovodnih instalacija.
81. U Glavnom projektu retencije Korušćak predvidjeti podizanje postojećih lokalnih prometnica na visinu maksimalnog vodostaja u retenciji kod 100-godišnjih poplavnih voda uzimajući u obzir rješenja odvodnje zaobalnih voda propustima potrebnog proticajnog profila.
82. Za sve buduće planirane prometnice koje su koridorom predviđene u zaplavnom prostoru retencije Korušćak predvidjeti potrebno podizanja nivelete i zaobalnu odvodnju
83. U Glavnom projektu retencije Čret predvidjeti podizanje postojećih lokalnih prometnica na visinu maksimalnog vodostaja u retenciji kod 100-godišnjih poplavnih voda ili ako to nije opravdano definirati točnu dionicu i način zatvaranja lokalnih cesta u slučaju kada će iste biti poplavljene.
84. Prije izrade glavnih projekta retencija Čret i Korušćak utvrditi sadašnji i budući način odvodnje otpadnih voda i vrstu otpadnih voda, te u slučaju da se otpadne vode ulijevaju u vodotoke na području retencija glavnim projektom definirati odgovarajuće rješenje odvodnje otpadnih voda okolnih naselja, a sve u cilju sprječavanja širenja onečišćenja u slučaju punjenja retencije.

OPTEREĆENJA OKOLIŠA

Otpad

85. Sve vrste otpada nastale tijekom izgradnje zahvata odvojeno sakupljati te predati ovlaštenoj osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Buka

86. Bučne radove organizirati na način da se obavljaju tijekom dnevnog razdoblja.
87. Za izvođenje radova koristiti isključivo ispravne strojeve s minimalnom emisijom buke.
88. Prometovanje transportnih vozila dozvoljeno je u dnevnom razdoblju (od 7 do 19 sati) uz ograničenje brzine kroz naselja do 30 km/h.

5.4 MJERE ZAŠTITE TIJEKOM KORIŠTENJA

SASTAVNICE OKOLIŠA

Vode

89. Osigurati komunikaciju toka Bednje s njenim pritocima (npr. otvoren propust na nasipima) tijekom cijelog razdoblja korištenja.

Biološka raznolikost

90. U slučaju pojave invazivnih stranih vrsta vršiti njihovo uklanjanje u zoni obuhvata.
91. Kroz čitav temeljni ispust s taložnicom i slapištem u svim je hidrološkim uvjetima stalno treba biti omogućeno protjecanje vode.
92. Vršiti periodičko čišćenje ulazne rešetke temeljnog ispusta kako ne bi došlo do bitnog smanjenja propusne moći.
93. U slučaju erozije korita primjenjivati mjere sanacije prirodnim materijalima (drvo, šiblje).
94. Zbog mogućnosti širenja invazivnih vrsta, obale ako se to pokaže potrebno, učvrstiti prirodnim materijalom (npr. mrežom pletera) umjesto kamenim nabačajem.

Ekološka mreža Natura 2000

95. Tijekom korištenja zahvata košnju na nasipima obavljati samo izvan razdoblja gniježđenja ptica tj. od 15. kolovoza do 15. ožujka, na dionicama koje se nalaze unutar područja ekološke mreže HR1000014 Gornji tok Drave (od Donje Dubrave do Terezinog polja).

OPTEREĆENJA OKOLIŠA

Otpad

96. Sve vrste naplavina nastale tijekom korištenja zahvata odvojeno skupljati, privremeno skladištiti po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju te predati osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.

5.5 MJERE ZAŠTITE ZA IZBJEGAVANJE AKCIDENATA

97. Korisnik je dužan postupati u skladu s programom praćenja stanja objekata i održavanja objekata te s Operativnim planom interventnih mjera u slučaju iznenadnih događaja.
98. Osigurati na radilištima minimalno jedan spremnik sa upijajućim materijalima ukoliko dođe do curenja goriva ili motornih ulja uslijed nestručnog ili nepažljivog postupanja s opremom i mehanizacijom.
99. Osigurati zatvoreni spremnik od 2 m³ za odlaganje iskopane onečišćene zemlje u slučaju saniranja lokacije izlivanja goriva, maziva ili drugih tvari opasnih za vode.
100. Osigurati da se zahvat izvede prema najvišim profesionalnim standardima i uz odgovarajuće mjere predostrožnosti. Osiguranje dovoljne količine upijajućih materijala ukoliko dođe do curenja goriva ili motornih ulja uslijed nestručnog ili nepažljivog postupanja s opremom i mehanizacijom.

5.6 MJERE ZAŠTITE NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA

Planirani zahvati predviđaju se kao trajne građevine te prema tome nema potrebe propisivati mjere zaštite okoliša nakon prestanka njihova korištenja.

5.7 PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Vode

Hidrološki monitoring površinskih voda koji uključuje protok i vodostaj nastaviti pratiti sukladno višegodišnjem programu praćenja.

Monitoring stanja površinskih i podzemnih voda nastaviti pratiti sukladno višegodišnjem programu praćenja koji izrađuju Hrvatske vode.

Ekološka mreža Natura 2000

Potrebno je pratiti stanje ciljnih vrsta leptira na slijedećim područjima ekološke mreže Natura 2000:

- Vršiti monitoring vrste *Lycaena dispar* na područjima ekološke mreže Natura 2000 HR2001408 Livade uz Bednju I, HR2001409 Livade uz Bednju II, HR2001410 Livade uz Bednju III
- Vršiti monitoring vrste *Euphydryas aurinia* na području ekološke mreže HR2001408 Livade uz Bednju I, te
- Vršiti monitoring vrste *Maculinea teleius* na području ekološke mreže Natura 2000 HR2001409 Livade uz Bednju II, na način:

Pratiti pojavljivanje navedenih leptira radi utvrđivanja zatečenog stanja populacija na područjima ekološke mreže, prije početka građevinskih radova, i tri godine nakon završetka izgradnje. Nakon tri godine ovisno o podacima koji su dobiveni monitoringom isti treba revidirati. Dinamiku kao i odabir mjernih lokacija za monitoring treba odrediti stručnjaku entomolog. Rezultate praćenja dostaviti Hrvatskoj agenciji za okoliš i prirodu. U slučaju utvrđivanja značajnog utjecaja, koji može imati veće štetne posljedice za vrstu od procijenjenih, u suradnji s Hrvatskom agencijom za okoliš i prirodu odrediti dodatne mjere zaštite.

U sklopu monitoringa ciljnih vrsta leptira, obaviti i monitoring staništa bitnih za ciljne vrste leptira i to:

- Za područje EM Livade uz Bednju I: A.4.1, C.2.3.2.1, C.2.3.2.
- Za područje EM Livade uz Bednju II: A.4.1., C.2.3.2., C.2.3.2.7.
- Za područje EM Livade uz Bednju III: A.4.1.

Također, iz mjere predostrožnosti potrebno je pratiti stanje ciljnih stanišnih tipova 6430 Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (*Convolvulion sepium*, *Filipendulion*, *Senecion fluviatilis*) i 6510 Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) na područjima ekološke mreže Natura 2000 HR2001408 Livade uz Bednju I, HR2001409 Livade uz Bednju II, HR2001410 Livade uz Bednju III, jednakom dinamikom kao i ciljne vrste leptira i staništa koja su bitna za ciljne vrste leptira.