



STUDIJA O UTJECAJU ZAHVATA NA OKOLIŠ

Sustav zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja

II. faza – sisačko područje

NE-TEHNIČKI SAŽETAK



Dokument	Studija o utjecaju na okoliš – ne-tehnički sažetak	
Projekt	Sustav zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja II. faza – sisačko područje	
Nositelj zahvata	Hrvatske vode Ulica grada Vukovara 220, HR-10000 Zagreb	
Izrađivač	Geateh d.o.o. Opekarska 11 SI-1000 Ljubljana Tel +386 (0)1 420 16 10 e-mail zoran.stojic@geateh.si	 GEATEH načrtovanje in izvajanje, d.o.o.

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Opis zahvata	2
2.1 Općenito – Sustav zaštite od poplava karlovačko - sisačkog područja	2
2.2 Koncept zaštite od poplava	5
2.3 Planirani zahvati	9
2.3.1 MP 9 Nasipi na sisačkom području	11
2.3.2 MP 10 Gradnja nasipa (dionica Tišina Kaptolska- Suša, dionica Greda- Sela- Stupno), gradnja crpne stanice Stupno i rekonstrukcija nasipa (na području Siska, Žabna, Odra Sisačke, Lekenika, Tišine Kaptolske) u Odranskom polju	13
2.3.3 MP 11 Transverzalni nasip od odteretnog kanala Odra do savskog nasipa kod sela Suša	15
2.3.4 Crpne stanice	15
3. Opis mogućih značajnih utjecaja zahvata na okoliš	17
3.1 Sažeti opis mogućih utjecaja zahvata	17
3.2 Pregled mogućih utjecaja na okoliš tijekom projektiranja i gradnje	17
3.2.1 Utjecaj na vodna tijela	17
3.2.2 Utjecaj na zrak	17
3.2.3 Utjecaj na tlo i poljoprivredne površine	18
3.2.4 Utjecaj na krajobraz	19
3.2.5 Utjecaj na biokološke značajke	19
3.2.6 Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu	20
3.2.7 Utjecaj na naselja i stanovništvo	22
3.2.8 Šume i šumarstvo	22
3.2.9 Lovstvo	24
3.2.10 Buka	24
3.2.11 Otpad	25
3.3 Pregled mogućih utjecaja za vrijeme korištenja zahvata	26
3.3.1 Utjecaj na vodna tijela	26
3.3.2 Utjecaj na tlo i poljoprivredu	28
3.3.3 Utjecaj na biokološke značajke	29
3.3.4 Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu	29
3.3.5 Utjecaj na krajobraz	29
3.3.6 Utjecaj na naselja i stanovništvo	35
3.3.7 Šume i šumarstvo	35
3.3.8 Lovstvo	36
3.3.9 Utjecaj na prometnice	36

3.3.10	Otpad	36
3.4	Pregled mogućih utjecaja nakon prestanka korištenja	36
3.5	Pregled mogućih utjecaja u slučaju nekontroliranog događaja	36
3.6	Prekogranični utjecaji	37
3.7	Kumulativni utjecaji	37
3.8	Klimatske promjene	45
3.8.1	Projekcije klimatskih promjena	45
3.8.2	Posljedice klimatskih promjena	46
3.8.3	Emisije stakleničkih plinova	46
3.8.4	Utjecaj klimatskih promjena na zahvat	47
4.	Prijedlog mjera zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša	48
4.1	Mjere zaštite tijekom pripreme i projektiranja	50
4.2	Mjere zaštite tijekom izgradnje	51
4.3	Mjere zaštite tijekom korištenja	53
4.4	Program praćenja stanja okoliša	54
5.	Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu	57
6.	Prijedlog ocjene prihvatljivosti zahvata za okoliš	59
9.	Popis literature	60
10.	Popis propisa	65

1. Uvod

S obzirom na obilježja zahvata, prvenstveno radove na retenciji Kupčina kojima se povećava volumen retencije za 15 do 25 mil. m³ vode, zahvat Sustav zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja prema Uredbi pripada popisu zahvata iz Priloga I, točka 31.:

Prilog I POPIS ZAHVATA ZA KOJE JE OBVEZNA PROCJENA UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

Točka 31. Brane i druge građevine namijenjene zadržavanju i akumulaciji vode, pri čemu je nova ili dodatna količina zadržane ili akumulirane vode veća od 10.000.000 m³.

Nositelj zahvata podnio je 3. srpnja 2017. godine Ministarstvu zaštite okoliša i energetike zahtjev za izdavanje upute o sadržaju studije o utjecaju na okoliš za EU projekt zaštita od poplava karlovačko-sisačkog područja.

Informacija o zahtjevu skupa sa stručnom podlogom objavljena je na mrežnim stranicama Ministarstva 1. rujna 2017. godine. Presentacija projekta tijelima koja su bila uključena u postupak određivanja sadržaja SUO održana je 13. listopada 2017. godine.

Uputu o sadržaju SUO Ministarstvo je službeno donijelo 27. travnja 2018. godine.

2. Opis zahvata

2.1 Općenito – Sustav zaštite od poplava karlovačko - sisačkog područja

Šire područje Karlovca i Siska nalazi se na hidrografski kompleksnim točkama, sa stajališta zaštite od štetnog djelovanja voda. Na širem području grada Karlovca spajaju se četiri rijeke (Kupa, Korana, Mrežnica i Dobra) koje prilikom pojave velikih voda i uslijed međusobnog utjecaja, čine obranu od poplava, u situaciji nepotpune izgrađenosti sustava zaštite, iznimno zahtjevnom a često i nemogućom. Isto je i na širem području Siska gdje se spajaju rijeke Sava, Kupa i Odra.

Uz to, u posljednje vrijeme se uslijed klimatskih promjena, množe slučajevi ekstremno velikih voda na ovim područjima. U razdoblju od 2014. do 2018. godine, na širem području Karlovca i Siska je zabilježeno deset (10) pojava velikih voda tijekom kojih su proglašavane izvanredne mjere zaštite od poplava. Povijesni maksimumi su zabilježeni na vodomjernim postajama na rijekama Kupi (Jamnička Kiselica i Farkašić, veljača 2014.) i Korani (Karlovac, listopad 2015.) te drugi povijesni maksimum na vodomjernoj postaji Kupa (Karlovac, rujan 2014.). Ostali zabilježeni vodostaji na ovim vodomjernim postajama u navedenim događajima su na gornjoj granici.

Sve ovo čini izrazito povećanu izloženost života i zdravlja ljudi i njihove imovine štetnom djelovanju voda, a osobito zabrinjava činjenica da su pojave ekstremno velikih voda iznad povratnog perioda pojavljivanja na koji su dimenzionirani postojeći (djelomično izgrađeni) sustavi zaštite od poplava.

U srpnju 2014. godine započela je i u ožujku 2016. završena izrada Studijske dokumentacije za pripremu projekata zaštite od poplava u slivu rijeke Kupe iz fondova Europske unije. Najznačajniji rezultat Studijske dokumentacije je Studija izvedivosti za Projekt zaštite od poplava u slivu rijeke Kupe na karlovačkom i sisačkom području koji se sastoji od sljedećih zahvata: nasipi i druge vodne građevine na karlovačkom području, nasipi i druge vodne građevine na sisačkom području, nasipi i druge vodne građevine u Odranskom polju, pregrada Brodarci s pratećim objektima i prokop Korana s pratećim objektima.

Područje Projekta: „Sustav zaštite od poplava karlovačko - sisačkog područja“ je najizloženije poplavnim rizicima u odnosu na sve ostale dijelove ukupnog sliva, kako u pogledu ranjivosti tako i u pogledu šteta od poplava, iako su u proteklom razdoblju ulagana značajna sredstva u poboljšanje postojećeg sustava zaštite od poplava.

Projektom se, za područja s vrlo visokim rizikom od poplava, utvrđuju mjere za smanjivanje opasnosti i rizika od poplavnih događaja, a kojima bi se, na prihvatljiviju razinu, smanjilo:

- ugrožavanje ljudskih života, zdravlja i socijalnih odnosa te izazivanje drugih novčano nemjerljivih šteta u funkcioniranju komunalne infrastrukture i javnih usluga, ugrožavanje mogućih izvora onečišćenja i kulturno-povijesne baštine,
- izazivanje direktnih novčano mjerljivih šteta na materijalnoj imovini te u gospodarskim aktivnostima kao što su: poljoprivreda, akvakultura, industrija i usluge,
- izazivanje indirektnih novčano mjerljivih šteta kao što su: štete zbog prekida prometa, opskrbe pitkom vodom i električnom energijom, intervencije, čišćenja, sanacije i sl.

Osim rješavanja navedenih problema, Projektom bi se stvorili povoljniji uvjeti u sustavu zaštite od poplava na slivu, kroz provedbu mjera smanjivanja rizika od poplava, a kojima bi se smanjili troškovi i učestalost provedbe redovitih i izvanrednih mjera zaštite od poplava.

U sadašnjem stanju izgrađenosti sustava zaštite od poplava, na području Projekta, godišnje je prosječno od poplava ugroženo 2.130 stanovnika, a prosječne godišnje štete (direktne i indirektne) iznose oko 280 mil. kuna.

Nakon provedbe Projekta, godišnje će prosječno od poplava, na području Projekta, biti ugrožen 151 stanovnik (smanjenje za 93% u odnosu na sadašnje stanje), a prosječne godišnje štete (direktne i indirektne) iznositi će oko 42 mil. kuna (smanjenje za 85% u odnosu na sadašnje stanje).

Svrha cijelog Sustava zaštite od poplava rijeke Kupe je svesti rizike od poplavnih događaja na cijelom slivu Kupe na prihvatljivu razinu s aspekta zaštite ljudi, materijalnih dobara, gospodarstva i gospodarskih aktivnosti te zaštite okoliša i prirode. U smislu prezentacije sustava u jednom dokumentu, prikladnom za procjenu utjecaja na okoliš, obrađeno do razine podloge za financiranje, objedinila su se pojedina tehnička rješenja iz postojeće projektne dokumentacije. Na osnovu načina teritorijalne organiziranosti vodnogospodarske djelatnosti u Republici Hrvatskoj, sustav zaštite od poplava na slivu rijeke Kupe dijeli se na karlovačko i sisačko područje, dok se sustav smatra jednom cjelinom.

Zahvat kojim se sustavno štiti od poplava područje Pokuplja na karlovačko-sisačkom području sačinjavaju vodne građevine: nasipi, zidovi, obaloutvrde, odvodni kanali, prokop, pregrada Brodarci, ustava Šišljavić, ustava Korana i retencija Kupčina. Sukladno planovima, prvo će se krenuti u realizaciju zahvata na karlovačkom području, a zatim na sisačkom. Zahvat se dijeli na dvije cjeline, odnosno faze. Faza I. obuhvaća područje Karlovca s okolicom, a Faza II. šire područje Siska. Zaštita od poplava na slivu rijeke Kupe funkcionira sustavno samo ako su obje faze realizirane. Najveći učinak zaštite na sisačko područje (Faza II.) ima retencija Kupčina koja je predviđena na karlovačkom području u sklopu Faze I. Sukladno podjeli na dvije faze zahvata zaštite od poplava izraditi će se dvije Studije o utjecaju na okoliš. Ovom Studijom obuhvaćena je Faza II, odnosno sisačko područje.

Karlovačko područje nalazi se u centru hidrografskog područja rijeka kojima je okružen – Kupa, Korana, Mrežnica i Dobra. Količina oborina, veliki padovi rijeka i slivovi koji imaju izražen brdski karakter te vodotoci koji formiraju kanjone, uzrok su poplavama s izrazitim maksimumima, koje se u kratkom vremenu sliju na područje Karlovca i uzrokuju velike štete.

Nizvodno od Ozlja, rijeka Kupa dobiva nizinska obilježja i ovdje počinje izlijevanje velikih voda u zaobalje. Prostrani zaobalni prostori uz veće vodotoke, posebno uz Kupu, retenciraju ogromne vodene mase, koje se zatim sporo povlače. Ugroženost od poplava u Karlovcu stalno je prisutna i povećava se zadnjih godina, a posljedice plavljenja su teške. Samo tijekom 2014. god. u veljači, rujnu i listopadu došlo je do pojave vodnih valova Kupe koji se po rangu nalaze među prvih pet u posljednjih 60 godina. U naseljima uz lijevu obalu Kupe nizvodno od Selca redovno su plavljene kuće i prometnice, državna cesta D36 i lokalne ceste. Izgradnjom planiranog zahvata, područje lijevog zaobalja Kupe u Gradu Karlovcu od Selca do Rečice, zaštitilo bi se od velikih voda istog ranga kao i branjeno područje uz izgrađene nasipe i zidove u užem centru grada.

Grad Karlovac najugroženiji je poplavama te naselja uzvodno od njega do Pravutine te nizvodno uz rijeku Kupu. Opasnost za Grad Karlovac postoji kada se vršni vodni valovi dviju ili čak svih triju karlovačkih pritoka Kupe poklope vremenski. Od stogodišnjih voda biti će poplavljena cesta prema Gornjem Mekušju, kod nogometnog stadiona te cesta prema Husju i Rečici i to u naselju Gradecu te dionica državne ceste D36 Karlovac-Pisarovina.

Zbog izlijevanja Dobre često plavi i zatvorena je cesta Ogulin - Ogulinski Hreljin, zbog izlijevanja Kupe cesta Ozalj - Levkušje i Karlovac - Pisarovina, dok zbog izlijevanja Korane bude zatvorena cesta Veljun-Perjasica.

U sisačko područje, za koje se razmatra potreba daljnje izgradnje sustava zaštite od poplava, ulaze dionica rijeke Kupe na potezu od Jamničke Kiselice do ušća Kupe u rijeku Savu te Odransko polje.

Odransko polje obuhvaća područje između Siska i Zagreba i sastavni je dio melioracijskog područja Srednje Posavine. Okosnicu hidrološko/hidrauličkog režima ovoga prostora predstavlja rijeka Odra kao lijeva pritoka Kupe, koja nastaje od nekoliko izvora podzemnih voda aluvijalnih nanosa sjeverno od Velike Gorice.

Na prostoru neposrednog sliva Kupe na sisačkom području u sadašnjem stanju sustava zaštite od poplava, osim prigradskih naselja grada Siska, poplavnim događajima je izloženo više naselja uz Kupu i prometna infrastruktura, dok su za razliku od karlovačkog područja komunalna i industrijska infrastruktura te pojedinačni objekti (javni i kulturno-povijesni) manje izloženi poplavnim rizicima.

Budući da na dionici Kupe koja pripada sisačkom području (ako se izuzme Odransko polje) nema značajnijih retencijskih prostora, predviđena je zaštita od velikih voda izgradnjom nasipa/zidova. Pri tome se štite isključivo ugrožena stambena područja, kako bi se čim manje utjecalo na postojeći režim otjecanja smanjenjem protočnih profila, a od poplave ipak izuzela najvrjednija područja.

S obzirom na značajan utjecaj koncepcije zaštite karlovačkog područja na hidrološke uvjete nizvodno pa tako i na uvjete zaštite i dimenzije potrebnog sustava zaštite, ovako postavljena osnovna varijanta za sisačko područje i Odransko polje razmatrana je u funkcioniranju skupa sa sustavom zaštite na karlovačkom području.

Za karlovačko područje, kao osnovno rješenje usvojene su dimenzije pojedinih zahvata za varijantu (oznaka u izvornoj dokumentaciji - V2) s izgradnjom pregrade Brodarci i preostalih elemenata za dovršenje oteretnog kanala Kupa-Kupa i retencije Kupčina te izgradnjom nasipa i zidova.

Zahvati na sisačkom području razvrstani su u dvije skupine: (1) projekti objekata novih zaštitnih linija i (2) projekti rekonstrukcije objekata na postojećim zaštitnim linijama.

Zakon o Projektu zaštite od poplava u slivu rijeke Kupe (NN 118/2018 od 27.12.2018.), na području Sisačko-moslavačke županije i Zagrebačke županije predvidio je slijedeće mjere zaštite:

- rekonstrukciju lijevog kupskog nasipa od naselja Staro Pračno do naselja Stara Drenčina
- gradnju regulacijskih (obaloutvrde) i zaštitnih (nasip, zid) vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja i crpnom stanicom Moščenica na lijevoj i desnoj obali Kupe nizvodno od Jamničke Kiselice
- gradnju nasipa (dionica Tišina Kaptolska – Suša, dionica Greda – Sela – Stupno), gradnju crpne stanice Stupno i rekonstrukciju nasipa (na području Siska, Žabna, Odra Sisačke, Lekenika, Tišine Kaptolske) u Odranskom polju i
- gradnju transverznog nasipa od oteretnog kanala Odra do savskog nasipa kod sela Suša.

Zahvat obrađuje 3 mjere zaštite od poplava, odnosno 3 funkcionalno samostalne i međusobno neovisne cjeline (faze/etape) koje se odnose na područje Sisačko-moslavačke županije te dijelom Zagrebačke županije. Obzirom da su pojedine mjere u raznim fazama pripreme, njihovoj realizaciji će se pristupiti nakon ishođenja potrebnih akata zasebno za svaku od mjera. Na temelju rješenja koje će se ishoditi na kraju ovog postupka procjene utjecaja na okoliš bit će moguće ishoditi više akata, odnosno pristupiti izvođenju radova, zasebno za svaku od navedenih mjera, neovisno o njihovom redoslijedu. S obzirom da se izraz „mjera“ uobičajeno koristi i za mjere zaštite okoliša i prirode, u daljnjem tekstu za mjere zaštite od poplava koristiti će se oznaka **MP**. Popis mjera zaštite od poplava obuhvaćenih predloženim projektom na slivu rijeke Kupe:

Područje Sisačko-moslavačke županije i Zagrebačke županije (II. faza – predmet ovog postupka procjene utjecaja na okoliš):

MP 9 - Nasipi na sisačkom području- Zaštita naselja uz lijevu i desnu obalu Kupe nizvodno od Jamničke Kiselice

- **MP 9/1** - Rekonstrukcija lijevog kupskog nasipa od naselja Staro Pračno do naselja Stara Drenčina

- **MP 9/2** - Gradnja regulacijskih (obaloutvrde) i zaštitnih (nasip, zid) vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja i crpnom stanicom Moščenica na lijevoj i desnoj obali Kupe nizvodno od Jamničke Kiselice

MP 10 - Gradnja nasipa (dionica Tišina Kaptolska- Suša, dionica Greda- Sela- Stupno), gradnja crpne stanice Stupno i rekonstrukcija nasipa (na području Siska, Žabna, Odre Sisačke, Lekenika, Tišine Kaptolske) u Odranskom polju

MP 11 - transversalni nasip od oteretnog kanala Odra do savskog nasipa kod sela Suša

Područje Karlovačke županije i Zagrebačke županije (I. faza – Rješenje Ministarstva okoliša i energetike, Klasa: UP/I-351-03/18-02/49; Urbroj: 517-03-1-2-19-35 od 06.08.2019.)

MP 1 - Lijevoobalni nasip rijeke Kupe od željezničkog mosta do Brodaraca (III etapa)

MP 2- Nasipi uz lijevu i desnu obalu Korane i desnu obalu Mrežnice za zaštitu naselja Mala Švarča, Logorište i Turanj

MP 3 - Prokop Korana Kupa (desni nasip Korane, desni nasipa Kupe i prokop Korana s rješenjem odvodnje na području Gornjeg Mekušja)

MP 4 - Nasipi uz lijevu i desnu obalu Korane i lijevu obalu Mrežnice i regulacija potoka Sajevec vezani uz izgradnju državne ceste D1- splitski pravac- brza cesta kroz Karlovac

MP 5 - Regulacijske (obaloutvrde) i zaštitne (nasip, zid) vodne građevine s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice

MP 6 - Regulacijske (obaloutvrde) i zaštitne (nasip, zid) vodne građevine s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja i crpnom stanicom na desnoj obali Kupe od Brodaraca do Karlovačke pivovare

MP 7 - Objekti odvodnje (glavni odvodni kanal, sabirni kanali, ustava i crpna stanica) lijevog zaobalja rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice

MP 8 - čvor Brodarci sa pratećim objektima na kanalu Kupa-Kupa, Kupi, Dobri i retencija Kupčina (pregrada Brodarci na Kupi, nasipi uz lijevu i desnu obalu Kupe i lijevu obalu Dobre, ustava Šišljavić na kanalu Kupa - Kupa, istočni nasip retencije Kupčina sa regulacijom vodotoka Znanovit i Brebernica, rekonstrukcija kanala Kupa- Kupa i rekonstrukcija nasipa za zaštitu ribnjaka Crna Mlaka)

2.2 Koncept zaštite od poplava

Koncept zaštite od poplava predmetnog područja postavljen je u studijskoj dokumentaciji Projekt zaštite od poplava na slivu Kupe (Elektroprojekt, 2015. godine). Dokumentacija se sastoji od više knjiga u kojima se obrađuju: postojeće stanje na slivu Kupe, hidrološko-hidrauličke analize sliva Kupe, analize rizika od poplava za postojeće stanje, analiza mjera upravljanja rizicima od poplava te daje prikaz prijedloga rješenja i studija izvedivosti. Koncept je postavljen u cilju ispunjavanja postavljenih ciljeva upravljanja rizicima od poplava, a na temelju ocjene predloženih varijanata, uzimajući u obzir tehničko-tehnološke aspekte, ekonomske i financijske analize te aspekte zaštite okoliša i prirode.

Višegodišnjim programom gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije, NN 117/15 (dalje u tekstu: Višegodišnji program) na predmetnom je području koje obrađuje ova studija predložen relativno mali broj lokalnih mjera (projekata)

Zahvati na sisačkom području planirani Višegodišnjim programom su:

- Rekonstrukcija obodnih nasipa retencije Odransko polje na području Trebarjeva i Martinske Vesidesne,
- Rekonstrukcija lijevog kupskog nasipa u Rakovu od km 0+000 do 10+000.

Područje na kojem se planira sustav zaštite od poplava na sisačkom području se dijeli na dvije cjeline:

- Neposredni sliv rijeke Kupe nizvodno od Jamničke Kiselice do ulijeva Kupe u Savu,
- Pripadajući prostor Odranskog polja, koji je u funkciji (prirodne) retencije.

Projekt zaštite od poplava u slivu Kupe na karlovačkom i sisačkom području sagledavan je kao jedinstveni zahvat obzirom na značajan utjecaj koncepcije zaštite karlovačkog područja na hidrološke uvjete nizvodno, pa tako i na uvjete zaštite i dimenzije potrebnog sustava zaštite sisačkog područja. Osnovna varijanta za sisačko područje i Odransko polje razmatrana je s tri podvarijante, pri čemu svaka podvarijanta odgovara varijanti razmatranoj za karlovačko područje. Dakle, osnovno varijantiranje je napravljeno kroz I etapu- karlovačko područje, te su rezultati utjecaja pojedine varijante na karlovačkom području imali utjecaja na tehničko rješenje na sisačkom području.

Slika 2.1 prikazuje mjere zaštite od poplava prema osnovnom rješenju s njihovim položajem i osnovnim značajkama.



Slika 2.1 Postojeće i planirane građevine sustava za zaštitu od poplava sisačkog područja (MP)

Mjere zaštite od poplava su razvrstane u dvije skupine:

- mjere izgradnje novih zaštitnih linija,
- mjere rekonstrukcije postojećih zaštitnih linija.

Mjere izgradnje novih zaštitnih linija su:

Lijeva i desna obala Kupe	Odransko polje
Brkiševina	Tišina Kaptolska - Suša
Novi Farkašić	Greda, Sela, Stupno
Stari Farkašić – Letovanić	Žabno, Odra Sisačka
Žažina – Mala Gorica	Sisak
Brest Pokupski- Vurot	Suša-Veleševac
Nova Drenčina -Mošćenica	

Mjere rekonstrukcije postojećih zaštitnih linija su:

- Letovanić (Odransko polje)
- Žažina (Odransko polje)
- Stara Drenčina-Staro Pračno (lijeva obala Kupe)
- Žabno-Stupno (Odransko polje)
- Tišina Kaptolska (Odransko polje)
- Lekenik (Odransko polje)

Kao najbolje rješenje zaštite od poplava karlovačkog i sisačkog područja sliva Kupe odabrano je rješenje koje pruža sigurnost u obrani od poplava grada Karlovca, te ujedno povećava sigurnost zaštite nizvodnih područja do Jamničke Kiselice i nizvodnih područja do ušća Kupe u Savu. U tom smislu, ovakvo rješenje daje najveću sigurnost zaštiti ljudi i zaštiti materijalnih dobara ne samo na karlovačkom već i na sisačkom području, te iako je najskuplja, ekonomski je najpovoljnija u odnosu na ostale razmatrane varijante. Napominjemo kako je to rješenje i u okolišnom smislu najpovoljnije, budući da se najmanje utječe na hidromorfologiju vodnih tijela na cijelom potezu Kupe nizvodno od Karlovca, sve do ušća Kupe u Savu, kao i na područje uzvodno od Karlovca

Sukladno tome, osnovne građevine i sadašnjeg i budućeg sustava obrane od poplava na sisačkom području i u Odranskom polju trebale bi biti zaštitne građevine (nasipi i zidovi) duž urbaniziranih površina u poplavnim područjima.

Planirane lokacije zahvata uz naselja su slijedeće:

Sisačko-moslavačka županija: Brkiševina, Novi Farkašić, potez Stari Farkašić – Letovanić - Žažina- Mala Gorica, potez Brest Pokupski – Vurot, Stara Drenčina, potez Nova Drenčina – Mošćenica, Žabno- Stupno, Sela- Greda, Lekenik, Tišina Kaptolska, Desno Trebarjevo te Desno Željezno.

Zagrebačka županija: Transverzalni nasip od lijevoobalnog nasipa kanala Odra do naselja Suša, Veleševac.

Na prostoru neposrednog sliva Kupe na sisačkom području u sadašnjem stanju sustava zaštite od poplava osim prigradskih naselja grada Siska poplavnim događajima je izloženo više naselja uz Kupu, dok su za razliku od karlovačkog područja komunalna, industrijska i prometna infrastruktura, te pojedinačni objekti (javni i kulturno-povijesni), znatno manje izloženi poplavnim rizicima. Isto vrijedi i za izloženost lokalnog stanovništva poplavama Kupe.

Budući da sadašnji zahvati na sisačkom području, odnosno protupoplavne mjere prema prethodnim hidrološko-hidrauličkim analizama nisu dostatni za zaštitu predmetnog područja od velikih voda, planirani su novi zahvati i rekonstruiranje postojećih.

U skladu s time, kao i s postavljenim uvjetima, postavljene zaštitne vodne građevine (linije obrane) za sprečavanje poplava primarno u naseljenim područjima (poljoprivredna područja u pravilu se ne štite, uz izuzetak onih u okruženju štićenih naselja) čine osnovno rješenje.

2.3 Planirani zahvati

Planirane mjere zaštite od poplava (MP) u Fazi II – sisačko područje su:

MP9 - Mjera 9 - Nasipi na sisačkom području- Zaštita naselja uz lijevu i desnu obalu Kupe nizvodno od Jamničke Kiselice

MP 9/1 dionica Staro Pračno – Stara Drenčina

MP 9/2 nasipi i zidovi na lijevoj i desnoj obali Kupe

Lokacije: Brkiševina

Novi Farkašić

Stari Farkašić – Letovanić (sa odmakom trase nasipa od obale kao mjerom za ublažavanje utjecaja) – Žažina – Mala Gorica

Brest Pokupski- Vurot

Stara Drenčina

Nova Drenčina -Mošćenica

MP10 - Mjera 10 - Gradnja nasipa (dionica Tišina Kaptolska- Suša, dionica Greda- Sela- Stupno), gradnja crpne stanice Stupno i rekonstrukcija nasipa (na području Siska, Žabna, Odra Sisačka, Lekenika, Tišine Kaptolske) u Odranskom polju

Lokacije: Tišina Kaptolska - Suša

Greda, Sela, Stupno

Lekenik

Žabno, Odra Sisačka

Sisak

MP11 - Mjera 11- Transverzalni nasip od oteretnog kanala Odra do savskog nasipa kod sela Suša

Lokacija: Suša- Veleševac

Duljine zaštitnih nasipa/rekonstrukcija/zidova Faze II. prikazane su u slijedećim tablicama.

Tablica 2-1 Duljina planiranih nasipa (izgradnja i rekonstrukcija)

lokacija	planirani radovi	mjera zaštite od poplava	okvirna duljina (m)
Donja Brkiševina	izgradnja	MP9	1.480
Novi Farkašić	izgradnja	MP9	1.540
Letovanić	izgradnja	MP9	3.480
Žažina	izgradnja	MP9	2.030
Mala Gorica	izgradnja	MP9	2.650
Brest Pokupski – Stara Drenčina	izgradnja	MP9	3.685
Nova Drenčina – Mošćenica	izgradnja	MP9	5.800
Stara Drenčina – Staro Prečno	rekonstrukcija	MP9	11.617
Greda – Sela	izgradnja	MP10	6.927
Lekenik	izgradnja	MP10	665
Tišina Kaptolska – Suša	izgradnja	MP10	14.575
Tišina Kaptolska	rekonstrukcija	MP10	1.740

lokacija	planirani radovi	mjera zaštite od poplava	okvirna duljina (m)
Stupno – Žabno	rekonstrukcija	MP10	5.820
Lekenik	rekonstrukcija	MP10	10.766
Veleševac – Suša	izgradnja	MP11	6.952
izgradnja MP9			20.665
rekonstrukcija MP9			11.617
izgradnja MP10			22.167
rekonstrukcija MP10			18.326
izgradnja MP11			6.952
ukupno izgradnja			49.784
ukupno rekonstrukcija			29.943

Tablica 2-2 Duljina planiranih zidova

lokacija	mjera zaštite od poplava	okvirna duljina (m)
Donja Brkiševina	MP9	660
Novi Farkašić	MP9	190
Stari Farkašić – Stari Brod	MP9	3.460
Letovanić	MP9	1.530
Žažina	MP9	800
Mala Gorica	MP9	300
Vurot	MP9	1.400
Žabno	MP10	1.320
izgradnja MP9		8.340
izgradnja MP10		1.320
ukupno izgradnja		9.660

Tablica 2-3 Duljina planiranih obaloutvrda

lokacija	mjera zaštite od poplava / vodotok	okvirna duljina (m)
Donja Brkiševina	MP9 / Kupa	490
Novi Farkašić	MP9 / Kupa	405
Stari Farkašić – Stari Brod	MP9 / Kupa	1.560
Letovanić	MP9 / Kupa	660
Žažina	MP9 / Kupa	830
Mala Gorica	MP9 / Kupa	300
Žabno	MP10 / Odra	780
izgradnja MP9		4.245
izgradnja MP10		780
ukupno izgradnja		5.025

Tablica 2-4 Ukupna duljina sustava zaštite od poplava sisačkog područja

izgradnja/rekonstrukcija	okvirna duljina (m)
ukupno izgradnja nasipa	49.784
ukupno rekonstrukcija nasipa	29.943
ukupno izgradnja zidova	9.660
ukupna duljina sustava	89.387

* obaloutvrde su položene uz zidove tako ne pridonose ukupnoj duljini sustava zaštite od poplava

2.3.1 MP 9 Nasipi na sisačkom području

Mjera MP9 podijeljena je na dvoje podmjere - MP9/1 i MP9/2. MP9/1 uključuje rekonstrukciju lijevog kupskog nasipa Staro Pračno-Stara Drenčina od km 0+000 do 11+692, dok MP9/2 uključuje sve ostale zahvate unutar mjere MP9.

MP 9/1 Staro Pračno – Stara Drenčina (lijeva obala Kupe)

Lijevi obrambeni nasip uz Kupu kod Siska koji se planira rekonstruirati u dužini 11,692 km. Smješten je na središnjem dijelu Sisačko-moslavačke županije, a na najbližem dijelu udaljen je oko 1,5 km zapadno od središta Siska. Lokacija lijevog kupskog nasipa koji se rekonstruira je uzvodno od ušća Odre na prostoru Grada Siska.

Teren je ravničarski s naseljem Staro Pračno na početku dionice, naseljem Stara Drenčina na kraju dionice te velikim poljoprivrednim područjem Rakovo u središnjem dijelu dionice. Znatan, uglavnom istočni dio poljoprivrednog područja Rakovo, u sadašnjem je stanju zapušten s oko dvadesetak godina nekorštenja i procesom sukcesije biljnih vrsta. Prema Provedbenom planu zaštite od poplava branjenog područja sektor D – Srednja i donja Sava potrebna je rekonstrukcija lijevog nasipa dužine 11.692 m od Starog Pračnog do Stare Drenčine – nadvišenje u rasponu 0,5 do 1,2 m i ojačanje nasipa, izgradnja servisne ceste i kanala procjernih voda uz nasip.

Na predmetnoj dionici nasipa registriran je niz nedostataka: deformacije nasipa i neodgovarajući poprečni profil, oštećenja prouzročena životinjama, pojava procjeđivanja i podvira u zaobalnoj nožici itd. Na cijeloj dionici visina nasipa ne zadovoljava kriterij zaštite od poplave za pojavu 100 godišnjih velikih voda rijeke Kupe u visini nasipa za 120 cm iznad mjerodavne razine poplavne vode.

Za zahvat „Rekonstrukcija lijevog kupskog nasipa Staro Pračno-Stara Drenčina od km 0+000 do 11+692” proveden je postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te je Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Sisačko- moslavačke županije donijelo Rješenje (KLASA: UP/I-351-03/16-03/02, URBROJ: 2176/01-09-16-9, od 15. srpnja 2016. godine) u kojem stoji da za ovaj zahvat nije potrebno provesti postupke procjene utjecaja na okoliš i glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.

MP 9/2 Zaštita naselja uz lijevu i desnu obalu Kupe nizvodno od Jamničke Kiselice

Brkiševina

Budući da je naselje smješteno blizu obale rijeke Kupe, zbog nedostatka prostora, na dijelu dionice planirano je izvesti zaštitni zid. Ovisno o visini zaštitnog zida moguća je kombinacija sa odgovarajućim montažnim rješenjem. Izgradnjom nasipa se iz poplavnog područja isključuje ugroženi dio naselja.

Novi Farkašić

Zaštitu je načelno planirano osigurati nasipom. Budući da je naselje smješteno blizu obale rijeke Kupe, zbog nedostatka prostora, na dijelu dionice planirano je izvesti zaštitni zid. Izgradnjom nasipa se iz poplavnog područja isključuje ugroženi dio naselja.

Stari Farkašić – Letovanić – Žažina

Zaštitu ove dionice je načelno planirano osigurati nasipom. Budući da su naselja smještena blizu obale rijeke Kupe, zbog nedostatka prostora, na pojedinim dionicama planirano je izvesti zaštitne zidove odnosno montažnu zaštitu. Ovisno o potrebnoj visini zaštitnog zida moguća je kombinacija sa odgovarajućim montažnim

rješenjem. U nizu se štite tri ugrožena naselja koja do sada nisu bila šticeena nasipima. Predviđenom linijom zaštite, iz poplavnog područja se isključuju poplavne površine šireg područja naselja, čime se osim u stambenom dijelu, smanjuje rizik od plavljenja i na dijelu poljoprivrednih površina.

Žažina - M. Gorica

Mala Gorica je naselje u Sisačko-moslavačkoj županiji, sjeverno od grada Petrinje, u čijem je sastavu administrativno. Na lijevoj je obali rijeke Kupe, odnosno na glavnoj prometnici prema Zagrebu.

Zaštitu ove dionice je načelno planirano osigurati nasipom. No, budući da se kuće nalaze blizu obale rijeke Kupe, na kraćoj dionici kroz Žažinu planira se izvesti zaštitni zid odnosno alternativno montažnu zaštitu. Ovisno o potrebnoj visini zaštitnog zida moguća je kombinacija sa odgovarajućim montažnim rješenjem. Na ovoj dionici se štite dva ugrožena naselja koja do sada nisu bila zaštićena.

Predviđenom linijom zaštite, iz poplavnog područja se isključuju poplavne površine šireg područja naselja, čime se osim u stambenom dijelu, smanjuje rizik od plavljenja i na dijelu poljoprivrednih površina. Nakon izgradnje nasipa uz Kupu postojeći nasip lociran okomito na njega izgubit će funkciju zadržavanja nadolazećih voda. Stoga je materijal tog nasipa bez daljega uporaban za potrebe izgradnje planiranih nasipa zaštite.

Brest Pokupski- Vurot

Zaštitu je načelno planirano osigurati nasipom.. Zbog nedostatka prostora, na dijelu dionice planirano je izvesti zaštitni zid odnosno montažnu zaštitu. Na zapadnoj i istočnoj strani zaštitna se linija isklinjava na visoki teren.

Vurot-Stara Drenčina

U postojećem stanju naselje Stara Drenčina je djelomično branjena visokom cestom. Kao mjera smanjenja poplavnog rizika dijela naselja Vurot i Stara Drenčina predviđa se izgradnja nasipa uz cestu kroz naselje Stara Drenčina, a kroz naselje Vurot uz Kupu. Na dionicama gdje nema dovoljno prostora između objekata i rijeke planira se gradnja zida.

Nova Drenčina -Mošćenica (desna obala Kupe)

Zaštitu naselja Nova Drenčina i Mošćenica planira se osigurati nasipom. Nasip se na uzvodnom dijelu spaja na postojeći, a na nizvodnom dijelu isklinjava u visoki teren. Za evakuaciju visokih zaobalnih voda u naselju Mošćenica planiran je izgradnja crpne stanice kod ušća potoka Mošćenica i Ciglenjak u rijeku Kupu.

Obaloutvrda na lijevoj obali Kupe u Starom Brodu

Na dionici rijeke Kupe od cca 48+550 rkm do cca 48+700 rkm ustanovljene su nestabilnosti obale rijeke u obliku odrona i klizišta u inundacijskom pojasu. Zbog konkavne krivine rijeke Kupe na lokaciji, javljaju se jaki erozijski procesi na predmetnoj lijevoj obali uzrokovani velikom energijom vode. Pokos obale je strm te je na predmetnom potezu u duljini od 80- ak metara vidljivo skliznuće terena čime je direktno ugrožena postojeća prometnica uz koju se nalazi vikend naselje.

Zbog jakog strmog i uskog pojasa obale kao prihvatljivo rješenje nametnula se izgradnja vertikalne gabionske obaloutvrde u ukupnoj duljini od oko 90 m. Maksimalna visina obaloutvrde, od baze nožice do gornje kote na obali je cca 17.0 m.

Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Sisačko-moslavačke županije donio je Rješenje prema kojemu za ovaj zahvat nije potrebno provoditi postupak procjene utjecaja na okoliš niti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu (KLASA: UP/I-351-03/17-03/10, URBROJ: 2176/01-09-18-11, 08.01.2018.). Za ovaj zahvat je ishođena i lokacijska dozvola KLASA: UP/I-350-05/18-01/3, URBROJ:2176/01-09/02-18-0012 od 24.09.2018. izdana od Upravnog odjela za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša u Sisku.

Izgradnja obaloutvrde na lijevoj obali Kupe u Starom Farkašiću

Navedeni zahvat nije dio zahvata izgradnje sustava zaštite od poplava sisačkog područja, iako se nalazi neposredno uz njega. Zahvat uključuje izgradnju zaštite i stabilizacije lijeve obale u duljini oko 670 m i lokalnu stabilizaciju pokosa ceste na mjestima odrona, uz kontinuiranu odvodnju ceste u duljini oko 700 m.

Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Sisačko-moslavačke županije, nakon provedenog postupka Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, donio je rješenje o prihvatljivosti zahvata (KLASJA: UP/I-351-02/19-06/15, URBROJ: 2176/01-08/11-19-11, 06.09.2019.).

2.3.1.1 Nalazišta materijala za MP9

Gradnja i rekonstrukcija nasipa izvodi se glinenim materijalom iz lokalnih nalazišta i šljunčanim, odnosno drobljenim kamenim materijalom (za drenaže i berme) koji se dobavlja sa tržišta. Pokosi i kruna nasipa se humusiraju u sloju debljine 20 cm i zatravljaju.

Pri gradnji nasipa se predviđa uporaba sljedećih količina materijala:

- Tijelo nasipa od koherentnog prašinasto-glinovitog materijala - oko 332.000 m³
- Berme od šljunka i drobljenog kamenog materijala - oko 70.500 m³

Navedeni koherentni materijali pribavit će se iz potencijalnih nalazišta materijala u neposrednom zaobalju, a šljunak i drobljeni kameni materijal predviđaju se dovesti s najbližih komercijalnih dobava. Humus se predviđa iskoristiti s postojećih nasipa i s trasa novih nasipa, skidanjem humusnog sloja, privremenim deponiranjem te vraćanjem nakon izvedbe glavnog tijela obnovljenog nasipa.

Ukupna površina predloženih lokacija iznosi 49,5 ha, dok potrebna površina nalazišta iznosi oko 38 ha. Točne lokacije nalazišta unutar predloženih lokacija odredit će se nakon provedenih istražnih radova.

2.3.2 MP 10 Gradnja nasipa (dionica Tišina Kaptolska- Suša, dionica Greda- Sela- Stupno), gradnja crpne stanice Stupno i rekonstrukcija nasipa (na području Siska, Žabna, Odra Sisačke, Lekenika, Tišine Kaptolske) u Odranskom polju

Nasip Tišina Kaptolska-Suša

Ovim nasipom predviđena je zaštita naselja Jezero Posavsko, Desno Želježno, Desno Trebarjevo, Desna Martinska Ves, Žirčica i Tišina Kaptolska.

Početak nasipa se veže na nasip za zaštitu naselja Tišina Kaptolska a završava vezanjem na Transverzalni nasip.

Duljina nasipa iznosi 14.085 m. Uz nasip, s zaobalne strane, predviđena je izvedba berme širine 10-12 m koja bi služila kao servisni put, a kasnije bi na njoj bilo moguće izvesti planiranu cestu. Za odvodnju vlastitih voda, sa zaobalne strane berme predviđa se lateralni kanal procijenjenih dimenzija. Ovim kanalom vršila bi se gravitacijska odvodnja.

U slučaju duljeg zadržavanja velikih voda u Odranskom polju, planira se koristiti retencijski kapacitet lateralnih kanala, dok bi se pokretnim crpkama otklonili viškovi.

Tišina Kaptolska

Tišina Kaptolska ima izveden nasip u duljini od 650 m, no on nije adekvatan niti visinski, niti kvalitetom pa je predviđena njegova potpuna rekonstrukcija. Obzirom da se na njega veže novo predviđeni nasip Tišina Kaptolska-Suša, nije potrebna rekonstrukcija u punoj duljini, već oko 490 m. U tu svrhu postojeći nasip je

potrebno ukloniti. Novi nasip će biti vođen istom trasom te će biti skraćen. Početak nasipa se veže na niveletu ulice Marijana Celjaka, a završava na spoju s početkom nasipa Tišina Kaptolska-Suša.

Za potrebe odvodnje vlastitih voda, sa zaobalne strane nasipa predviđa se lateralni kanal procijenjenih dimezija. U slučaju duljeg trajanja velikih voda u Odranskom polju, planira se koristiti retencijski kapacitet lateralnog kanala, dok bi se viškovi otklonili pokretnim crpkama.

Greda, Sela, Stupno

Početak nasipa se veže na željezničku prugu Zagreb-Sisak kod mosta preko potoka Penkovica, a na neki način predstavlja produžetak desnoobalnog nasipa rijeke Odre.

Duljina nasipa iznosi 6810 m. U slučaju duljeg trajanja velikih voda u Odranskom polju, planira se koristiti retencijski kapacitet lateralnog kanala, i niskog terena dok bi se viškovi prepumpavali crpnom stanicom. Ovo je detaljnije razrađeno u okviru poglavlja 12.8.1. Predviđa se izgradnja 3 rampe, s cijevnim propustima na mjestima gdje rampe prolaze preko lateralnog kanala.

Lekenik

Lekenik ima izvedenu desnu zaštitnu liniju nasipa u duljini od 5704 m, od čega je posljednjih 85 m zid. Dakle, većim dijelom zaštita je nasip, no on nije adekvatan visinski, niti profilom pa je predviđena njegova rekonstrukcija. Nadogradnja se najvećim dijelom predviđa s vanjske strane (prema polju), sistem unutarnje odvodnje se zadržava u postojećem stanju. Zid je adekvatne visine.

Lekenik ima izveden i lijevi nasip u duljini od 5.058 m, no on nije adekvatan visinski, niti profilom pa je predviđena njegova rekonstrukcija. U tu svrhu postojeći nasip je potrebno dograditi. Nadogradnja se najvećim dijelom predviđa s vanjske strane (prema polju), dok se zadržava postojeći sistem unutarnje odvodnje.

Žabno, Odra Sisačka

Žabno i Odra Sisačka imaju izveden nasip (desni nasip Odre) u duljini od 7194 m, no on nije adekvatan visinski, niti profilom pa je predviđena njegova rekonstrukcija. U tu svrhu postojeći nasip je potrebno dograditi. Nadogradnja se većim dijelom predviđa s vanjske strane (prema polju), sistem unutarnje odvodnje se zadržava kakav jest.

Žabno ima oko 502 stanovnika te 164 obiteljska kućanstva. Dio naselja je ugrožen velikim vodama te se zbog nedostatka prostora kao mjeru smanjenja poplavnih rizika predviđa izvesti zaštitni zid.

Nasip se predviđa rekonstruirati. Na osnovu dostupnih podloga, planira se prebacivanje zaštitne linije na obalu rijeke Odre, obzirom da dio kuća nije štićen. Obzirom na nedostatak prostora u okviru konceptijskog rješenja predviđen je zid za zaštitu ovog dijela, približne duljine 1000 m, no na osnovu kvalitetnijih podloga, na višem stupnju razrade preporuča se razmotriti kombinirani način zaštite s izvedbom nasipa.

Sisak

Grad Sisak ima izveden nasip (lijevi nasip Odre) u dva dijela. Prvi se pruža u duljini od 2990 m od ušća u rijeku Kupu do tzv. Transverzalnog nasipa. On je u potpunosti zadovoljavajući, kako visinom, tako i kvalitetom te profilom. Zadržava se postojeći sustav unutarnje odvodnje.

Drugi dio se nastavlja u duljini od oko 1000 m, od Transverzalnog nasipa do Tišine Kaptolske. Ovaj dio nije zadovoljavajući, tako niti profilom ni kvalitetom, pa se predviđa njegova potpuna rekonstrukcija. U tu svrhu postojeći nasip je potrebno ukloniti. Novi nasip će biti vođen istom trasom.

Predviđa se kruna novog nasipa širine 4 m. U slučaju duljeg trajanja velikih voda u Odranskom polju, planira se koristiti retencijski kapacitet lateralnog kanala, dok bi se viškovi pretočili pokretnim crpkama.

Nalazišta materijala u Odranskom polju MP10

Ukupna površina predloženih lokacija iznosi 200 ha, dok potrebna površina nalazišta iznosi oko 70 ha. Točne lokacije nalazišta unutar predloženih lokacija odredit će se nakon provedenih istražnih radova.

Nalazišta trebaju biti neposredno uz nasipe da bi se duljina transporta materijala smanjila na najmanju mjeru. Lokacije nalazišta su informativne. U fazama projektiranja koje slijede detaljnije će se odrediti potrebna količina materijala za nasipe a time i sama nalazišta. Posljedica iskopa zemljanog materijala bit će više vodnih površina. Cijelo područje Odranskog polja ima podzemnu vodu na maloj distanci pod terenom pa će stoga vjerojatno iskopni radovi biti često pod razinom vode. Nakon obavljenog iskopa područje iskopa postaje vodena površina koje će doprinijeti bioraznolikosti ili se može koristiti za rekreaciju.

2.3.3 MP 11 Transverzalni nasip od odteretnog kanala Odra do savskog nasipa kod sela Suša

Transverzalni nasip štiti od velikih voda područja naselja Ruča, Veleševac i Poljana Čička. Predviđeni nasip je približne duljine 6950 m. Trasa transversalnog nasipa započinje na završetku lijevog nasipa odteretnog kanala Sava- Odra, a završava na desnoobalnom savskom nasipu kod naselja Suša.

Nalazište materijala za Transverzalni nasip MP11

Za mjeru zaštite od poplava MP11 proveden je postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te je ishođeno rješenje da nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš niti Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu. Nalazišta materijala za izvedbu nasipa

Nalazišta glinenog materijala planiraju se uzduž trase kako bi projekt bio ekonomski što prihvatljiviji. Analiziran je veći broj potencijalnih nalazišta, a geotehničkim ispitivanjima terena koja će biti provedena u daljnim fazama projektiranja (Idejni i glavni projekt), biti će odabrane najpovoljnije lokacije. Sva nalazišta materijala smještena su na poljoprivrednom zemljištu u zaobalju, osim jednog koje je smješteno u inundaciji. Na temelju inženjerske procjene i do sada provedenih ispitivanja (u manjem opsegu) određene su količine raspoloživog glinenog materijala za eksploataciju na nalazištima.

Nalazišta se lociraju na minimalnu udaljenost 50 m od nožice nasipa kako bi se izbjegli negativni utjecaji iskopa po stabilnost nasipa i temeljnog tla. Iskopi se vrše do dubine 2,5 m, pokosa 1:2. Površine iskopa potrebno je urediti u padu kako bi se omogućilo otjecanje oborinske vode, a po mogućnosti površine će se spojiti s obližnjim odvodnim kanalima. Po završetku eksploatacije nalazišta ono se uređuje ugradnjom jalovog (neiskorištenog materijala) u iskop i ublažavanjem pokosa u trajni nagib 1:3.

Prije izdavanja lokacijske dozvole za zahvat potrebno je napraviti u okviru glavnog projekta bilancu materijala i predvidjeti izvor materijala za izvedbu nasipa. Također, prioritet u odabiru bi trebala imati ona koja se nalaze u kartama namjene i korištenja površina u području označenom kao PŠ; Ostalo poljoprivredno tlo, šume i šumsko zemljište (PŠ), iz prostornih planova.

2.3.4 Crpne stanice

Za odvođenje zaobalnih voda u vrijeme visoke vode, na sustavu zaštite od poplava predviđene su dvije crpne stanice: Mošćenica na mjeri MP 9 i Stupno na mjeri MP 10. Obje stanice djeluju samo u vrijeme poplava crpljenjem vode koja se slijeva prema njima u zaobalju, u recipijent (Kupu, odnosno Odransko polje). Tada je razina vode u recipijentu viša no u zaobalju pa voda nema kamo otjecati. Crpne stanice su građevinski objekti manjih dimenzija za koje nisu potrebni posebni uvjeti te će biti projektirani na razini Idejnog projekta. Njihov utjecaj na okoliš se procjenjuje kao zanemariv.

Crpna stanica CS Stupno i CS Mošćenica omogućavaju odvodnju zaobalnih voda u retenciju Odransko polje odnosno Kupu i u vrijeme kada voda u zaobalju ne može otjecati gravitacijskim putem zbog više razine vode uslijed poplavnog vala.

Crpna stanica Stupno je locirana u zaobalnom području na desnoj strani Odranskog polja. Do lokacije crpne stanice potrebno je predvidjeti dovodne kanale manjih dimenzija kojima će se do planirane crpne stanice omogućiti doticaj vode iz zaobalja bez nepotrebnog dizanja razine vode.

Crpna stanica Mošćenica je locirana u zaobalnom području na desnoj obali Kupe. Do lokacije crpne stanice potrebno je predvidjeti proširene dovodne kanale manjih dimenzija kojima će se omogućiti brzi doticaj vode iz zaobalja bez nepotrebnog dizanja razine.

Ukupni kapacitet za svaku crpnu stanicu treba odrediti prema reduciranom 25-godišnjem protoku gravitirajućeg sliva, a pod redukcijom se podrazumijeva dio vala koji postojeća mreža kanala može zadržati.

Rješenje treba poštivati zahtjev da se maksimalno iskoristi gravitacijska odvodnja, a mehanička što manje upotrebljava.

Karakteristike i broj crpki definirati će se nakon određivanja bitnih parametara režima vodostaja unutarnjeg i vanjskog sliva, minimalnih, srednjih i maksimalnih vodostaja.

U građevinskom smislu projektom treba obuhvatiti objekt crpne stanice s podzemnom i nadzemnom etažom zaključno s ogradom oko objekta i prilaznim putom.

Boravak zaposlenika u objektu nije predviđen već samo povremeni dolazak potreban za kontrolu rada crpne stanice.

3. Opis mogućih značajnih utjecaja zahvata na okoliš

3.1 Sažeti opis mogućih utjecaja zahvata

Zahvat koji obuhvaća aktivnosti realizacije sustava zaštite protiv poplava, izravno ili neizravno utječe na stanje sastavnica okoliša. Tijekom izrade Studije o utjecaju na okoliš definirani su mogući pozitivni i negativni utjecaji na okoliš, koji se javljaju i djeluju na okoliš privremeno ili trajno.

U ovom dokumentu, donose se potencijalni utjecaji predloženoga zahvata na okoliš i prirodu koji su prikupljeni iz dostupnih literaturnih izvora te iz nekih od već provedenih postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš / prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu koji su završeni ili su u tijeku za pojedine elemente predmetnog zahvata.

Nakon definiranja utjecaja može se pristupiti ocjeni prihvatljivosti zahvata te na temelju toga predložiti mjere zaštite i ublažavanja utjecaja na okoliš koje je potrebno provesti tijekom izgradnje i za vrijeme korištenja sustava zaštite od poplava na potezu rijeke Kupe od Karlovca do Siska.

Razmatrani će se utjecaji na okoliš za sljedeće faze provedbe predloženog projekta:

- tijekom projektiranja,
- tijekom gradnje,
- tijekom korištenja zahvata,
- nakon eventualnog uklanjanja zahvata,
- u slučaju nekontroliranog događaja (tehnološke i ekološke nesreće).

3.2 Pregled mogućih utjecaja na okoliš tijekom projektiranja i gradnje

Izgradnja predmetnog zahvata podijeljena je u više etapa. Za svaku pojedinu etapu planirano trajanje radova je od 6 mjeseci do 3 godine, ovisno o veličini pojedinog zahvata.

3.2.1 Utjecaj na vodna tijela

Tijekom izvođenja radova na obalo utvrdama mogući su privremeni negativni utjecaji na kvalitetu vode u vidu promjena fizikalnih svojstava vode kao što je замуćenje kao posljedice suspenzije finih frakcija sedimenta. U tijeku zemljanih radova na području radnog pojasa uz samu obalu rijeke može doći do erozijskih procesa koji za rezultat imaju ispiranje i unos zemljanog materijala u vodu Kupe. Ovi utjecaji su kratkotrajnog i lokalnog karaktera te se mogu izbjeći pravilnom uporabom građevinske mehanizacije i izvođenjem radova u malovodnom razdoblju.

Može doći do istjecanja goriva i maziva za vrijeme rada građevinskih strojeva i prometa teretnih vozila, a utjecaj na kakvoću vode može se pojaviti također i zbog neadekvatnog skladištenja građevinskog materijala i drugih opasnih tvari na gradilištu. Ti se utjecaji mogu izbjeći uporabom tehnički ispravnih građevinskih strojeva, uz odgovarajuću organizaciju gradilišta.

3.2.2 Utjecaj na zrak

Utjecaji na kvalitetu zraka nastat će uslijed rada građevinskih strojeva i transporta materijala za građenje (ispušni plinovi motora). Moguće je i pogoršanje kvalitete zraka prašinom prilikom izgradnje zemljanog nasipa. Koncentracija prašine varirat će ovisno o meteorološkim prilikama te intenzitetu građevinskih radova i sastavu materijala za nasipavanje.

Utjecaj praškastih čestica bit će prostorno ograničen, usko lokalizirano na područje rada gradilišnih strojeva i privremenog je karaktera. Utjecaj će nestat nakon prestanka svih aktivnosti na gradilištu te se kao takav ne procjenjuje značajnim.

Lokalno i kratkotrajno pogoršanje kakvoće zraka također je moguće na dostupnim putevima za prijevoz do gradilišta, pogotovo ukoliko će rad biti proveden na suhom vremenu (povećanje količine prašine).

3.2.3 Utjecaj na tlo i poljoprivredne površine

Uslijed odlaganja građevinskog materijala, viška zemljanih materijala ili otpada na površine koje nisu za to predviđene, moguća je u ekstremnom slučaju kontaminacija ili pogoršanje fizikalnih i kemijskih karakteristika poljoprivrednih tala.

Na prostoru predviđenom za izgradnju zemljanog nasipa doći će do trajne prenamjene površina. Kako je riječ o uskom pojasu površina koje se uglavnom nalaze uz Kupu te spadaju u kategoriju PŠ (ostalo poljoprivredno tlo, šume i šumske površine), gubitak vrijednog i osobito vrijednog obradivog tla ne smatra se značajnim.

Tijekom pripreme i izvođenja radova koristit će se postojeća cestovna infrastruktura i poljski putevi (makadam). Uslijed kretanja građevinske mehanizacije van cestovnog pojasa može doći do zbijanja okolnog tla. Navedeni utjecaj ne smatra se značajnim, a može se dodatno ublažiti pažljivom pripremom i tijekom izvođenja radova da se u što manjoj mjeri koriste površine van namjene za gradilište.

Uz poštivanje zakonskih propisa i primjene dobre građevinske prakse prilikom izvođenja zahvata, procjenjuje se da utjecaj na tlo i poljoprivredne površine neće biti značajan.

Poljoprivreda

Izgradnjom obrambenih građevina doći će do trajne prenamjene površina – vrijednog obradivog tla, ali i ostalih poljoprivrednih površina – ostala obradiva tla i ostalo poljoprivredno tlo, šume i šumsko zemljište. Budući da će se zahvatom obuhvatiti uski pojas prostora oko rijeke Kupe, gubitak navedenih kategorija poljoprivrednog zemljišta neće biti značajan.

Izgradnjom obrambenih građevina doći će do trajne prenamjene površina – ostalog obradivog tla (P3) i ostalog poljoprivrednog tla, šuma i šumskog zemljišta (PŠ). Budući da će se zahvatom obuhvatiti uski pojas prostora kao i da su navedene poljoprivredne površine najslabije kvalitete, gubitak navedenih kategorija poljoprivrednog zemljišta neće biti značajan.

Na poljoprivrednim zemljištima na kojima će se odvijati zahvat, a na kojima se nalaze poljoprivredne kulture, uslijed trajne prenamjene tla, doći će i do smanjenja obrađenih poljoprivrednih površina. S obzirom na uski pojas obrambenih građevina, smanjenje obrađenih poljoprivrednih površina nije značajno u odnosu na cjelokupnu površinu obrađenih poljoprivrednih površina.

Tijekom izvođenja zahvata, za promet građevinske mehanizacije i strojeva koristit će se postojeća cestovna infrastruktura i poljski makadamski putevi. Građevinska mehanizacija, strojevi i oprema koristit će se na lokacijama radova i izvan cestovnog pojasa te na tim dijelovima može doći do zbijanja tla uslijed kretanja iste. Pažljivom pripremom i izvođenjem zahvata negativni utjecaj zbijanja tla može se dodatno smanjiti.

Osim zbijanja tla, može doći do onečišćenja tla uslijed izlivanja naftnih derivata ili drugih opasnih tvari u tlo koje mogu dovesti do onečišćenja tla opasnim tvarima. Navedeno se može umanjiti na način da se koristi ispravna i redovito servisirana mehanizacija, strojevi i oprema te da se manji popravci i točenje goriva odvija na za to predviđenom mjestu unutar gradilišta.

Tijekom izgradnje dovozit će se građevinski materijal koji će se kao i zemlja od iskopa odvojeno privremeno skladištiti na lokaciji zahvata. Odlaganje navedenih vrsta materijala na površine koje za to nisu predviđene mogu onečistiti tlo.

Primjenom dobre građevinske prakse i pridržavanjem zakonskih propisa tijekom izvođenja zahvata, cjelokupni utjecaj na poljoprivredno tlo neće biti značajan.

3.2.4 Utjecaj na krajobraz

Utjecaj zahvata na krajobrazne sastavnice okoliša moguće je okvirno utvrditi na temelju ponuđenog rješenja i karakteristika zahvata u fazi izvedbe i fazi funkcioniranja. Utjecaj u fazi izvedbe manifestira se kroz zahvate uklanjanja postojeće vegetacije, izvođenja kopova i ravnjanja terena, izgradnje pristupnih putova za transport materijala i opreme, te izgradnje nasipa. Prisutnost radnih strojeva, buke i prašine, kao i promjena karaktera prostora negativno utječu na širu krajobraznu sliku područja i djeluju kao zagađivač čovjekovog okoliša. Navedeni zahvat izravno utječe na biosferu, geosferu, hidrosferu i atmosferu kao sastavnice okoliša, te se također manifestira i na prirodne resurse u smislu potencijala korištenja prostora za šumarstvo, poljoprivrednu proizvodnju, vodne resurse, turizam i rekreaciju.

3.2.5 Utjecaj na bioekološke značajke

3.2.5.1 Utjecaj na zaštićena područja

Dijelovi predloženoga zahvata gradit će se unutar zaštićenih područja. Od linijskih zahvata koje će biti potrebno izgraditi i rekonstruirati na zaštićenim područjima prirode veći dio se nalazi na području značajnog krajobraza Odransko polje, a samo manji dio na području značajnog krajobraza Turopoljski lug. Na području značajnog krajobraza Odransko polje planiraju se izgraditi novi nasipi na lokacijama Greda-Sela, istočni rub Odranskog polja i Lekenik u okviru MP10, dok se planiraju rekonstruirati postojeći nasipi na lokacijama Lekenik, Stupno-Žabno i Tišina Kaptolska. Na području značajnog krajobraza Turopoljski lug planira se izgradnja nasipa u okviru MP11 na lokaciji Veleševac-Suša.

Tijekom izgradnje doći će do vizualnog narušavanja krajobraza uslijed građevinskih radova i kretanja građevinskih strojeva. Ovaj je utjecaj privremenoga karaktera, prestaje nakon završetka radova i procjenjuje se kao prihvatljivi negativni utjecaj.

3.2.5.2 Utjecaj na floru

Tijekom radova izgradnje nasipa postoji ugroza za okolna staništa uslijed korištenja građevinske opreme pri organizaciji gradilišta, manevriranja te dovoženja i odvoženja materijala i opreme za izgradnju, kao i tijekom samih građevinskih radova. U slučaju livadskih staništa moguće je gaženje staništa teškim strojevima, a kod šumskih staništa potencijalno može doći oštećivanja ili izvaljivanja stabala koja se nalaze u rubnim dijelovima šumskih sastojina. Ovaj se utjecaj može spriječiti pravilnom organizacijom rada na gradilištu i ograničavanjem kretanja radnih strojeva na za to predviđenim površinama.

U sklopu pripremnih radova predviđa se krčenje manjih površina niskog i visokog rastinja. Trasa izgradnje nasipa najvećim dijelom prolazi antropogenim područjem. Dio staništa uz rub zahvata bit će uništen tijekom građenja zbog uporabe teške mehanizacije. Utjecaj nije trajan i može se pretpostaviti da će se oporavak i širenje biljnih vrsta dogoditi u kratkom roku.

Izgradnjom obaloutvrda doći će do oštećivanja i krčenja visoke vegetacije koja se nalazi uz obalu rijeke Kupe. Izravan utjecaj uklanjanja autohtone vegetacije odnosi se na gubitak staništa, a posredan na mogućnost aktiviranja novih klizišta. Naime, ove vrste svojim korijenjem učvršćuju tlo. Ukoliko se one uklone, tlo na strmim kosinama obale Kupe, koje je pod opterećenjem postojeće prometnice, više nema što zadržavati i dolazi do klizanja tla. S obzirom da je riječ o utjecaju lokalnog karaktera uz primjenu mjera zaštite utjecaj se smatra prihvatljivim.

Emisija prašine uslijed izgradnje te emisija ispušnih plinova uslijed rada radnih strojeva i uređaja te tijekom prometa vozila smanjuju kvalitetu okolnih staništa, no taj je utjecaj privremenog karaktera i ograničen na uži pojas izgradnje i dugoročno nije značajan za staništa.

Uklanjanje vegetacije, odnosno uklanjanje grmlja i drveća uz korito rijeke može imati negativan utjecaj na vodomara i riblje vrste. Vodomaru ta vegetacija služi kao motrište prilikom lova sitne ribe, a sitne ribe se najviše zadržavaju upravo na takvim mjestima gdje imaju zaklon. Također, zbog prevelike otvorenosti staništa uz naselje-prometnicu dodatno se unosi nemir u stanište, a takve lokalitete vodomari češće izbjegavaju.

3.2.5.3 Utjecaj na faunu

Za vrijeme izvođenja građevinskih radova životinjske vrste će se zbog uznemiravanja povući s područja radova. Radovi se izvode u više etapa i na različitim lokacijama što olakšava prilagodbu životinjskim vrstama. Utjecaj je lokalni i privremen te se ne smatra značajnim.

Utjecaji na životinjske vrste očitovat će se također u privremenoj promjeni kvalitete stanišnih uvjeta (prisutnost ljudi i strojeva, buka, vibracije, zamućenje vode, emisija prašine i ispušnih plinova), no ovaj utjecaj je ograničen na usko područje zahvata i privremenog je karaktera te se ne smatra značajnim. Nakon završetka izgradnje obaloutvrda postoji mogućnost njenih povremenih oštećenja i potrebe za sanacijom, no radit će se o lokaliziranim, povremenim i kratkotrajnim promjenama stanišnih uvjeta (povećane emisije buke, vibracije, zamućenje).

Ptice uslijed uznemiravanja mogu napustiti područje te se na njega vratiti nakon prestanka utjecaja.

3.2.5.4 Invazivne vrste

Planirani zahvati na razmatranom području su takvi da neće utjecati na širenje navedenih invazivnih vrsta. Naime, proteklih desetljeća navedene vrste se postupno ali konstantno šire našim tekucicama od istoka prema zapadu, tako da postepeno zauzimaju sve više novih staništa. Zbog svojih specifičnih obilježja, posebno se brzo šire *Sinanodonta woodiana* i *Dreissena polymorpha*.

3.2.6 Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu

Na području arheološki i povijesno dokumentirane guste naseljenosti, koju karakterizira prisutnost brojnih naselja ruralnog ali i urbanog karaktera (Sisak), predmetni zahvati trasa u značajnoj mjeri zaobilaze očuvana, te evidentirana i zaštićena kulturna dobra, bilo da je riječ o planiranim zahvatima koji uključuju nasipe uz obale rijeka bilo da se radi o zahvatima koji u većini slučajeva u potpunosti zaobilaze postojeća naselja. U prilog tome govori, s obzirom na duljinu trasa svih zahvata (bilo planiranih ili rekonstrukcije), relativno malen broj kulturno – povijesnih građevina koje su smještene u zonama utjecaja. Veći utjecaj očekivano je identificiran u zonama urbanih naselja, a osobito u blizini kulturno-povijesnih središta. Također, s obzirom na utvrđene položaje nepokretnih kulturnih dobara vidljivo je kako se tek neznatan broj njih nalazi u zonama izravnog utjecaja (prostor unutar 100 m uz os trase) pri čemu u svega par slučajeva postoji mogućnost izravnog negativnog utjecaja, međutim iste je moguće izbjeći/ublažiti gore navedenim mjerama zaštite.

S druge strane, za razliku od navedenih kulturnih dobara koje je moguće lokalizirati kao pojedinačna kulturna dobra, odnosno kulturno-povijesne cjeline, ona koja se prostiru na većim površinama te predstavljaju svojim obilježjima sveukupni identitet šireg prostora, znatnije su ugrožena planiranom gradnjom. Kulturni krajolici, koji su u većem broju evidentirani na području Sisačko-moslavačke županije, ali i područje uz rijeku Kupu u Karlovačkoj županiji, izloženi su određenim utjecajima kojima se narušava prvenstveno vizualni integritet područja.

Najbrojniju, te ujedno i najugroženiju kategoriju kulturnih dobara na razmatranom području čine arheološka područja i lokaliteti. Značajan dio već je ubiciran na temelju ranije provedenih rekognosciranja i arheoloških

istraživanja međutim u većini slučajeva i dalje nedostaju precizni podaci o granicama njihova rasprostiranja. Unatoč navedenom, te sukladno zaključcima koji se nameću iz provedene analize postojećeg stanja, općenito se može utvrditi kako na gotovo cijelom području postoji izrazit arheološki potencijal uz napomenu kako obuhvat granica izravnih utjecaja ne mora ujedno i obuhvatiti stvaran opseg rasprostiranja arheoloških lokaliteta koji su već ranije identificirani, odnosno koji će biti eventualno identificirani tijekom provođenja propisanih mjera zaštite kulturne baštine za vrijeme planiranja i izvođenja (rekognosciranje, probno sondiranje, stručni konzervatorski nadzor...).

Posebnu pažnju s arheološkog aspekta u ovom slučaju treba posvetiti i mreži rimske infrastrukture i njezinim vjerojatnim ostacima u zoni s izravnim utjecajem zahvata. Radi se naročito o području rimskih cestovnih pravaca čije su trase najčešće prolazile dolinama te uzduž riječnih korita, ali i sam tok rijeke Kupe obiluje nalazima iz navedenog razdoblja s obzirom da je i sam riječni tok intenzivno bio korišten kao strateški prometni pravac. Područje koje ovdje elaboriramo bogato je raznovrsnim materijalnim ostacima iz rimskog doba, stoga je realno očekivati u zonama s izravnim utjecajem i pronalazak ostataka rimskodobne infrastrukture.

Utjecaj na pojedina kulturna dobra prikazana su u tablicama u nastavku.

Tablica 3-1 Utjecaj na nepokretna kulturna dobra

Nepokretna kulturna dobra	Opis utjecaja
Općina Lekenik	više sakralnih i građevina tradicijskog graditeljstva Kulturna dobra smještena su u izgrađenom dijelu naselja pa nije vjerojatna mogućnost njegova oštećivanja tijekom izvođenja radova.
Općina Martinska Ves	više sakralnih, gospodarskih i građevina tradicijskog graditeljstva Kulturna dobra smještena su u izgrađenom dijelu naselja pa nije vjerojatna mogućnost oštećivanja tijekom izvođenja radova.
Općina Orle	Suša, kapela sv. Vida povijesno naselje ruralnih obilježja Kulturna dobra smještena su u izgrađenom dijelu naselja pa nije vjerojatna mogućnost njegova oštećivanja tijekom izvođenja radova.
Grad Jastrebarsko	dvorac Zwilling, Z-3034 ribnjačarski sklop (gospodarska građevina) Iako se kulturna dobra nalaze u zoni neizravnog utjecaja, samim se zahvatom štite navedene građevine kao i bliža okolica zbog čega nije vjerojatna mogućnost njegova oštećivanja tijekom izvođenja radova.
Grad Petrinja	više sakralnih, gospodarskih i građevina tradicijskog graditeljstva Kulturna dobra smještena su u izgrađenom dijelu naselja pa nije vjerojatna mogućnost oštećivanja tijekom izvođenja radova.
Grad Sisak	više sakralnih i građevina tradicijskog graditeljstva više povijesnih naselja ruralnih obilježja Kulturna dobra smještena su u izgrađenom dijelu naselja pa nije vjerojatna mogućnost oštećivanja tijekom izvođenja radova.

Tablica 3-2 Utjecaj na arheološke lokalitete

Arheološki lokaliteti	Opis utjecaja
Kaštel Letovanić	Kulturno dobro smješteno je u izgrađenom dijelu naselja pa nije vjerojatna mogućnost oštećivanja tijekom izvođenja radova.
Dužica (Lekenik)	Zbog blizine potencijalnog arheološkog lokaliteta postoji mogućnost oštećivanja novih arheoloških nalaza tijekom izvođenja radova.
Martinska Ves	Zbog brojnih arheoloških nalaza na području općine o čemu svjedoče nalazi rimskih militarija i građevni elemenata iz doba antike postoji mogućnost oštećivanja novih arheoloških nalaza tijekom izvođenja radova.
Suša-Ciglane (Orle)	Zbog blizine potencijalnog arheološkog lokaliteta postoji mogućnost oštećivanja novih arheoloških nalaza tijekom izvođenja radova.
Gradec Pokupski (Pisarovina)	Zbog blizine potencijalnog arheološkog lokaliteta postoji mogućnost oštećivanja novih arheoloških nalaza tijekom izvođenja radova.
Gorelazi-Ivankovice (Pisarovina)	Zbog blizine potencijalnog arheološkog lokaliteta postoji mogućnost oštećivanja novih arheoloških nalaza tijekom izvođenja radova.
Sela-Stupno (Sisak)	Na predmetnom području potvrđeni su česti nalazi građevnih elemenata iz doba antike, kao i velik broj arheoloških nalaza na pravcu trase autoceste Zagreb-Sisak- Zbog navedenog, na ovom području postoji mogućnost oštećivanja novih arheoloških nalaza tijekom izvođenja radova.
N. Drenčina-Pračno (Sisak)	Zbog blizine područja na kojem je prolazio pravac rimskodobne ceste Siscia – Senia, na ovom području postoji mogućnost oštećivanja novih arheoloških nalaza tijekom izvođenja radova.
Vurot (Sisak)	Zbog smještaja u zoni neizravnog utjecaja i na povišenoj poziciji, nije vjerojatna mogućnost oštećivanja kulturnog dobra tijekom izvođenja radova.
Stara Drenčina (Sisak)	Zbog blizine utvrđenog arheološkog lokaliteta postoji mogućnost oštećivanja novih arheoloških nalaza tijekom izvođenja radova.

3.2.7 Utjecaj na naselja i stanovništvo

S obzirom da će se za vrijeme izvođenja građevinskih radova po lokalnim cestama kretati povećan broj građevinske mehanizacije, na pojedinim dionicama bit će otežano odvijanje prometa. Moguće je i prosipanje zemljanog materijala prometnicama što bi u slučaju kiše moglo uzrokovati skliske kolnike. Tijekom izgradnje zahvata može doći do ometanja postojeće dinamike poljoprivredne proizvodnje. Očekuje se povećanje buke, vibracija, prašine te drugih emisija u zrak, a utjecaj će biti kratkotrajan i lokalni.

3.2.8 Šume i šumarstvo

Tijekom izgradnje novih objekata predloženoga sustava zaštite od poplava (nasipa, crpnih stanica, obaloutvrda, zidova) kao i tijekom zahvata rekonstrukcije postojećih objekata (nasipa) potencijalno može doći do oštećivanja stabala u šumskim sastojinama koje se nalaze uz samo gradilište. Pravilnom organizacijom gradilišta kao i opreznim manevriranjem radnim strojevima potrebno je izbjeći oštećivanje šumskih sastojina u neposrednoj blizini gradilišta. Uz prethodni dogovor sa osobljem nadležne šumarije za svaku lokaciju građenja ili rekonstrukcije moguće je svesti negativne aspekte ovoga utjecaja na minimum. Pri tome treba voditi računa da se pri planiranju gradnje u dogovoru sa osobljem nadležne šumarije u najvećoj mjeri za potrebe građenja koriste već postojeći ili planirani elementi šumske prometne infrastrukture kako bi se izbjeglo dodatno zauzimanje i gaženje šumskog staništa pri pristupu gradilištu. Ovaj se utjecaj procjenjuje kao prihvatljivi negativni utjecaj, uz primjenu predloženih mjera ublažavanja.

Izgrađeni novi nasipi trajno će prenamijeniti određenu količinu šumskih sastojina u obuhvatu zahvata, odnosno ove će se površine izdvojiti iz šumsko-gospodarskog područja. Analizirano je zauzimanje šumskih sastojina i šumskog zemljišta na planiranim trasama novih nasipa kao i sastojine neposredno uz nasipe predviđene za rekonstrukciju, s obzirom na podatke dostupne o državnim i privatnim šumskim posjedima.

Novim nasipima planiranih mjera MP9, MP10 i MP11 doći će do zauzimanja određenih površina šumskih sastojina u državnom vlasništvu kojima gospodare "Hrvatske šume" d.o.o. Zagreb. Površine zaposjedanja prema mjerama zaštite od poplava prikazuje Tablica 3-3. Ukupno će se nakon izgradnje nasipa trajno prenamijeniti 7,67 ha šumskih sastojina. Sve su sastojine prema osnovama gospodarenja s gospodarskom namjenom i sve se nalaze u administrativnom obuhvatu Uprave šuma Podružnice Sisak. Sastojine su sastavni dijelovi pet gospodarskih jedinica u tri šumarije: Petrinja, Sisak i Lekenik.

Ovaj je utjecaj trajnoga karaktera, no uzimajući u obzir ukupne površine šumskih sastojina u užem obuhvatu zahvata, utjecaj se procjenjuje kao prihvatljivi direktni negativni utjecaj maloga značaja.

Tablica 3-3 Površine šumskih sastojina u državnom vlasništvu koje će biti trajno zaposjednute radovima na rekonstrukciji postojećih ili izgradnji novih nasipa u sklopu mjera zaštite od poplava MP9 i MP10

Mjera	Lokacija	Radovi (nasipi)	Šumarija	Gospodarska jedinica	Površina, ha
MP9/1	Stara Drenčina - Staro Prečno	rekonstrukcija	Sisak	LETOVANIČKI LUG	0,70
MP9/2	Brest Pokupski	izgradnja	Sisak	LETOVANIČKI LUG	0,02
MP9/2	Nova Drenčina - Mošćenica	izgradnja	Petrinja	KOTAR - STARI GAJ	2,33
MP9/2	Novi Farkašić	izgradnja	Petrinja	VUČJAK - TJEŠNJAK	0,06
MP9/2	Žažina	izgradnja	Sisak	LETOVANIČKI LUG	0,09
MP10	Greda - Sela	izgradnja	Lekenik	KALJE	0,60
MP10	istočni rub Odranskog polja	izgradnja	Sisak	BELČIČEV GAJ - ŠIKARA	2,71
MP10	Lekenik	izgradnja	Lekenik	KALJE	0,30
MP10	Lekenik	rekonstrukcija	Lekenik	KALJE	0,68
MP10	Stupno - Žabno	rekonstrukcija	Sisak	BELČIČEV GAJ - ŠIKARA	0,19
				UKUPNO:	7,67

Osim navedenih površina, moguće je da će tijekom rekonstrukcije nasipa Greda-Sela u okviru MP10 doći do zauzimanja određene manje površine sastojina u privatnome vlasništvu, i to u njihovom rubnome dijelu. Radi se o vrlo malim površinama uz rub šumskih sastojina u GJ "Sisačke šume" koje bi mogle biti zauzete novim dimenzijama nasipa, tj. njegovim proširivanjem prema nebranjenom području Odranskog polja. Ovaj se utjecaj, kao i prethodni, također procjenjuje kao negativan, ali prihvatljiv uzimajući u obzir ukupne površine šumskih sastojina u užem obuhvatu zahvata.

U okviru izgradnje zahvata predloženo je 44 lokacije nalazišta materijala potrebnoga za izgradnju i/ili rekonstrukciju nasipa. Ukupna površina predloženih nalazišta iznosi 270,8 ha, dok se stvarna potreba procjenjuje na oko 130 ha. Prilikom odabira lokacije nalazišta jedan od postavljenih kriterija je bio da se lokacije moraju nalaziti izvan šumskih područja, tako da neće doći do dodatnog zaposjedanja šuma i šumskog zemljišta uslijed iskopa materijala na predloženim lokacijama. Prema analizi prostorno planske dokumentacije, jedino se nalazište br. 40 nalazi u kategoriji Šuma gospodarske namjene. No tu se radi vjerojatno o gruboj rezoluciji podloge prostornih planova. U naravi samo mali dio predloženog nalazišta (0,1 ha od 1,08 ha ukupne površine nalazišta br. 40) zadire u odsjek 39B GJ Belčičev Gaj – Šikara šumarije Sisak. U ovome se odsjeku nalazi neobrasla proizvodna površina – čistina za druge namjene.

Prema analizi udaljenosti predloženih lokacija nalazišta materijala od najbližih površina šuma i šumskog zemljišta izdvojena su nalazišta čije se granice nalaze na udaljenosti manjoj od 30 m (Tablica 3-4). Ukupno je izdvojeno osam lokacija predloženih nalazišta koja se nalaze ili neposredno uz samu granicu šumskih površina (nalazišta br. 36, 39 i 40 u okviru MP10), ili na udaljenosti manjoj od 30 m (nalazišta br. 9 i 10 u okviru MP9 te nalazišta br. 25, 26 i 28 u okviru MP10). Kod korištenja ovih nalazišta, odnosno iskopa potrebnog materijala, postoji potencijalni negativni utjecaj oštećivanja stabala rubnih sastojina. Stoga je potrebno ograničiti kretanje radne mehanizacije tijekom iskopa isključivu unutar granica predloženih nalazišta kako bi se izbjegao ovaj potencijalni negativni utjecaj. Također je potrebno koristiti postojeće pristupne puteve za prilaz nalazištima, a ukoliko pristupni putevi ne postoje, potrebno ih je izvoditi izvan površina šuma i šumskog zemljišta.

Tablica 3-4. Nalazišta materijala čije se granice nalaze na manje od 30 m od najbližih šumskih površina

Mjera	Lokacija	Broj nalazišta	Udaljenost nalazišta od najbliže šumske površine, m
MP9	Brest Pokupski	9	27,23
MP9	Nova Drančina - Moščenica	10	8,97
MP10	Greda-Sela_Stupno	39	neposredno uz šumsku sastojinu
MP10	Tišina Kaptolska-Suša	36	neposredno uz šumsku sastojinu
MP10	Tišina Kaptolska-Suša	40	neposredno uz šumsku sastojinu
MP10	Tišina Kaptolska-Suša	25	5,91
MP10	Tišina Kaptolska-Suša	28	19,19
MP10	Tišina Kaptolska-Suša	26	29,87

Tijekom izvođenja radova gradnje novih nasipa i rekonstrukcije postojećih, potencijalno može doći do pojave šumskih požara ukoliko se pri radovima ne poštuju propisi vezani za zaštitu od požara. Uzimajući u obzir da se uglavnom u užem obuhvatu zahvata radi o šumskim sastojinama koje su najvećim dijelom svrstane u stupanj male ugroženosti od požara, ovaj se indirektni utjecaj može smatrati zanemarivim ukoliko se pri gradnji poštuju propisane mjere ublažavanja utjecaja.

3.2.9 Lovstvo

Dijelovi zahvata čija će se gradnja odvijati u građevinskim područjima naselja ili drugim manje naseljenim područjima neće imati značajan utjecaj na lovstvo budući da divljač u većoj mjeri izbjegava naseljena područja. Utjecaj zahvata na lovni turizam se ocjenjuje malim zbog nepodudaranja mogućnosti izvođenja radova i dozvoljenog izlova krupne divljači.

Na ostalim lokacijama zahvata naročito šumskim područjima, tijekom izgradnje doći će do uznemiravanja i povlačenja divljači s lokacija zahvata. Navedeno će biti uzrokovano prisutnošću ljudi i strojeva i bukom koja će prilikom radova nastajati. Navedeni utjecaj bit će lokaliziran i privremen stoga se ne smatra značajnim. Nakon završetka radova, može se očekivati povratak divljači.

3.2.10 Buka

Tijekom izgradnje zahvata mogu se očekivati pojave povećanja razine buke koje će biti uzrokovane radom građevinskih strojeva i vozila za prijevoz građevnog materijala (utovarivači, bageri, kamioni, i sl.). Budući da je većina navedenih izvora mobilno položaj im se mijenja. Buka motora građevinskih strojeva i vozila varira ovisno o stanju i održavanju motora, opterećenju vozila kao i karakteristikama tla kojim se vozilo kreće. Povećana razina buke bit će lokalnog i privremenog karaktera, budući će biti ograničena na područje gradilišta i to isključivo tijekom radnog vremena u periodu izgradnje zahvata.

Najviše dopuštene razine buke koja se javlja kao posljedica rada gradilišta određene su člankom 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04). Prema navedenom,

tijekom dnevnog razdoblja dopuštena ekvivalentna razina buke iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08.00 do 18.00 sati dopušta se prekoračenje ekvivalentne razine buke od dodatnih 5 dB(A).

Dio zahvata nalazi se u neposrednoj blizini stambenih objekata. Izgradnja predmetnog zahvata se planira uz pridržavanje discipline u pogledu vremena i načina izvođenja radova, stoga se procjenjuje da se neće prekoračiti dozvoljene razine buke. Utjecaji buke koji nastaju tijekom izgradnje predmetnog zahvata, lokalnog su i privremenog karaktera te vremenski ograničeni pa kao takvi ne predstavljaju značajan utjecaj.

3.2.11 Otpad

Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17) određuju se prava, obveze i odgovornosti pravnih i fizičkih osoba, jedinica lokalne samouprave i uprave u postupanju s otpadom. Zbrinjavanje i odvoz opasnog i neopasnog otpada moraju obavljati za to ovlašteni gospodarski subjekti.

Tijekom izgradnje predmetnog zahvata nastajati će razne vrste i količina otpada, kojima može doći do negativnih utjecaja na okoliš ukoliko se ne zbrinjavaju na odgovarajući način. Očekuje se nastanak različitih vrsta opasnog i neopasnog otpada, koje se prema Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15) mogu svrstati unutar slijedećih grupa otpada na temelju popisa djelatnosti koje generiraju otpad:

- 13-Otpadna ulja i otpad od tekućih goriva (osim jestivog ulja i otpada iz grupa 05, 12 i 19)
- 15-Otpadna ambalaža; apsorbenzi, materijali za brisanje i upijanje, filterski materijali i zaštitna odjeća koja nije specificirana na drugi način
- 17-Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući i otpad od iskapanja onečišćenog tla)
- 20-Komunalni otpad (otpad iz domaćinstava, trgovine, zanatstva i slični otpad iz proizvodnih pogona i institucija), uključujući odvojeno prikupljene frakcije

Radovi tijekom faze izgradnje zahvata koji će stvarati različite vrste otpada uključuju slijedeće:

- Uklanjanje vegetacije, grmlja i drveća uz korito rijeke
- Izgradnja armirano-betonskog zida, obaloutvrda, pokosa, nasipa, servisnog puta za održavanje i zaobalnih odvodnih kanala

Uz otpad koji će nastati navedenim aktivnostima, nastat će i određena količina otpada kao posljedica boravka i rada radnika te servisiranja i održavanja opreme, strojeva i vozila.

Tijekom izgradnje planiranog zahvata nastat će otpad koji se prema Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15) može svrstati u neku od kategorija navedenih u tablici u nastavku (Tablica 3-5):

Tablica 3-5 Vrste otpada koje se očekuju tijekom izvođenja radova

Ključni broj otpada	Naziv otpada
13	Otpadna ulja i otpad od tekućih goriva (osim jestivog ulja i otpada iz grupa 05, 12 i 19)
13 01 10*	Neklorirana hidraulična ulja na bazi minerala
13 01 13*	Ostala hidraulična ulja
13 02 05*	Neklorirana motorna, strojna i maziva ulja, na bazi minerala
13 02 08*	Ostala motorna, strojna i maziva ulja
13 07 01*	Loživo ulje i dizel-gorivo
13 07 03*	Ostala goriva (uključujući mješavine)
15	Otpadna ambalaža; apsorbenzi, tkanine za brisanje, filterski materijali i zaštitna odjeća koja nije specificirana na drugi način
15 01 01	Papirna i kartonska ambalaža
15 01 02	Plastična ambalaža
15 01 06	Miješana ambalaža

Ključni broj otpada	Naziv otpada
15 01 10*	Ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima
17	Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija)
17 01 01	Beton
17 01 02	Cigle
17 01 07	Mješavine betona, cigle, crijeva/pločica i keramike koje nisu navedene pod 17 01 06*
17 05 04	Zemlja i kamenje koji nisu navedeni pod 17 05 03*
17 09 04	Miješani građevinski otpad i otpad od rušenja objekata, koji nije naveden pod 17 09 01*, 17 09 02* i 17 09 03*
20	Komunalni otpad (otpad iz kućanstava i slični otpad iz ustanova i trgovinskih i proizvodnih djelatnosti) uključujući odvojeno sakupljene sastojke komunalnog otpada
20 01 01	Papir i karton
20 02 01	Biorazgradivi otpad
20 02 02	Zemlja i kamenje
20 02 03	Ostali otpad koji nije biorazgradiv
20 03 01	Miješani komunalni otpad

*opasni otpad

Zbrinjavanje otpada i otpadnih tvari tijekom svih faza predmetnog zahvata (pripremna faza, faza izgradnje i faza korištenja), nužno je provoditi uz pridržavanje mjera zaštite i propisa u dijelu gospodarenja otpadom (sukladno sljedećim propisima: Pravilnik o gospodarenju građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16), Pravilnik o gospodarenju otpadnim gumama (NN 113/16), Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14), Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži (NN 88/15, 116/17, 78/16), Odluka o područjima sakupljanja neopasne otpadne ambalaže (NN 88/15), Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12, 86/13), Pravilnik o gospodarenju otpadnim baterijama i akumulatorima (NN 133/06, 31/09, 156/09, 45/12, 86/13, 111/15)).

Također, obaveza je i odvojeno sakupljanje otpada i predaja ovlaštenim sakupljačima otpada.

Uz pridržavanje projektom definirane organizacije gradilišta i pozitivnih propisa u dijelu gospodarenja otpadom, nepovoljni utjecaji koji su prvenstveno vezani za odgovarajuće zbrinjavanje neopasnog, opasnog, građevnog i ostalog otpada, svest će se na najmanju moguću mjeru.

3.3 Pregled mogućih utjecaja za vrijeme korištenja zahvata

3.3.1 Utjecaj na vodna tijela

Za vrijeme korištenja zahvata ne očekuju se negativni utjecaji planiranog zahvata na kakvoću podzemnih i površinskih voda. Utjecaj na podzemne vode lokaliziran je na usko područje uz nasip u trajanju poplave, te se stoga ne očekuju značajne promjene nivoa podzemnih voda.

Tijekom korištenja zahvata neće biti utjecaja na kakvoću vode. Izgradnjom predmetnog zahvata vodni režim ostaje nepromijenjen i zadržava se postojeća linija obale te će vodne razine koje se nalaze unutar osnovnog korita ostati identične razinama postojećeg stanja.

Izgradnja sustava zaštite od poplava na slivu Kupe od Karlovca do Siska neće promijeniti bilancu voda, niti režim otjecanja. Voda će se za vrijeme poplave razlijevati na sličan način kao do izgradnje sustava, s razlikom da se uglavnom iz poplavne zone isključuju površine naselja.

Tip zahvata, vodno tijelo na kome se nalazi te mogući utjecaj na hidromorfološke značajke prikazani su u tablicama u nastavku.

Tablica 3-6 Utjecaj na vodna tijela – hidromorfološke značajke

Šifra	Naziv	Zahvat	Utjecaj
CSRN0004_001	Kupa	MP9	Ne očekuje se negativan utjecaj
CSRN0004_002	Kupa	MP9	Ne očekuje se negativan utjecaj
CSRN0395_001	Obed	MP9	Ne očekuje se negativan utjecaj
CSRN0648_001	Kanal Sirota	MP9	Ne očekuje se negativan utjecaj
CSRN0024_001	Odra	MP10	Ne očekuje se negativan utjecaj

Tablica 3-7 Utjecaj na hidromorfološke elemente

Hidromorfološki elementi	Utjecaj
Količina i dinamika vodnog toka	Ne očekuje se promjena u količini i dinamici vodnog toka.
Veza s podzemnim vodama	S obzirom da se ne očekuju promjene u protocima malih i srednjih voda, ne očekuje se utjecaj na kakvoću i količinu tijela podzemne vode.
Kontinuitet rijeke	Ne očekuje se promjena.
Varijacije u dubini/širini rijeke	Ne očekuju se značajne promjene; ne očekuje se promjena poprečnim presjecima te količini i dinamici vode
Struktura i podloga korita rijeke	Ne očekuje se negativan utjecaj.
Struktura obalnog pojasa	Lokalno je moguć manji utjecaj zbog potrebe uklanjanja obalne vegetacije na području izgradnje zidova i/ili obaloutvrda.

Postotak promjena u vodotoku koji bi nastale provedbom projekta nije opsega koji bi toliko promijenio stanje u smislu da ono pređe u nižu kategoriju, odnosno umjereno ili loše stanje što znači da u smislu morfoloških promjena ne prelazi 15%, građevine u koritu ne djeluju značajno na karakter toka te nemaju značajan utjecaj na uzdužnu povezanost.

Obzirom na veličinu vodotoka i relativno nisku postojeću hidromorfološku degradaciju, većina zahvata planiranog sustava uz primjenu zaštitnih mjera neće dodatno narušiti hidromorfološko stanje vodnih tijela, a time ni ukupno stanje vodnih tijela.

Uvidom u stanja riječnog korita Kupe i značajke pronosa sedimenta na promatranom segmentu Kupe odražava neznatno izmijenjeno odnosno dobro hidromorfološko stanje. Na dinamiku pronosa nanosa duž Kupe objekti obaloutvrda i nasipa utjecat će minimalno.

U predloženom rješenju nije utvrđena značajna promjena stanja pronosa i nastanka nanosa. Zahvatima na vodnom tijelu Kupa u uzvodnom dijelu sliva bitno se smanjuju potrebne mjere, odnosno obuhvat nasipa na vodnim tijelima na sisačkom području u svrhu zaštite od poplava. Ovakav odabir položaja zahvata je značajan u pogledu očuvanja postojećeg dobrog stanja hidromorfologije sedimenta ovog vodnog tijela duljine 130 km.

Tablica 3-8 Utjecaj na vodna tijela – fizikalno-kemijski elementi kakvoće

Šifra	Naziv	Zahvat	Utjecaj
CSRN0004_001	Kupa	MP9	Ne očekuje se negativan utjecaj
CSRN0004_002	Kupa	MP9	Ne očekuje se negativan utjecaj
CSRN0395_001	Obed	MP9	Ne očekuje se negativan utjecaj
CSRN0648_001	Kanal Sirota	MP9	Ne očekuje se negativan utjecaj
CSRN0024_001	Odra	MP10	Ne očekuje se negativan utjecaj

Tablica 3-9 Utjecaj na vodna tijela – biološki elementi kakvoće

Šifra	Naziv	Zahvat	Utjecaj
CSRN0004_001	Kupa	MP9	Ne očekuje se negativan utjecaj
CSRN0004_002	Kupa	MP9	Ne očekuje se negativan utjecaj
CSRN0395_001	Obed	MP9	Ne očekuje se negativan utjecaj
CSRN0648_001	Kanal Sirota	MP9	Ne očekuje se negativan utjecaj
CSRN0024_001	Odra	MP10	Ne očekuje se negativan utjecaj

Vezano uz fizikalno-kemijske te biološke elemente kakvoće, ne očekuju se negativni utjecaji.

Dakle, predviđeni zahvati vezani uz izgradnju sustava zaštite od poplava karlovačkog i sisačkog područja neće imati negativan utjecaj na kakvoću vode navedenih vodnih tijela.

3.3.2 Utjecaj na tlo i poljoprivredu

Posredan utjecaj na tlo i zemljište odnosi se na promjene u režimu voda i to na smanjenje plavljenja područja izvan područja zahvata. Naime, izgradnjom planiranih nasipa smanjiti će se rizik od poplava što će omogućiti stabilniju poljoprivrednu proizvodnju. Zbog izostanka plavljenja smanjen će biti utjecaj onečišćenja površina izvan zahvata tvarima koje se često nalaze u poplavnim vodama. Prema navedenom može se zaključiti kako će utjecaj na tlo i poljoprivredno zemljište biti pozitivan

U području zadržavanja voda pri retenciji Odransko polje utjecaj na tlo može biti negativan u slučaju prelijevanja onečišćenim poplavnim vodama. Nakon otjecanja poplavnih voda, na tlo se deponira biorazgradivi materijal (naslage grančica, lišće itd.), fini riječni sedimenti-pijesak, kao i razni otpad i onečišćujuće tvari koje pronose poplavne vode. Utjecaj će ovisiti o ekološkom i kemijskom stanju voda Kupe uzvodno od retencije. S obzirom na očekivane niske učestalosti zadržavanja poplave (100 ili 1.000 godišnja velika voda) u retenciji, ne očekuje se značajan utjecaj.

Nakon izgradnje obrambenih građevina od poplave doći će do smanjenja plavljenja poljoprivrednih tala u područjima planiranog zahvata. Na taj način će pojedina poljoprivredna tla koja su uslijed čestih poplava bila nepogodna za poljoprivrednu proizvodnju postati pogodna. Na lokacijama gdje je uspostavljena poljoprivredna proizvodnja, a koja je povremeno plavljena ili postoji opasnost od poplava, smanjit će se rizik odnosno poljoprivredna proizvodnja će postati sigurnija.

Poplavne vode često sa sobom nose tvari koje mogu uzrokovati onečišćenje poljoprivrednih tala, te će se nakon izgradnje obrambenih građevina od poplave smanjiti rizik onečišćenja poljoprivrednih tala.

Globalno gledajući, izgradnja obrambenih građevina od poplava će imati pozitivan utjecaj na poljoprivredna tla i proizvodnju.

3.3.3 Utjecaj na bioekološke značajke

Najznačajniji utjecaj predloženoga zahvata na staništa predstavlja zaposjedanje i prenamjena stanišnih tipova izgradnjom novih nasipa.

Za procjenu utjecaja zahvata na zaposjedanje stanišnih tipova oblikovan je buffer širine 20 m sa svake strane planiranih nasipa te su iz karte kopnenih nešumskih staništa RH (HAOP, 2016) izdvojeni svi poligoni koji ulaze u taj pojas. Procijenjene površine stanišnih tipova koje će se prenamijeniti izgradnjom elemenata predloženoga zahvata prikazuje Tablica 3-10.

Tablica 3-10 Površine stanišnih tipova koje će se prenamijeniti uslijed izgradnje novih nasipa prema mjerama

Stanišni tip (NKS 2016)	MP9		MP10		MP11	
	ha	%	ha	%	ha	%
A - Površinske kopnene vode i močvarna staništa	13,0	10,8	1,0	1,1	0,2	0,8
C - Travnjaci, cretovi i visoke zeleni	24,1	20,1	30,6	34,8	9,8	34,9
D - Šikare	15,2	12,7	13,1	14,9	8,2	29,2
E - Šume	23,5	19,6	24,4	27,7	0,9	3,4
I - Kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom	28,2	23,5	18,9	21,4	8,9	31,7
J - Izgrađena i industrijska staništa	15,9	13,3	0,0	0,1		0,0
UKUPNO	119,7	100,0	88,0	100,0	27,9	100,0

Ukupno se novim nasipima planira zauzeti površina (buffer 20 m sa svake strane osi nasipa) od ukupno 235,7 ha.

Za vrijeme korištenja zahvata, ne očekuje se negativan utjecaj na faunu niti na zaštićena područja.

3.3.4 Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu

U načelu, utjecaj na kulturnu baštinu koja se nalazi iza nasipa bit će pozitivan u svim slučajevima, budući da će kulturna baština biti zaštićena od štetnih učinaka poplavnih voda.

3.3.5 Utjecaj na krajobraz

Prilikom utjecaja na krajobrazne kvalitete zasebno su razmatrani utjecaji obaloutvrde te zida i nasipa. Izgradnja nasipa i zidova neće značajnije promijeniti strukturne značajke krajobrazu s obzirom da predmetni zahvat prati linijski tok rijeke Kupe. Utjecaj zahvata očitovat će se uglavnom u manjoj promjeni vizualnih značajki prostora. Projektom je predviđena izgradnja zida uz objekte naselja. Utjecaj je značajan, no lokalnog karaktera s obzirom da novonastala struktura neće biti vizualno izložena sa šireg obuhvata zahvata (zaleđa naselja).

Neke dionice nasipa nisu zaklonjene postojećim naseljima te se utjecaj na vizualnu izloženost odnosi na šire područje obuhvata zahvata. S obzirom da je riječ o nasipu koji će se zatravniti te bojom i teksturom uklopiti u krajobraz, a njegova projektirana visina je maksimalnih 1,5-1,8 m ovaj utjecaj nije procijenjen kao značajan.

Osim za niskog vodostaja, obaloutvrda neće biti vidljiva s obzirom da će se nalaziti ispod nivoa srednjeg vodostaja. Uz zatravljivanje površine sa autohtonim travnim vrstama i poštivanje mjera zaštite (očuvanje stabala na mjestu ili prijenosom na novu lokaciju) ne očekuje se negativan utjecaj na fragmentaciju staništa i krajobraz.

Završetkom izgradnje planiranih zahvata sustava zaštite od poplava Sisačko-moslavačke županije prestaje dio negativnih utjecaja na pojedine sastavnice okoliša u smislu onečišćenja zraka, tla i voda, stvaranja buke i narušavanja krajobrazne slike zbog prisutnosti strojeva. Trajne promjene ostaju u vidu promjene karaktera i namjene prostora što se direktno odražava na fizičke promjene krajobrazne slike područja kroz vizualnu i estetsku percepciju provedenog planiranog zahvata.

Tablica 3-11 Prikaz utjecaja planiranih zahvata na čimbenike krajobraza

ČIMBENICI KOJI OBLIKUJU KRAJOBRAZ		POKAZATELJI	IZVOR / UZROK
PRIRODNI ČIMBENICI	Prirodni krajobrazi i prirodna baština – rezultat prirodnih procesa bez utjecaja čovjeka	Negativan utjecaj na sljedeće kriterije: Raznolikost – raznovrsnost Posebnost – rijetkost – jedinstvenost	- fragmentacija i promjena tipa staništa - uklanjanjem površinskog pokrova - degradacija i smanjenje ukupne površine šumskog kompleksa
ANTROPOGENI ČIMBENICI	Kulturni krajobrazi i kulturna baština – rezultat zajedničkog utjecaja prirode i čovjeka	Atraktivnost – slikovitost Tipičnost – karakterističnost	- narušavanje bioloških i ekoloških vrijednosti prostora - degradacija prirodosti i kulturno-povijesnih vrijednosti koji su nosioci identiteta područja - narušavanje ekonomskih i socijalnih vrijednosti prostora
PERCEPTIVNI ČIMBENICI	Estetska i asocijativna percepcija krajobraza kroz vizualne kvalitete, vizualnu izloženost i identitet	Negativan utjecaj na sljedeće kriterije: Uravnoteženost odnosa Izuzetnost Dojam uređenosti Dojam uklopljenosti Sagledivost cjeline Raznoličnost Veličina i oblik prostora	- promjena boje, teksture i strukture prostora - jednoličnost i kontrast površine zahvata u odnosu na ukupnu heterogenost okolnog područja - narušavanje prepoznatljivih vizualnih kvaliteta područja

Analizom potencijala krajobraza i prostornih ograničenja za realizaciju planiranih zahvata sustava zaštite od poplava Sisačko-moslavačke županije kroz model ranjivosti prostora će se prikazati utjecaj pojedinih zahvata. Ranjivost će se prikazati najprije kroz odvojene podmodele ranjivosti prostora (s obzirom na tip pokrova i nagib terena) i vizualne izloženosti zahvata kako bi se dobio pregledniji uvid o obliku i obuhvatu utjecaja zahvata na karakter područja na kojem se zahvat izvodi. Osim toga, na vizualnu izloženost se može i utjecati, te se ona ne nameće kao važniji kriterij.

Ranjivost se manifestira kroz utjecaj u rasponu ocjena 1 do 5 čime je niska ranjivosti određena kao rezultat zanemarivog utjecaja (ocjena 0 do 2.5), umjeren utjecaj rezultira prosječnom ranjivosti (2.5 do 3.5), dok značajan utjecaj rezultira visokom ranjivošću (3.5 do 5). S obzirom na ranjivost prostora dobit će se uvid u kojim segmentima planiranih zahvata je najizgledniji negativni utjecaj.

Tablica 3-12 Prikaz konačnih ocjena ranjivosti za zahvate sustava zaštite od poplava sisačkog područja

Konačna ranjivost područja	Ukupna vidljivost (%)	Oznaka zahvata na kartografskim	Opis pojedinih zahvata	Vidljivost iz naselja i	Konačna ranjivost zone pojedinih zahvata
----------------------------	-----------------------	---------------------------------	------------------------	-------------------------	--

(ranjivost + vizualna izloženost)		prikazima		kulturne baštine (%)	(ranjivost + vizualna izloženost)
1,87	88	2.	PLANIRANI NASIP – BRKIŠEVINA	92	1,39
		3.	PLANIRANI NASIP-NOVI FARKAŠIĆ	99	2,00
		4.	PLANIRANI NASIP STARI FARKAŠIĆ-LETOVANIĆ-ŽAŽINA	79	2,02
		5.	PLANIRANI NASIP-BREST POKUPSKI-VUROT	95	1,52
		6.	PLANIRANI NASIP VUROT-STARA DRENCINA	52	2,20
		7.	PLANIRANI NASIP-NOVA DRENCINA-MOŠĆENICA	87	1,92
		8.	PLANIRANI NASIP-SUŠATIŠINA KAPTOLSKA	100	2,24
		9.	PLANIRANI NASIPI U ODRANSKOM POLJU	99	1,55
		10.	PLANIRANI NASIP-LETOVANIĆ-ŽAŽINA	95	2,18
		11.	PLANIRANI NASIP-ŽAŽINA-MALA GORICA	94	1,63
		12.	REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG NASIPA-LETOVANIĆ	100	1,01
		13.	REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG NASIPA-LIJEVOG KUPSKOG NASIPA	61	2,12
		14.	REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG NASIPA-STUBNO-ŽABNO	89	3,40
		15.	REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG NASIPA-LEKENIK	59	1,86
		16.	POTENCIJALNA NALAZIŠTA KOHERENTNOG MATERIJALA	57	1,75
		17.	TRANZVERSALNI NASIP ODRA	72	1,96

Planirani zahvati predstavljaju trajnu promjenu u prostoru u vidu linijskih struktura koje će se izgraditi duž rijeka sa svrhom sprječavanja poplavlivanja prostora – naseljenih prostora kao i prostora namijenjenih poljoprivrednoj proizvodnji. Nasipi kao prostorna struktura narušavaju prirodnost prostora i ne može se

zanemariti njihov utjecaj, međutim s obzirom da se planirani zahvati nalaze u antropogeniziranom području njihov utjecaj je manji nego u slučaju da se planirana izgradnja vrši u prirodnim prostorima.

Niska ocjena ranjivosti područja posljedica je niskog udjela prirodnih elemenata ocijenjenih kao umjereno i/ili visoko ranjivih te male reljefne raščlanjenosti na koje planirani zahvati mogu utjecati. Analizom ranjivosti pojedinih zahvata dobiva se uvid u potencijalno kritične točke te će se u nastavku dati opis ranjivosti pojedinih zahvata.

2. PLANIRANI NASIP - BRKIŠEVINA

Sukladno niskim udiom prirodnih elemenata krajobraza i blizini naselja područje planiranog zahvata tipološki svrstavamo u antropogeni krajobraz s niskom reljefnom raščlanjenošću. Reljefna raščlanjenost se povećava prema Brkiševini gdje se nalazi i panoramska točka na 136 m n.v. s koje se proteže panoramska vizura na područje planiranog zahvata. Utjecaj izgradnje nasipa Brkiševina se procjenjuje kao zanemariv čime je ranjivost zone ocijenjena kao niska (1,39).

3. PLANIRANI NASIP – NOVI FARKAŠIĆ

Sukladno niskim udiom prirodnih elemenata krajobraza, prvenstveno fragmentiranih šumskih površina i vodotoka područje planiranog zahvata tipološki svrstavamo u antropogeni krajobraz s niskom reljefnom raščlanjenošću koja se povećava udaljavajući se južno od planiranog zahvata. Utjecaj izgradnje planiranog nasipa Novi Farkašić se procjenjuje kao zanemariv čime je ranjivost zone ocijenjena kao niska (2,00).

4. PLANIRANI NASIP STARI FARKAŠIĆ-LETOVANIĆ-ŽAŽINA

Sukladno niskim udiom prirodnih elemenata krajobraza i blizini naselja tipološki područje planiranog zahvata svrstavamo u antropogeni krajobraz s niskom reljefnom raščlanjenošću. Reljefna raščlanjenost se povećava s desne strane rijeke Kupe gdje se nalazi i panoramska točka Dumače na 156 m n.v. s koje se proteže panoramska vizura na područje planiranog zahvata. Utjecaj izgradnje nasipa Stari Farkašić–Letovanić–Žažina se procjenjuje kao zanemariv čime je ranjivost zone ocijenjena kao niska (2,2).

5. PLANIRANI NASIP BREST POKUPSKI - VUROT

Sukladno vrlo niskim udiom prirodnih elemenata krajobraza i blizini naselja i prometnica, područje planiranog zahvata tipološki pripada antropogenom krajobrazu s niskom reljefnom raščlanjenošću. Utjecaj izgradnje planiranog nasipa Brest Pokupski-Vurot se procjenjuje kao zanemariv čime je ranjivost zone ocijenjena kao niska (1,52).

6. PLANIRANI NASIP VUROT - STARA DRENČINA

Sukladno vrlo niskim udiom prirodnih elemenata krajobraza i blizini naselja duž čitavog poteza planiranog zahvata, područje zahvata tipološki pripada antropogenom krajobrazu s niskom reljefnom raščlanjenošću. Reljefna raščlanjenost se povećava iznad naselja Vurot gdje se nalazi i panoramska točka na 135 m n.v. s koje se proteže panoramska vizura na područje planiranog zahvata. Utjecaj izgradnje planiranog nasipa Stara Drenčina se procjenjuje kao zanemariv čime je ranjivost zone ocijenjena kao niska (2,02).

7. PLANIRANI NASIP NOVA DRENČINA-MOŠĆENICA

Sukladno umjerenom udjelu prirodnih elemenata krajobraza i prisutnost naselja isključivo u južnom dijelu s desne strane rijeke Kupe, područje planiranog zahvata tipološki pripada doprirodnom krajobrazu s umjerenom reljefnom raščlanjenošću. Karakter krajobraza je svrstan u doprirodni tip iz razloga što se na području zahvata nalazi veća šumska površina (Glogova) te manje površine neposredno uz planirani zahvat. S obzirom na

cjelokupni karakter šireg područja utjecaj izgradnje planiranog nasipa Nova Drenčina-Mošćenica se procjenjuje kao zanemariv čime je ranjivost zone ocjenjena kao niska (1,92).

8. PLANIRANI NASIP SUŠA-KAPTOLSKA TIŠINA

Sukladno umjerenom udjelu prirodnih elemenata krajobraza i blizini antropogeniziranih središta područje planiranog zahvata tipološki pripada doprirodnom krajobrazu s niskom reljefnom raščlanjenošću. Karakter krajobraza je svrstan u doprirodni tip iz razloga što se u južnom dijelu planiranog zahvata nalaze fragmentirane šumske površine s manjim vodotocima. S obzirom na cjelokupni karakter šireg područja, utjecaj izgradnje planiranog nasipa Suša-Kaptolska Tišina se procjenjuje kao zanemariv čime je ranjivost zone ocjenjena kao niska (2,24).

9. PLANIRANI NASIPI U ODRANSKOM POLJU

Sukladno vrlo niskim udiom prirodnih elemenata krajobraza i blizini antropogeniziranih površina, područje planiranih zahvata tipološki pripada antropogenom krajobrazu s niskom reljefnom raščlanjenošću. S obzirom da se u neposrednoj blizini nalazi granica Ekološke mreže i značajnog krajobraza, područja koja se nalaze izvan njih ocjenjena su manjom ocjenom ranjivosti. Izgradnja planiranih nasipa u Odranskom polju (u blizini naselja Poljana Lekenička, Greda, Sela) pretpostavlja određenu fragmentaciju šumskih površina međutim s obzirom da se izgradnja nalazi izvan Ekološke mreže i značajnog krajobraza utjecaj je znatno manji. Iz tog razloga utjecaj izgradnje planiranih nasipa se procjenjuje kao zanemariv čime je ranjivost zone ocjenjena kao niska (1,55).

10. PLANIRANI NASIP LETOVANIĆ - ŽAŽINA

Sukladno vrlo niskim udiom prirodnih elemenata krajobraza i blizini antropogeniziranih prostora područje planiranog zahvata tipološki svrstavamo u antropogeni krajobraz s niskom reljefnom raščlanjenošću. Utjecaj izgradnje planiranog nasipa Letovanić-Žažina se procjenjuje kao zanemariv čime je ranjivost zone ocjenjena kao niska (2,18).

11. PLANIRANI NASIP ŽAŽINA – MALA GORICA

Sukladno vrlo niskim udiom prirodnih elemenata krajobraza i blizini naselja tipološki područje planiranog zahvata svrstavamo u antropogeni krajobraz s niskom reljefnom raščlanjenošću. Utjecaj izgradnje planiranog nasipa Žažina-Mala Gorica se procjenjuje kao zanemariv čime je ranjivost zone ocjenjena kao niska (1,63).

12. REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG NASIPA - LETOVANIĆ

Sukladno vrlo niskim udiom prirodnih elemenata krajobraza i blizini naselja, područje planiranog zahvata tipološki pripada antropogenom krajobrazu s niskom reljefnom raščlanjenošću. S obzirom da se ne planira nova struktura unutar navedenog područja i blizini naselja i prometnica, utjecaj rekonstrukcije postojećeg nasipa Letovanić se procjenjuje kao zanemariv čime je ranjivost zone ocjenjena kao niska (1,01).

13. REKONSTRUKCIJA LIJEVOG KUPSKOG NASIPA

S obzirom na niskom udjelu prirodnih elemenata krajobraza i antropogeniziranosti prostora, područje planiranog zahvata tipološki pripada antropogenom krajobrazu s niskom reljefnom raščlanjenošću. S obzirom da se ne planira nova struktura unutar navedenog područja utjecaj rekonstrukcije lijevog kupskog nasipa se procjenjuje kao zanemariv čime je ranjivost zone ocjenjena kao niska (2,12).

14. REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG NASIPA STUBNO-ŽABNO

S obzirom na visokom udjelu prirodnih elemenata krajobraza u središnjem dijelu planiranog zahvata, područje tipološki pripada prirodnom krajobrazu s niskom reljefnom raščlanjenošću dok ostatak pripada antropogenom krajobrazu s niskom reljefnom raščlanjenošću. S obzirom da je prilikom modeliranja ranjivosti uzet u obzir pojas smanjenog djelovanja ekoloških svojstava krajobraza, utjecaj rekonstrukcije postojećeg nasipa Stubno-Žabno se procjenjuje kao umjeren, čime je ranjivost zone ocjenjena kao srednja (3,4). S obzirom da se ne radi o izgradnji novog nasipa nego rekonstrukciji postojećeg, utjecaj se u konačnici procjenjuje kao zanemariv jer se izvođenjem radova ne mijenja karakter prostora.

15. REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆIH NASIPA LEKENIK

Sukladno umjerenom udjelu prirodnih elemenata krajobraza i blizini antropogeniziranih prostora područje planiranih zahvata tipološki pripada doprirodnom krajobrazu s niskom reljefnom raščlanjenošću. Utjecaj rekonstrukcije postojećih nasipa Lekenik se procjenjuje kao zanemariv s obzirom da se ne planiraju nove strukture na datom području čime je ranjivost zone ocjenjena kao niska (1,86).

16. POTENCIJALNA NALAZIŠTA KOHERENTNOG MATERIJALA

Sukladno vrlo niskim udiom prirodnih elemenata krajobraza i antropogeniziranog prostora, područje planiranih zahvata tipološki pripada antropogenom krajobrazu s niskom reljefnom raščlanjenošću. Utjecaj iskopa koherentnih materijala iz potencijalnih nalazišta se procjenjuje kao zanemariv čime je ranjivost zone ocjenjena kao niska (1,75). Dodatno, u sklopu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvatana okoliš i ekološku mrežu procjenjivana su i ova nalazišta; za namjeravani zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš, niti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu, Klasa: UP/I-351 -03/15-01/01, Urbr: 238/1-18-02/2-15- 14 od 21.prosinca 2015.g)..

17. TRANZVERALNI NASIP ODRA

Sukladno umjerenom udjelu prirodnih elemenata krajobraza i blizini antropogeniziranih prostora područje planiranih zahvata tipološki pripada antropogenom krajobrazu s niskom reljefnom raščlanjenošću. Utjecaj izgradnje tranzversalnog nasipa Odra se procjenjuje kao zanemariv čime je ranjivost zone ocjenjena kao niska (1,96).

U fazi izgradnje planiranih zahvata je za očekivati da će elementi ekološke strukture krajobraza nestati, a u široj zoni smanjeno funkcionirati.

Preklapanjem podmodela ranjivosti i vizualne izloženosti je u dijelovima planiranih zahvata koji su vizualno izloženi rezultiralo većom konačnom ocjenom ranjivosti zone, dok je u dijelovima koji nisu vizualno izloženi rezultiralo njenim smanjivanjem. Osim planiranog zahvata rekonstrukcije nasipa Stupno-Žabno čija je konačna ocjena ranjivosti ocjenjena kao srednja, konačne ocjene ranjivosti područja i ranjivosti zone su i dalje u granicama niske ranjivosti ali su nešto veće s obzirom da su planirani zahvati skoro u cijelosti vidljivi. Također treba uzeti u obzir da u analizu nije uključena visina biljnog pokrova čime je dobiveni rezultat stroži od realne situacije, pa prisutnost šumske vegetacije na pojedinim lokacijama i u rubnim dijelovima obuhvata bitno smanjuje eksponiranje zahvata u šire područje. S obzirom da planirani zahvati pretpostavljaju izgradnju linijskih struktura koje su u suprotnosti s postojećim reljefom, valja napomenuti da utjecaji postoji ali je u konačnici zanemariv s obzirom da se planirani zahvati pretežito nalaze u antropogeniziranom području s niskim udiom prirodnih elemenata.

S obzirom na procijenjen zanemarivi utjecaj planiranih zahvata, konačna ranjivost zone ocjenjena je kao niska i umjerena, čime planirani zahvati predstavljaju prihvatljivo rješenje. S obzirom na utjecaje planiranih zahvata na reljefne karakteristike pojedinih dijelova područja, posebnu je pažnju potrebno posvetiti njegovoj tehničko-biološkoj sanaciji, biološkoj rekultivaciji te oblikovanju šireg prostora uz planirane zahvate.

3.3.6 Utjecaj na naselja i stanovništvo

Realizacija zahvata imati će pozitivan utjecaj na stanovništvo i gospodarstvo koje će se ogledati u povećanoj sigurnosti branjenog područja od poplava. Izgradnja nasipa pozitivno će utjecati na sigurnost ljudi, njihovu imovinu (pokretnu i nepokretnu) i infrastrukturu, a smanjuje se i mogućnost širenja nametnika i bolesti (insekti, glodavci, itd.).

3.3.7 Šume i šumarstvo

Tijekom korištenja zahvata sustava zaštite od poplava analiziran je indirektni potencijalni utjecaj promjene režima plavljenja na šumske sastojine u užem obuhvatu zahvata. Analiza je napravljena u GIS okruženju prema dostupnim podlogama promjene plavljenih površina u odnosu na sadašnje stanje, koje su dobivene iz rezultata provedenoga hidrauličkoga modeliranja. Prema provedenim analizama, šumske se sastojine u užem obuhvatu zahvata mogu podijeliti na tri područja:

- (A) površine poplavnih šuma na kojima u potpunosti dolazi do prestanka plavljenja - potencijalni negativni utjecaj (MP11),
- (B) površine poplavnih šuma na kojima režim plavljenja ostaje isti prema vremenu plavljenja i plavljenju površini ali dolazi do smanjenja količine poplavne vode – potencijalni negativni utjecaj (MP10),
- (C) površine na kojima se ne mijenja režim plavljenja, a u onim dijelovima u kojima dolazi do prestanka plavljenja ne nalaze se poplavne šume – nema utjecaja (MP9).

Uslijed izgradnje transversalnoga nasipa u okviru MP11 manji će dio šumskih površina sjeverno od postojećeg kanala Sava-Odra, koje se u sadašnjem stanju plave, ostati bez poplavne vode (**područje (A)**). Dio ovih sastojina svrstan je u poplavne šumske zajednice hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem (niza). U sadašnjem stanju ove se površine u potpunosti plave kod poplavnih događaja 1.000 godišnjeg povratnog perioda, dok se u učestalijim poplavnim događajima sastojine ili uopće ne plave (2 god. pp), ili se plavi samo njihov manji dio (25 i 100 god. pp.). Budući se na oko polovice površine ovih sastojina radi o poplavnim šumskim stanišnim tipovima, postoji potencijalni negativni utjecaj prestanka plavljenja na navedene sastojine u nizi. U ovome području razina dinamika razine podzemne vode nije značajno utjecana dinamikom plavljenja, pa ukoliko prestanak plavljenja ne bude djelovao na sniženje razine podzemnih voda, procjenjuje se da ovaj negativni utjecaj vrlo vjerojatno neće biti značajan.

Na **području (B)** radi se o Odranskom polju koje zadržava postojeću funkciju retencijskoga prostora u koji će se upuštati poplavne vode uz izgradnju predloženih zahvata u okviru MP10. U odnosu na sadašnje stanje, gotovo sve šumske površine nalaze se u području koje će se nastaviti plaviti poplavnim vodama. Uslijed djelovanja cjelovitoga sustava zaštite od poplava, posebice uslijed povećanoga zadržavanja poplavnih voda u retenciji Kupčina, u Odranskom polju očekuje se isto trajanje zadržavanja poplavne vode, ili vjerojatno kraće, uslijed manjeg volumena vode i manjim dubinama poplavne vode u odnosu na sadašnje stanje. Na ovaj se način u najvrjednijim šumskim sastojinama Odranskoga polja zadržava postojeća ekološka funkcija plavljenja poplavnih šumskih sastojina, dok se s druge strane izbjegava potencijalna opasnost od povećanoga stagniranja poplavne vode. Ukoliko odstupanja u količinama poplavne vode budu u granicama procijenjenima korištenim modelom, neće doći do značajnog negativnog utjecaja na šumske ekosustave Odranskog polja.

U **području (C)** u kojemu se planiraju zahvati u okviru MP9, neće doći do značajnih promjena režima plavljenja šumskih sastojina, jer se većina ovih šuma i danas nalazi izvan dosega poplavnih voda. Samo će na vrlo malom dijelu površina doći do prestanka plavljenja i to u poplavnim događajima male vjerojatnosti pojavljivanja (povratni periodi od 100 i 1.000 godina). Na ovim se površinama nalaze u velikoj većini sastojine hrasta lužnjaka s običnim grabom koje se i inače prema mikroreljefnoj raščlambi nalaze izvan dosega poplavnih voda, na tzv. gredama. Kod ovih sastojina prestanak plavljenja neće negativno utjecati na vitalitet stabala.

Kao što je već navedeno, procjena potencijalnih indirektnih utjecaja promjene režima plavljenja napravljena je korištenjem dostupnih rezultata provedenih hidrauličkih modeliranja za potrebe izrade idejnog rješenja predloženoga sustava zaštite od poplava. Ukoliko režim plavljenja nakon izgradnje predloženoga zahvata bude u granicama predikcije modela, navedeni potencijalni negativni utjecaji u područjima (A) i (B) procjenjuju se kao prihvatljivi. No, ukoliko zbog razloga koje sada nije moguće predvidjeti, stvarni režim plavljenja bude značajno odstupao od modeliranih vrijednosti nakon izgradnje sustava zaštite od poplava, moguća je pojava značajnih negativnih utjecaja. Stoga se predlaže program praćenja stanja šumskih ekosustava za područja (A) i (B) koji je naveden u poglavlju 8.4.4..

3.3.8 Lovstvo

Nakon izgradnje obrambenih građevina od poplava, prestat će većina nepovoljnih utjecaja koji su uzrokovali privremeno napuštanje lokacije zahvata što će dovesti do postepenog vraćanja divljači u zahvaćena područja.

Nakon izgradnje moguće su manje promjene životnih uvjeta na zahvaćenim lokacijama koje mogu uzrokovati i trajno napuštanje lokacije zahvata. Ovaj utjecaj ne ocjenjuje se kao značajan.

3.3.9 Utjecaj na prometnice

Erozijski procesi koji se odvijaju na obalama Kupe s vremenom bi ugrozili stabilnost postojeće prometnice. S obzirom da je projektom predviđena sanacija erodirane obale i zaustavljanje erozijskih procesa utjecaj na prometnice te sigurnost ocjenjuje se pozitivnim. Zbog smanjenja zone poplava šteta zbog oštećenja prometne infrastrukture će se smanjiti na područjima koja se štite novim nasipima.

3.3.10 Otpad

Nakon realizacije zahvata neće dolaziti do nastanka otpada. Prilikom sanacije ili zamjene oštećenih elemenata potrebno je pridržavanje projektom definirane organizacije gradilišta i pozitivnih propisa u dijelu gospodarenja otpadom, kako bi se nepovoljni utjecaji koji su prvenstveno vezani za odgovarajuće zbrinjavanje neopasnog, opasnog, građevnog i ostalog otpada, sveli na najmanju moguću mjeru te se ne smatraju značajnima.

3.4 Pregled mogućih utjecaja nakon prestanka korištenja

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17 i 39/19), u slučaju prestanka korištenja i demontiranja građevinskih objekata, primijenit će se svi propisi iz navedenog zakona kako bi se izbjegli mogući negativni utjecaji na okoliš.

3.5 Pregled mogućih utjecaja u slučaju nekontroliranog događaja

Sukladno Zakonu o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15 i 12/18), ekološka nesreća je izvanredan događaj ili vrsta događaja prouzročena djelovanjem ili utjecajima koji nisu pod nadzorom i imaju za posljedicu ugrožavanje života i zdravlja ljudi većeg obima sa štetom okolišu.

Sagledavajući sve elemente tehnologije rada, do nekontroliranih događaja tijekom izvedbe i korištenja zahvata može doći uslijed:

- prosipanja ili izlivanja tekućih otpadnih tvari u tlo i vode (npr. goriva i maziva od radnih strojeva, otapala, razrjeđivači, boje i ostale kemikalije)
- požara na otvorenim površinama
- nesreća uzrokovanih višom silom, kao što su ekstremno nepovoljni vremenski uvjeti, nesreće uzrokovane tehničkim kvarom ili ljudskom greškom

Planirani zahvat je konstruktivno i tehnološki prilagođen uvjetima lokacije (nosivost tla, hidrološki uvjeti). Procjenjuje se da je tijekom korištenja objekta, uz kontrole koje će se provoditi, te ostale postupke rada, uputa

i iskustava zaposlenika, vjerojatnost negativnih utjecaja na okoliš od ekološke nesreće svedena na najmanju moguću mjeru.

3.6 Prekogраниčni utjecaji

Za analizu potencijalnih prekograničnih utjecaja sustava zaštite od poplava korišteni su rezultati provedenih proračuna simulacijskim modelima Srednjeg pokuplja i Srednjeg posavlja.

Simulacijski model Srednjeg pokuplja korišten za proračune obuhvaća Rijeku Kupu od Kamanja do J. Kiselice, rijeku Koranu od Velemerića do ušća u Kupu, rijeku Mrežnicu od M. Polja do ušća u Koranu, rijeku Dobru od D. Stativa do ušća u Kupu, retenciju Kupčina i kanal Kupa-Kupa. Na ovaj model se nastavno nadovezuje simulacijski model Srednjeg posavlja koji obuhvaća rijeku Savu od granica s R. Slovenijom (Jesenice) do Mačkovca, rijeku Kupu od J. Kiselice do ušća u Savu, rijeku Unu od Kostajnice do ušća u Savu, retenciju Odransko polje, retencijske sustave Lonjskog i Mokrog polja te kanale Sava-Odra i Lonja-Strug.

Rezultati proračuna simulacijskog modela Srednjeg pokuplja su uključeni kao ulaz u simulacijski model Srednjeg posavlja te je proračunat utjecaj izgradnje sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja na maksimalne vodne razine i maksimalne protoke u prekograničnom profilu rijeke Save kod Jasenovca. Proračuni su pokazali da u planiranom stanju dolazi do neznatnog smanjenja, reda veličine 5 cm, odnosno približno 50 m³/s što je u granicama točnosti proračuna. Obzirom na udaljenost zahvata od državne granice, a na osnovu rezultata proračuna moguće je zaključiti da je prekogranični utjecaj zahvata tijekom njegovog korištenja zanemariv.

3.7 Kumulativni utjecaji

Kumulativni utjecaji sustava zaštite od poplava sisačkog područja s drugim postojećim i/ili odobrenim projektima procijenjeni su na dvije razine:

- 1) procjena kumulativnih utjecaja cjelovitoga sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja (utjecaji faze II (sisačko područje) kumulativno s utjecajima faze I. (karlovačko područje),
- 2) procjena kumulativnih utjecaja cjelovitog sustava u međudjelovanju s drugim postojećim i/ili odobrenim projektima.

Procjena kumulativnih utjecaja temelji se na rezultatima provedenoga hidrauličkog modeliranja za potrebe studije IZRADA STUDIJSKE DOKUMENTACIJE ZA PRIPREMU PROJEKATA ZAŠTITE OD POPLAVA NA SLIVU KUPE IZ EU FONDOVA, Zagreb, siječanj 2015. god. Procjena pojedinačnog utjecaja planiranog sustava na sastavnice okoliša u ovoj SUO procijenjeni su temeljem rezultata navedenoga modela, pa se korištenjem istoga modela u procjeni kumulativnih utjecaja osigurava konzistentnost korištenih podloga.

Provedenim hidrauličkim modeliranjem (2015.) obuhvaćeni su i utjecaji na hidrograme Kupe za vrijeme velikih voda koje potencijalno imaju postojeći objekti na cijelom slivu Kupe koji su bili izgrađeni u razdoblju koje pokrivaju hidrološki podaci korišteni za izradu modela, kao što su primjerice hidroelektrane Lešće i Ilovac, na način da su ulazni hidrološki podaci za model uključivali utjecaj tih objekata na protoke (hidrograme). Kod modeliranja je u obzir uzeta postojeća infrastruktura koja ima potencijalni utjecaj na protoke rijeka i ključne parametre poplavnih događaja (količinu poplavne vode, plavljen površine, dubine poplavne vode, trajanje i učestalost poplavnih događaja).

Za potrebe procjene kumulativnih utjecaja s postojećim i/ili odobrenim zahvatima obavljen je pregled dostupnih izvora podataka kako bi se utvrdila lista potencijalnih zahvata za koje je potrebno napraviti procjenu. Pri odabiru planiranih zahvata promatrani su oni zahvati koji bi svojim djelovanjem nakon izgradnje mogli utjecati na režim plavljenja karlovačko-sisačkog područja koji je analiziran u ovoj Studiji. Preciznije, izdvojeni su oni zahvati čijom izgradnjom bi se potencijalno mogle promijeniti značajke plavljenja u budućem stanju

sustava zaštite od poplava (režim plavljenja budućeg stanja kako je procijenjen modelom iz 2015. godine). To se odnosi na sljedeće dvije grupe zahvata:

- 1) zahvati u domeni upravljanja vodama, i
- 2) hidroenergetski zahvati na rijekama šireg područja.

Za planirane zahvate su pribavljene informacije o stanju upravnih postupaka za pojedine zahvate koji se odnose na postupke procjene utjecaja zahvata na okoliš i postupke ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu. Odobrenim projektima u smislu Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/14 i 3/17) u ovoj se analizi smatraju projekti koji u najmanjoj mjeri imaju ishođena pozitivna rješenja o prihvatljivosti zahvata za okoliš i/ili prirodu.

Procjena kumulativnih utjecaja temelji se na procjeni vjerojatnosti pojave aditivnog ili sinergijskog utjecaja postojećih objekata i odobrenih zahvata na hidrološki režim rijeke Kupe i osnovne značajke režima plavljenja. Ovdje je važno naglasiti nekoliko ključnih postavki procjene kumulativnih utjecaja. Utjecaji postojećih objekata koji su izgrađeni prije 2015. godine na režim plavljenja šireg karlovačko-sisačkog područja već su obuhvaćeni u procjeni pojedinačnih utjecaja sustava na sastavnice okoliša. Njihovi su utjecaji, naime, uključeni u ulazne podatke temeljem kojih je oblikovan hidraulički model iz 2015. godine, pa su njihovi utjecaji uključeni i u rezultate toga modela (sadašnji i budući hidrološki režim) koji su korišteni za procjene pojedinačnih utjecaja. Planirani zahvati koji bi mogli imati utjecaja na vodni režim, a za koje nisu ishođene odgovarajuće dozvole za građenje niti je proveden postupak procjene utjecaja na okoliš i/ili prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu nisu se analizirali u kumulativnim utjecajima. U skladu s Uredbom o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/14 i 3/17) u kumulativnim su utjecajima analizirani oni planirani zahvati za koje je minimalno ishođeno rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš i/ili prirodu.

Kumulativni utjecaj cjelovitog sustava zaštite od poplava na vodni režim

Provedenim analizama kumulativnih utjecaja cjelovitoga sustava zaštite od poplava utvrdio je sljedeće:

- Režim malih i srednjih voda uslijed izgradnje planiranog sustava obrane od poplava karlovačko/sisačkog područja na najvećem dijelu sustava ostaje nepromijenjen.
- Utjecaj planiranog sustava na vodni režim pri velikim vodama se više osjeti na karlovačkom, nego na sisačkom području.
- Promjena vodnog režima općenito se najviše osjeti na dionici Kupe uzvodno od Brodaraca, ali i na kanalu Kupa-Kupa te u retenciji Kupčina.

Kumulativni utjecaj cjelovitog sustava zaštite od poplava na režim plavljenja

Prema rezultatima provedenih hidrauličkih modeliranja i naknadnih obrada plavljenih površina u GIS okruženju, izračunate su promjene plavljenih površina na karlovačkom, sisačkom i cijelom području predloženoga sustava. Kumulativno gledajući, na razini cijeloga sustava zaštite od poplava (karlovačko i sisačko područje zajedno) ukupno plavljene površine se smanjuju od oko 2.300 ha u poplavnim događajima povratnog perioda 2 godine do smanjenja plavljenih površina od oko 15.000 ha u poplavnim događajima povratnoga perioda 1.000 godina.

Na karlovačkom području prosječna dubina poplavne vode i u sadašnjem i budućem stanju povećava s povećanjem povratnog perioda, odnosno, prosječno su dubine poplavne vode veće u poplavnim događajima manje vjerojatnosti pojavljivanja, ali većeg volumena poplavne vode. U sva četiri povratna perioda može se vidjeti da se u budućem stanju smanjuju udjeli poplavne površine s manjim dubinama poplavne vode, a da se povećavaju plavljene površine na kojima je veća dubina poplavne vode. To se smanjenje udjela plavljenih površina s manjom dubinom poplavne vode u povratnom razdoblju od 2 godine odnosi na dubine poplavne vode do 1,50 m, u povratnim razdobljima od 25 i 100 godina smanjuju se udjeli površina s dubinom poplavne vode manjom od 2,50 m, dok se u povratnom razdoblju od 1.000 godina smanjuju udjeli plavljenih površina s

dubinom poplavne vode manjom od 2,00 m. Na sisačkom se području može razaznati generalni trend smanjenja udjela poplavnih površina većih dubina u budućem stanju u odnosu na sadašnje distribucije. Ovaj se trend u sva četiri povratna perioda pri čemu je najizraženije smanjenje udjela površina s poplavnom vodom dubine 1,75 m i dublje. Generalno smanjenje plavljenih površina i smanjenje udjela plavljenih površina s dubljom poplavnom vodom neposredna je posljedica djelovanja karlovačkog dijela sustava zaštite od poplava (I. faza). U tom dijelu retencija Kupčina prihvaća značajan dio vodnog vala koji bi se inače razlio i po poplavnim površinama sisačkoga područja.

Izgradnjom sustava zaštite od poplava karlovačko/sisačkog područja neće doći do promjene učestalosti (broja) velikovodnih događaja.

Kumulativno djelovanje sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja na pronos nanosa rijeke Kupe može se procijeniti kao zanemarivo.

Kumulativni utjecaji odobrenih objekata iz domene upravljanja vodama

Analizirani su potencijalni kumulativni utjecaji cjelovitog sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja u međudjelovanju sa odobrenim zahvatima izgradnje retencije Ogulin i obaloutvrda na rijeci Kupi na lokacijama Farkašić i Stari Brod. Planirana izgradnja retencije Ogulin može imati blagi pozitivan efekt u redukciji velikovodnih valova na nizvodnom području, no obzirom na raspoloživi kapacitet i udaljenost od predmetnog područja, njen utjecaj se smatra zanemarivim. Izgradnja obaloutvrda lokalno može utjecati na promjenu hidrauličke hrapavosti, međutim na odnos površina obaloutvrde i korita, kako pojedinačno, tako i kumulativno, može se reći da izgradnja obaloutvrde odnosno obaloutvrda u tom smislu ima zanemariv utjecaj. Samim time ne utječe ni na promjenu vodnog režima. Obzirom na navedeno izostaje i kumulativni utjecaj vezano uz projekt zaštite od poplava karlovačko/sisačkog područja.

Kumulativni utjecaji postojećih hidroenergetskih objekata

Simulacijskim modelom izrađenim i korištenim za potrebe studije izvodljivosti 2015. godine obuhvaćena je dionica rijeke Kupe od vodomjerne postaje Kamanje do ušća u Savu, rijeke Dobre od Donjih Stativa do ušća u Kupu, rijeke Mrežnice od Mrzlog Polja do ušća u rijeku Koranu i rijeke Korane od Velemerića do ušća u Kupu, obuhvaćen je kanal Kupa - Kupa, te retencije Kupčina i Odransko polje.

Kod modeliranja je u obzir uzeta sva postojeća infrastruktura koja ima potencijalni utjecaj na protoke rijeka i ključne parametre poplavnih događaja pa tako i postojeći hidroenergetski objekti na predmetnom području. U okviru obuhvata samog simulacijskog modela nalazi se HE Ozalj.

Utjecaj svih ostalih postojećih hidroenergetskih objekata koji se nalaze izvan obuhvata simulacijskog modela (osim MHE Dabrova dolina) je uključen u provedena modeliranja putem korištenih ulaznih hidrograma, koji u sebi sadržavaju i utjecaje navedenih objekata na vodni režim.

Od postojećih hidroenergetskih objekata posebno su analizirane sljedeće hidroelektrane: HE Lešće, MHE Ilovac, MHE Dabrova Dolina, HE Gojak, HE Ozalj, HE Pamučna industrija Duga Resa, HE Mataković, HE Bujan.

Analizirane postojeće HE predstavljaju jednu od sastavnica zatečenog vodnog režima. Većina ih je protočnog karaktera, a ako i raspolažu akumulacijskim prostorom, on je s aspekta korištenja u svrhu obrane od poplava zanemariv. S druge pak strane, HE su projektirane na način da velikovodni režim ne pogoršavaju.

Pri malim i srednjim vodama HE stvaraju lokalni uspor koji se ovisno o visini pregrade širi manje ili više uzvodno, čime mijenjaju prirodni režim tečenja. No, obzirom da projekt zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja primarno djeluje samo na velike vode, njihovi utjecaji se mimolaze. Stoga se može zaključiti da u

kontekstu utjecaja na vodni režim sustav zaštite od poplava nema kumulativnoga utjecaja s postojećim hidroenergetskim objektima.

Kumulativni utjecaji odobrenih hidroenergetskih objekata

Analizirani su sljedeći odobreni hidroenergetski objekti: MHE Odeta 1, MHE Odeta 2 i MHE Korana 1 (Foginovo šetaliste).

Utvrđeno je da odobrene MHE ne planiraju novo pregrađivanje korita, već koriste postojeće pregrade. U tom smislu ne utječu na režim kako malih, tako ni velikih voda pa stoga u sprezi sa planiranim projektom dovršetka sustava obrane od poplava u kontekstu utjecaja na vodni režim izostaje kumulativni utjecaj.

Kumulativni utjecaji na vodna tijela

Tijekom građenja hidrotehničkih objekata sustava zaštite od poplava mogući su privremeni negativni utjecaji na kvalitetu/stanje vode u vidu promjena fizikalnih svojstava vode kao što je замуćenje kao posljedice suspenzije finih frakcija sedimenta i to samo u jednom dijelu korita kao i u dijelu stupca vode. Tijekom izvođenja zemljanih radova na području radnog pojasa uz samu obalu vodnog tijela može doći do erozijskih procesa koji za rezultat imaju ispiranje i unos zemljanog materijala, ali ti utjecaji su mali do umjereni, kratkotrajni i lokalnog su karaktera

Također tijekom izvođenja radova može doći do istjecanja goriva i maziva iz građevinskih strojeva, prometa teretnih vozila i neadekvatnog skladištenja građevinskog materijala i drugih opasnih tvari na gradilištu, a navedeni događaji mogu utjecati na kemijsko stanje voda kojeg opisuju prioritetne tvari i druge onečišćujuće tvari sukladno PRILOGU 5 Uredbe o standardu kakvoće voda („Narodne novine“ broj 96/19). Poštivanje svih mjera ublažavanja koje su propisane ovom Studijom vjerojatnost takvih događaja je mala, stoga su navedeni utjecaji mali do umjereni, kratkotrajni i lokalnog su karaktera. Uzimajući u obzir da navedeni utjecaji ne dovode do trajnih promjena ekološkog stanja vodnih tijela, nisu niti analizirani u ovome poglavlju.

Kumulativni utjecaji predloženoga zahvata sustava zaštite od poplava i ostalih odobrenih projekata na vodna tijela karlovačko-sisačkog područja procijenjeni su preko potencijalnih utjecaja na pojedine hidromorfološke elemente koji su sastavni dio ocjene hidromorfološkog stanja vodnih tijela, a sastavni su dio ocjene ekološkog stanja pojedinog vodnog tijela.

S obzirom na hidrotehničke objekte koji su sastavni dio planiranog sustava mogući su utjecaji uslijed izgradnje struktura u koritu rijeke (obaloutvrde, pregrade, prokop Korana-Kupa, hidroenergetski objekti) koji mogu utjecati na sljedeće hidromorfološke elemente:

- hidrološki režim (količina i dinamika vodnog toka, veza s podzemnim vodama),
- kontinuitet rijeke i
- morfološke uvjete (varijacije širine i dubine rijeke, struktura i sediment dna rijeke, struktura obalnog pojasa).

Na promatranom širem području nalazi se 65 vodnih tijela površinskih voda koja su u preliminarnoj procjeni ušla u razmatranje. Provedenim analizama utvrđeno je da se ne očekuje značajni utjecaj sustava zaštite od poplava na hidrološki režim vodnih tijela koja se nalaze uzvodno od planiranih objekata, s tim da će utjecaji na hidrološki režim na rijeci Kupi biti najdalje do HE Ozalj (radi se o najvećim vodnim valovima). Zbog gore navedenih razloga u daljnja razmatranja su uzeta vodna tijela površinskih voda koja se nalaze neposredno uzvodno od planiranih zahvata na rijeci Kupi odnosno uzvodno od HE Ozalj (vodno tijelo CSRN0668_001). U poglavlju 4.6 Prekogranični utjecaji utvrđeno je da nema značajnih utjecaja na vodni režim nizvodno od ušća Kupe u rijeku Savu, pa je stoga nizvodni dio analize ograničen na vodna tijela do ušća Kupe u rijeku Savu (vodno tijelo CSRN0001_014).

Za potrebe gore navedenih analiza preuzeti su službeni podaci o vodnim tijelima iz Registra vodnih tijela s njihovim značajkama koji predstavlja prateći dio Plana upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016. – 2021. godine. Podaci o značajkama hidrološkog režima vodnih tijela u sadašnjem i budućem stanju preuzeti su podaci iz simulacijskog modela Srednjeg pokuplja za sustavno raspoređene profile na analiziranim vodnim tijelima.

Detaljnjoj analizi kumulativnih utjecaja na vodna tijela prethodilo je izdvajanje onih vodnih tijela na kojima se zbog izgradnje objekata sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja mogu očekivati njihovi direktni i indirektni utjecaji. Ukupno je za daljnje detaljne analize u kojima su se sagledavali kumulativni utjecaji izdvojeno 19 vodnih tijela.

U svrhu analize kumulativnih utjecaja, za 19 analiziranih vodnih tijela prikazani su hidrotehnički objekti koji se planiraju izgraditi u koritu i/ili na obalama pojedinog vodnog tijela u okviru cjelovitog sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja (faza I. + faza II.), kao i postojeći objekti i zahvati koji su odobreni za izgradnju.

Utjecaji na hidrološki režim vodnih tijela površinskih voda

Kumulativni utjecaji na količinu i dinamiku vodnog toka analiziranih vodnih tijela analizirani su temeljem podataka iz simulacijskih modela koji su proračunati za karakteristične točke/profile u hidrografskoj mreži istraživanog područja. Prema dobivenim krivuljama trajanja protoka i vodostaja može se vidjeti da u budućem stanju neće biti značajnih razlika u krivuljama trajanja u odnosu na postojeće stanje na svim analiziranim lokacijama, osim na lokaciji pregrade Brodarci i uzvodno.

Pregrada Brodarci nalazi se na samom uzvodnom početku vodnog tijela CSRN0004_007, i na ovom malom segmentu će doći do izraženog uspora uslijed čega će se povisiti vodostaj i doći do smanjenja brzine toka. Ove će se promjene osjetiti na oko 300 m od ukupne duljine vodnog tijela od 13,3 km, pa se stoga ova promjena ne ocjenjuje značajnom u odnosu na sadašnje stanje, posebice stoga što će se najizraženiji utjecaji osjetiti u malom godišnjem vremenskom trajanju.

Na uzvodnom vodnom tijelu (CSRN0004_008) uspor pregrade Brodarci se isklinjava, s tim da su najizraženiji utjecaji na nizvodnom početku vodnog tijela, a smanjuju se idući uzvodno. Prema krivulji trajanja brzina toka za ovo uzvodno tijelo na udaljenosti od oko 5,8 km od pregrade Brodarci može se vidjeti da su promjene brzine toka u odnosu na sadašnje stanje zanemarive.

Na svim ostalim analiziranim vodnim tijelima utvrđeno je da ili nema nikakvih promjena u brzinama toka, ili su te promjene zanemarive i to u trajanju 0-15% vremena godišnje.

Utjecaji na kontinuitet vodnih tijela površinskih voda

Za analizu kumulativnih utjecaja na kontinuitet rijeke za analizirana vodna tijela površinskih voda korišteni su podaci o lokacijama i značajkama postojećih i odobrenih objekata, kao i objekata planiranih cjelovitim sustavom zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja. Za svako vodno tijelo kod kojega se planira izgradnja objekta kojim se moglo prekinuti kontinuitet toka napravljena je zasebna analiza.

Utvrđeno je da se planiranom sustavom predviđa gradnja objekata u koritu osam vodnih tijela. Za četiri vodna tijela utvrđeno je da neće doći do kumulativnih utjecaja na njihov kontinuitet koji bi proizašli iz međudjelovanja s ostalim postojećim i/ili odobrenim objektima na ovim vodnim tijelima.

Za tri vodna tijela (CSRN0024_001, CSRN0272_001 i CSRN0500_001 ustanovljeno je da postoji mogućnost pojave potencijalnog negativnog utjecaja, odnosno prekida kontinuiteta ovih vodnih tijela. Radi se o vodnim tijelima na sisačkom području kod kojih je predviđena izgradnja nasipa koji prelaze preko vodnog tijela. Stoga se u ovoj Studiji predlaže mjera zaštite vodnih tijela kojom se obavezuje nositelj zahvata da u daljnjim fazama

projektiranja na mjestu prelaska nasipa preko vodnog tijela ugradi ustavu odgovarajućih dimenzija kojom će se osigurati da ne dođe do prekida kontinuiteta rijeke. Uz primjenu navedene mjere procjenjuje se da neće biti negativnih kumulativnih utjecaja na vodna tijela s obzirom na njihov kontinuitet.

Utjecaji na morfološke uvjete vodnih tijela površinskih voda

S obzirom na potencijalne kumulativne utjecaje na morfološke uvjete za svako vodno tijelo analizirane su potencijalne promjene u varijacijama širina i dubina rijeke, strukture i sedimenta dna rijeke te strukture obalnog pojasa. U ovome su dijelu analizirana ona vodna tijela kod kojih se cjelovitim sustavom zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja predviđa izgradnja objekata u koritu rijeke ili drugi radovi na samoj obali rijeke. Analiziran je potencijalni utjecaj obaloutvrda, uređenja vegetacije na obalama vodnih tijela, izgradnja prokopa Korana-Kupa i izgradnja pregrade Brodarci. Ovi su zahvati kumulativno procijenjeni s postojećim i odobrenim objektima.

Analizirana su ukupno četiri vodna tijela (CSRN0004_002, CSRN0004_006, CSRN0004_007, CSRN0012_001 i CSRN0513_001). Potencijalni negativni utjecaj utvrđen je samo kod vodnog tijela CSRN0513_001 na karlovačkom području, no za taj dio je propisana mjera zaštite okoliša u Rješenju o prihvatljivosti zahvata za okoliš za karlovački dio sustava čime se uklanja ovaj negativni utjecaj.

Utjecaji na grupirana tijela podzemnih voda

Za svako područje zasebno (karlovačko i sisačko) utvrđeno je da neće biti utjecaja na kemijsko i količinsko stanje podzemnih vodnih tijela. Utjecaj na podzemne vode može biti lokaliziran na usko područje uz nasip za vrijeme trajanja poplava, ali to neće utjecati na značajne promjene nivoa podzemnih voda.

Kako je već naprijed navedeno, ne očekuje se kumulativni utjecaj drugih razmatranih zahvata (postojećih i odobrenih) koji bi mogli utjecati na značajne izmijene režima plavljenja temeljem kojih je napravljena procjena utjecaja na vodna tijela podzemnih voda.

Temeljem svega gore navedenog može se zaključiti da se ne očekuje negativan kumulativan utjecaj cjelovitog sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja s ostalim postojećim i odobrenim zahvatima na kemijsko i količinsko stanje vodnih tijela podzemnih voda.

Zaključak

Na osnovi provedenih analiza može se utvrditi da opterećenja/pritisci odnosno građevine Projekta Sustav obrane od poplava karlovačko – sisačkog područja:

- nemaju utjecaja na prateće fizikalno kemijske elemente kakvoće i specifične tvari
- utjecaj na prateće hidromorfološke elemente kakvoće nije značajan,

te da se sukladno tome može očekivati i da neće doći do značajnih utjecaja na biološke elemente kakvoće, a time i na ekološko stanje svih vodnih tijela na području projekta.

Pri tome treba imati u vidu i da opterećenja/pritisci Projekta Sustava obrane od poplava karlovačko – sisačkog područja nemaju utjecaja na kemijsko stanje voda.

Sukladno navedenom ne očekuje se promjena stanja voda odnosno vodnih tijela uslijed provedbe mjera smanjenja rizika od poplava iz Projekta.

Kumulativni utjecaji na ostale sastavnice okoliša

Utjecaji svakog dijela sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja procijenjeni su za svaku sastavnicu okoliša. Za karlovački dio izrađena je pripadajuća Studija o utjecaju na okoliš u kojoj su obrađeni utjecaji karlovačkog dijela sustava na sastavnice okoliš. Temeljem Studije i provedenoga postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš ishodeno je Rješenje o prihvatljivosti za okoliš (KLASA: UP/I-351-03/18-02/49; URBROJ: 517-03-1-2-19-35 od 6.08.2019). Utjecaji sisačkoga dijela sustava na sastavnice okoliša procijenjeni su u ovoj Studiji u poglavlju 4. Opis mogućih značajnih utjecaja zahvata na okoliš.

Temelj navedenih procjena utjecaja na pojedinačne sastavnice okoliša bili su podaci o promjenama režima plavljenja u budućem stanju (izgrađeni objekti sustava) u odnosu na postojeći režim plavljenja.

Kako je navedeno, ne očekuje se kumulativni utjecaj postojećih i odobrenih zahvata koji bi mogli utjecati na izmijene značajki režima plavljenja temeljem kojih su napravljene pojedinačne procjene utjecaja za svako područje. U nastavku su sažeto prikazati utjecaj cjelovitoga sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja na pojedine sastavnice okoliša.

Utjecaji tijekom izgradnje

Završetkom izgradnje planiranih zahvata sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja prestaju svi negativni utjecaji na pojedine sastavnice okoliša u smislu onečišćenja zraka, tla i voda, stvaranja buke i narušavanja krajobrazne slike zbog prisutnosti strojeva. Navedeni utjecaji su kratkotrajnog i lokalnog karaktera te se mogu izbjeći pravilnom uporabom građevinske mehanizacije, uporabom tehnički ispravnih građevinskih strojeva, uz odgovarajuću organizaciju gradilišta. Izgradnja predmetnog zahvata podijeljena je u više etapa te se radovi vrše na različitim lokacijama. Za svaku pojedinu etapu u obje faze planirano trajanje radova je od 6 mjeseci do 3 godine, ovisno o veličini pojedinog zahvata te se kumulativno ne očekuju dodatni negativni utjecaji.

Utjecaji tijekom korištenja

Analizom kumulativnih utjecaja tijekom korištenja cjelovitoga sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkoga područja utvrđeno je da postoje značajni pozitivni utjecaji koji se ogledaju u prestanku plavljenja većih površina pogodnih za poljoprivrednu proizvodnju, naseljenih dijelova područja i prometnica. Ovi su utjecaji pozitivni za stanovništvo koje obitava na ovome području, za njihove gospodarske djelatnosti kao i za sigurnije i stabilnije odvijanje prometa. Ove pozitivne utjecaje nije moguće ostvariti na ovoj razini ukoliko ne dođe do izgradnje cjelovitoga sustava zaštite od poplava i svih njegovih objekata, kako na karlovačkom tako i na sisačkom području. S druge strane utvrđeno je da su potencijalni negativni utjecaji na ostale sastavnice okoliša umjereni i na prihvatljivoj razini, ukoliko se budu poštivale sve mjere zaštite okoliša koje su za karlovačko područje propisane ishodenim Rješenjem o prihvatljivosti zahvata za okoliš, dok se za sisačko područje mjere zaštite okoliša predlažu ovom Studijom.

Procjena potrebe primjene članka 4.7 Okvirne direktive o vodama

Prema stavku 7, članka 4 Okvirne direktive o vodama:

Države članice ne krše Direktivu u slučaju:

- da je nepostizanje dobrog stanja podzemnih voda, dobrog ekološkog stanja ili, gdje je to odgovarajuće, dobrog ekološkog potencijala, ili nesprečavanje pogoršanja stanja površinskih ili podzemnih voda posljedica novonastalih promjena fizičkih karakteristika tijela površinske vode ili promjena razine tijela podzemne vode, ili
- da je nesprečavanje pogoršanja od vrlo dobrog stanja prema dobrom stanju tijela površinske vode rezultat novih ljudskih aktivnosti u području održivog razvoja

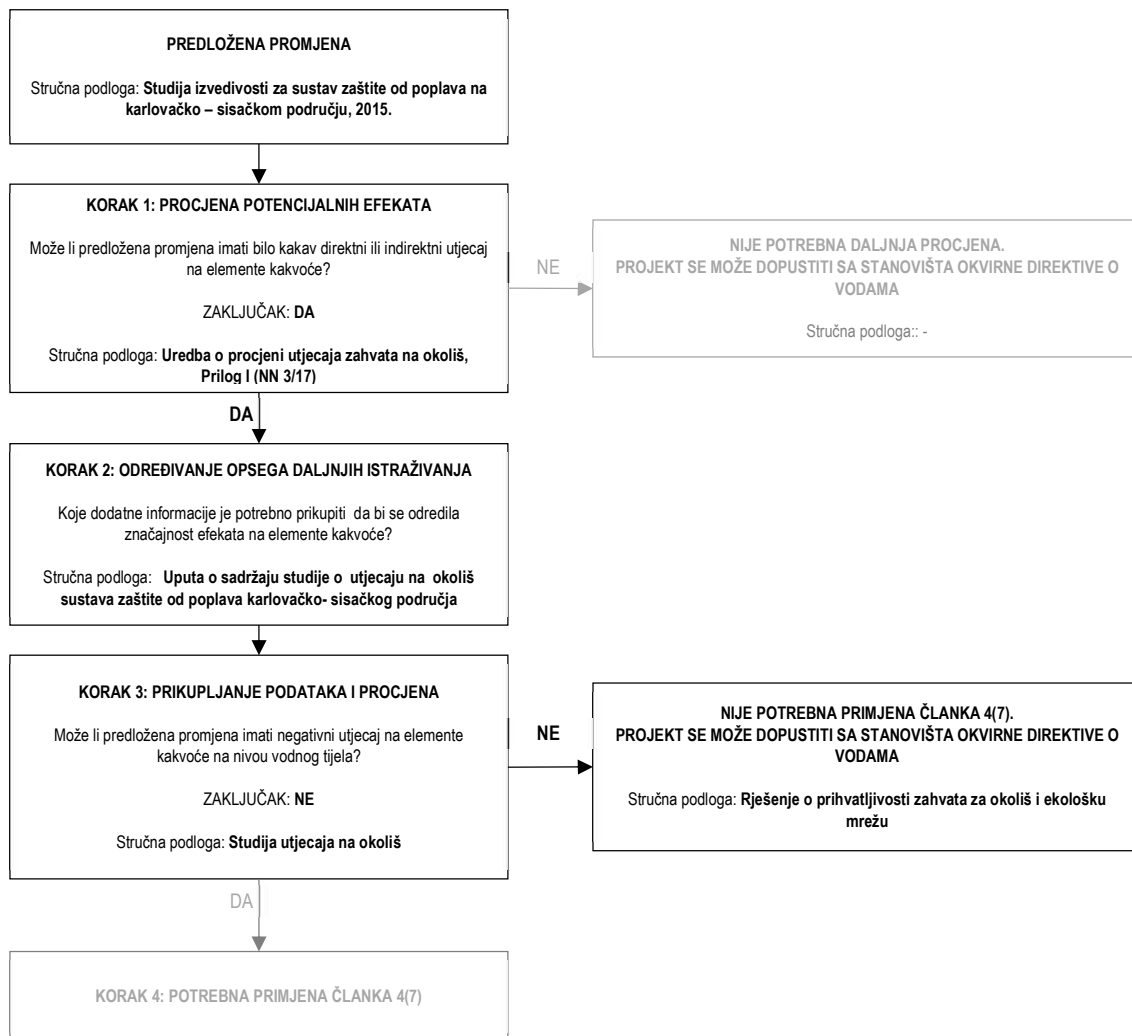
ako su zadovoljeni svi sljedeći uvjeti:

- a) poduzeti su svi praktični koraci za ublažavanje negativnog utjecaja na stanje vodnog tijela;
- b) razlozi tih modifikacija i promjena izričito su navedeni i objašnjeni u planu upravljanja riječnim slivom iz članka 13. te da se ciljevi preispituju svakih šest godina;
- c) razlozi tih modifikacija i promjena od prevladavajućeg su javnog interesa i/ili su koristi za okoliš i društvo od postizanja ciljeva iz stavka 1. manji od koristi za ljudsko zdravlje, sigurnost i održivi razvoj, koje proizlaze iz tih modifikacija i promjena; i
- d) korisni ciljevi kojima služe te promjene stanja vode ne mogu se iz tehničkih razloga ili zbog nerazmjernih troškova postići drugim sredstvima koja predstavljaju znatno bolju ekološku opciju.

Sadašnjim zakonskim rješenjem, ocjena utjecaja projekta na vodna tijela a time i potreba primjene članka 4(7) u smislu Okvirne direktive o vodama se provodi u sklopu procjene utjecaja zahvata na okoliš (Zakon o zaštiti okoliša, NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18; Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)) te je dokumentirana odgovarajućim dokumentima koji se pripremaju i donose u postupku procjene utjecaja na okoliš.

Procjena potrebe primjene članka 4.7 Okvirne direktive o vodama je za Projekt Sustav obrane od poplava karlovačko – sisačkog područja je provedena sukladno EU CIS vodiču br. 36, slika 4, stranica 39 (Guidance Document No. 36 Exemptions to the Environmental Objectives according to Article 4(7) - New modifications to the physical characteristics of surface water bodies, alterations to the level of groundwater, or new sustainable human development activities - Document endorsed by EU Water Directors at their meeting in Tallinn on 4-5 December 2017)..

Provedeni postupak je sistematiziran u slijedećoj shemi:



U postupku provjere o potrebi primjene članka 4(7) zaključeno je da primjena članka 4(7) nije potrebna jer je Studijom utjecaja na okoliš pokazano da neće doći do pogoršanja stanja vodnih tijela nakon provedbe mjera smanjenja rizika od poplava definiranih u Projektu.

3.8 Klimatske promjene

3.8.1 Projekcije klimatskih promjena

Klimatske promjene u budućoj klimi na području Hrvatske dobivene simulacijama klime regionalnim klimatskim modelom RegCM prema A2 scenariju analizirane su za dva 30-godišnja razdoblja (Izvor: Državni hidrometeorološki zavod-DHMZ):

1. Razdoblje od 2011. - 2040. - bliža budućnost od najvećeg je interesa za korisnike klimatskih informacija u dugoročnom planiranju prilagodbe na klimatske promjene.

2. Razdoblje od 2041. - 2070. godine - sredinu 21. stoljeća u kojem je prema A2 scenariju predviđen daljnji porast koncentracije ugljikovog dioksida (CO_2) u atmosferi te je signal klimatskih promjena jači.

Promjene količina padalina u bližoj budućnosti (prvo razdoblje) su vrlo male i ograničene samo na manja područja te variraju u predznaku ovisno o sezoni. Najveća promjena padaline, može se očekivati na Jadranu u jesen u vidu smanjenja. U drugom razdoblju buduće klime promjene padalina u Hrvatskoj su nešto jače izražene. Zimi se može očekivati povećanje padalina u sjeverozapadnoj Hrvatskoj te na Jadranu, međutim to povećanje nije statistički značajno.

Prema modelu DHMZ-a srednja temperatura zraka će u bližoj budućnosti (do 2040.) porasti u svim sezonama, uglavnom između 1°C i $1,5^\circ\text{C}$. Za razdoblje oko sredine 21. stoljeća projiciran je porast između $2,5^\circ\text{C}$ i 3°C u kontinentalnoj Hrvatskoj te nešto blaži porast u obalnom području tijekom zime.

U prvoj polovici ovog stoljeća projicirani porast količine padalina zimi iznosi između 5% i 15% u dijelovima sjeverozapadne Hrvatske te na Kvarneru. Tijekom jeseni sve su projicirane promjene unutar intervala -5% i +5%.

Za razdoblje oko sredine stoljeća projicirani zimski porast padaline između 5% i 15% ne premašuje iznose iz prvog razmatranog razdoblja. Osjetnije smanjenje padaline očekuje se tijekom ljeta na cijelom području Hrvatske i tijekom proljeća u obalnom području i zaleđu.

Za kraj stoljeća projekcije ukazuju na sličan porast padaline zimi kao i za prethodno razdoblje, ali je projekcija smanjenja količine padaline ljeti još izraženija nego za sredinu stoljeća.

3.8.2 Posljedice klimatskih promjena

Promjena klime koja se očekuje u budućnosti imat će utjecaj na prirodne sustave i vodnu infrastrukturu. Stoga je potrebno na vrijeme provesti pripreme za izbjegavanje ili tamo gdje to nije moguće, prilagodbu nagoviještenim promjenama.

Povišenje temperature površinskih voda na oba vodna područja u Hrvatskoj rezultirat će povećanom osjetljivošću vodnih tijela na eutrofikaciju. Uz povišenje temperature ljeti se očekuje i manje padaline, što će uzrokovati manje protoke površinskih tekućica i time veću osjetljivost na otpadne vode koje se ispuštaju u tekućice.

U posljednjem desetljeću Hrvatsku i druge dijelove Europe pogađaju velike poplave s katastrofalnim posljedicama za ljudsko zdravlje i imovinu. Otud pojačan interes za istraživanjem veze između promjene klime i katastrofalnih posljedica poplava. U tom smislu je vjerojatnije da je učestalost i intenzitet poplava posljedica urbanizacije i promjene namjene tla čime se utjecalo na veće otjecanje, nego neposredno klimatskih promjena. Ovim činjenicama sledit će dugoročni planovi zaštite od poplava, jer je očito da se ovi moraju provoditi integrirano i međusektorski.

3.8.3 Emisije stakleničkih plinova

Pod emisijama stakleničkih plinova podrazumijevaju se emisije sljedećih direktnih plinova: ugljikov dioksid (CO_2), metan (CH_4), didušikov oksid (N_2O), fluorirani ugljikovodični spojevi (HFC-i, PFC-i) i sumporov heksafluorid (SF_6) te emisije indirektnih stakleničkih plinova: ugljikov monoksid (CO), dušikovi oksidi (NO_x), ne-metanski hlapljivi organski spojevi (NMVOC) i sumporov dioksid (SO_2).

Emisije stakleničkih plinova prikazuju se kao ukupne emisije svih stakleničkih plinova svedenih na ekvivalentnu emisiju ugljikovog dioksida (CO_2 eq) s obzirom da pojedini staklenički plinovi različito doprinose efektu staklenika.

Republika Hrvatska od 2001. godine izrađuje Godišnji proračun emisija stakleničkih plinova prema smjernicama Tajništva UNFCCC i metodologiji IPCC-a (Međuvladinog tijela o klimatskim promjenama).

Prema posljednjem inventaru stakleničkih plinova Republike Hrvatske (NATIONAL INVENTORY REPORT 2014, AZO, January 2015.), ukupna neto emisija izražena u CO₂ eq 2012. godine iznosila je 26.449,62 Gg CO₂ eq. Najveći udio imaju slijedeće emisije: energetske sektor 71,5 %, poljoprivreda 12,8 %, industrijski sektor 10,8 %, gospodarenje otpadom 4,3 % te uporabe otapala i ostalih proizvoda 0,6 %.

Ova podjela emisija nije se puno mijenjala u razdoblju od 1990 do 2012. godine. U 2012. „pokrivenost“ emisija ponorom količina CO₂ u šumskom pokrovu iznosi 24,7 %.

Prilikom izvođenja radova na nasipima sustava zaštite od poplava Pokuplja provoditi će se isključivo zemljani radovi pri čemu je razina emisije CO₂ zanemariva. Nastavak korištenja nasipa i ostalih objekata kao što je retencija Kupčina, kanali za odvodnju zaobalnih voda i prokopima lokaciji zahvata ne iziskuje značajnu potrošnju energije koja bi bila veća od sadašnje, što ne može imati značajnijeg utjecaja na atmosferu pa tako niti na klimatske promjene. Emisija stakleničkih gasova se neće promijeniti u odnosu na buće stanje

Može se pretpostaviti da zahvat sustava zaštite od poplava na Kupi kao posljedicu neće imati povećanje emisija stakleničkih plinova povezano s predviđenim mjerama.

3.8.4 Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Smjernice za voditelje projekata Europske komisije, „Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene,“ („Non-paper Guidelines for Project Managers: making vulnerable investments climate resilient“), osmišljene su kao alat koji može pomoći smanjiti gubitke izazvane klimatskim promjenama u okviru javnih, privatnih i javno-privatnih ulaganja te tako povećati otpornost investicijskih projekata, ali i gospodarstva.

Temeljem dobivenih vrijednosti faktora rizika prema gore navedenim smjernicama, za ključne utjecaje visoke ranjivosti, izvršena je ocjena i odluka o potrebi identifikacije dodatnih potrebnih mjera smanjenja utjecaja klimatskih promjena u okviru ovog projekta. S obzirom na dobivene umjerene vrijednosti faktora rizika vezanih uz povećanje ekstremnih oborina (8/25), zaključeno je da **nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja**. Ustanovljeno je da projekt općenito nije ugrožen klimatskim promjenama te se neće izraditi Akcijski plan prilagodbe jer za istim ne postoji potreba.

Staklenički plinovi

Tijekom korištenja zahvata, neće nastajati staklenički plinovi, odnosno ne očekuje se negativan utjecaj.

4. Prijedlog mjera zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša

Općenito, tijekom planiranja radova potrebno je predvidjeti odgovarajuće mjere zaštite okoliša. Generalno, potrebno je u što većoj mjeri očuvati postojeću vegetaciju, a za uređenje i sanaciju koristiti isključivo autohtone biljne vrste. Izvođenja radova treba planirati izvan sezone razmnožavanja vodozemaca, gmazova i mriješta riba, a ovisno o vremenskim prilikama i vrstama. Vezano za održavanje lovišta, u suradnji s lovoovlaštenikom napraviti plan izmiještanja objekata na lovištu (čeke, hranilišta, pojilišta) ili izradu novih u slučaju potrebe.

Važno je napomenuti da je ovaj SUO je procijenjena maksimalna potrebna duljina obaloutvrda, a pretpostavlja se da će konačne lokacije i duljine obaloutvrda biti manje nego što su predviđene razmatranim tehničkim rješenjem, obzirom da je za njihovo definiranje potrebno provesti niz istražnih radova. Također, potrebno je istražiti mogućnosti izgradnje mobilnih barijera - zidova za zaštitu od poplava na lokacijama na kojima se zidovi planiraju neposredno uz objekte. Mobilni zidovi smanjuju narušavanje prirodnog krajobraza uz rijeku, ali treba naglasiti da izgradnja mobilnih zidova bez obaloutvrda nije moguća na onim dionicama rijeke gdje je prisutan proces erozije. Potrebno je definirati točne lokacije, tip barijera te lokacije skladištenja mobilnih dijelova. Odgovarajuće barijere potrebno je predložiti na lokacijama koje su za to prikladne i moguće ih je tehnički izvesti, a njihova gradnja mora biti ekonomski opravdana, a što će se provjeriti i razmotriti u varijantnim rješenjima u Idejnim projektima za predložene mjere, a konačno rješenje dati u Glavnom projektu. U slučaju potrebe izgradnje, obaloutvrde je potrebno planirati u minimalno potrebnoj duljini te ukoliko je tehnički moguće izvesti na način da se dugoročno obnovi stanište (bioinženjerskim metodama), bez korištenja vezivnog materijala, sa što manjim uklanjanjem riparijske vegetacije za potrebe pristupa obali, primjerice izvođenjem obaloutvrde s vodene strane (plovnim bagerima) gdje je god to moguće.

Zaštita riječne obale je potrebna na mjestima gdje postoji opasnost od erozije i gdje će ta erozija uzrokovati gospodarske štete ili štetiti okolišu. Ako postoji dostatan prostor, potrebno je izvesti zaštitu sa manje strmim pokosom obale čime se smanjuje brzina toka vode, a kao posljedica su povoljniji uvjeti za vegetaciju.

Tamo gdje su obaloutvrde potrebne, zaštita od erozije može imati širok raspon od betonskih ploča do travnih površina te se postiže građevinskim ili negrađevinskim rješenjima. Negrađevinske mjere podrazumijevaju sadnju različitih vrsta vegetacije, dok se građevinskim mjerama koriste betonski ili drugi nepropusni materijali ili slično. Rješenje obaloutvrde treba prilagoditi terenskim značajkama i okolišu, dok će se u najvećoj mogućoj mjeri poštivati riječno dno gdje su staništa za određene vrste, a realizacija objekata najteža. Zaštita obale od erozijskog djelovanja voda ima utjecaj na ekologiju riječnih staništa, a u tom smislu je zaštita obale prihvatljivija, ako je korišten suvremeniji pristup negrađevinskim rješenjima. Vrbin pleter/ograda mogu se koristiti kao tradicionalni element za osiguravanje zaštite od erozije, a mogu ujedno pružiti i staništa za niz vrsta. Međutim, takvi oblici zaštite od erozije nisu prikladni za situacije u kojima su brzine protoka ili turbulencija visoke. S obzirom da je postizanje ekološki prihvatljivog sustava zaštite od poplava vrlo važno, navedeno mora biti u kontekstu postizanja primarnog cilja stabilizacije obala.

Smjernice za uređenje nalazišta materijala

Kao što je navedeno, nalazišta glinenog materijala planiraju se uzduž trase; Analiziran je veći broj potencijalnih nalazišta, a geotehničkim ispitivanjima terena koja će biti provedena u daljnim fazama projektiranja (Idejni i glavni projekt), biti će odabrane najpovoljnije lokacije. Za odabrane lokacije potrebno je izraditi i projekt sanacije i mogućeg budućeg korištenja. Za navedeno je potrebno uzeti u obzir sljedeće elemente:

- **Lokacija:** Okolišni uvjeti lokacije kao što su npr. blizina naselja i dr.

- **Veličina, oblik i dubina buduće vodene površine:** Raspoređenost i debljina slojeva tla koji se iskapaју i dubina do podzemne vode određuju veličinu i dubinu zahvata.
- **Zaštitne (Buffer) zone:** Zaštitne zone moraju biti definirane u skladu s ostalim prostornim uvjetima (npr. blizina naselja ili zaštićenih područja).
- **Lokacije skladištenja:** Lokacije skladištenja sirovina trebaju biti određene prije nego što čišćenje i vađenje počnu. Površinski sloj i dublje slojeve zemlje treba skladištiti odvojeno kako bi se smanjila mogućnost miješanja slojeva (gornji sloj zemlje je vrijedan materijal za kasniju obnovu).
- **Odvodnja oborinskih voda:** Oborinsku odvodnju potrebno je planirati unaprijed
- **Autohtona vegetacija:** Treba sačuvati autohtonu vegetaciju gdje god je moguće.

Planiranje nagiba obala buduće vodene površine (jezera)

Struktura obale i dna mora biti u skladu s dubinom i oblikom samog vodenog sustava kojeg se želi postići. Nagib obale vodenog sustava mora biti različit i raznolik u jednom promatranom sustavu. Minimalan omjer nagiba obale u odnosu na duljinu obale između 2:1 i 3:1 omogućava minimalnu sigurnosnu podlogu protiv urušavanja i erozije same obale čime se sprječava dodatani unos fosfata u vodeni sustav i pruža najpovoljniju podlogu za razvoj drvenastog trajnog i zeljastog jednogodišnjeg i višegodišnjeg vodenog bilja. Omjer nagiba obale u omjeru između 3:1 i 10:1 pruža bolju podlogu za iskorištavanje vodenog sustava za rekreacijske (sport, ribolov, turizam...) ili poljoprivredne svrhe. Obala nagibnog omjera između 10:1 i 20:1 pruža povoljnu podlogu za održavanje močvarnog oblika vodenog sustava zbog izrazito niskog vodostaja u kojem će se razvojem tršćaka stvoriti povoljni uvjeti za naseljavanje ptičjih populacija. Ukoliko površina samog vodenog sustava to dopušta, najbolja je kombinacija svih predloženih omjera nagiba obale na istom vodenom sustavu

Na cijelom području zahvata može se naći invazivna vrsta Čivitnjača (*Amorpha fruticosa*) koja je namjerno unesena iz Sjeverne Amerike, kako bi se na lokacijama nakon iskapanja materijala spriječilo ponovno širenje čivitnjače i omogućio razvoj autohtonih vrsta, te kako bi se spriječilo širenje čivitnjače na nova područja putem zemljanog materijala koji će se koristiti za izgradnju/rekonstrukciju nasipa, potrebno je primijeniti sljedeće načelne mjere ublažavanja negativnih utjecaja:

- Debljina površinskog sloja koji će se ukloniti ne smije biti manja od 50 cm.
- Napraviti plan postupanja čivitnjačom (*Amorpha fruticosa*) kojim će se odrediti način zbrinjavanja biljnog materijala i površinskog humusnog sloja sa lokacija nalazišta materijala gdje je prisutna ova vrsta i onemogućiti razvoj novih biljaka. Biljni materijal i površinski humusni sloj moguće je odložiti u iskope nalazišta materijala gdje ih je potrebno prekriti nekontaminiranim zemljanom materijalom (bez dijelova ili sjemenki invazivnih vrsta) minimalne debljine 1,5 m. Plan treba napraviti stručnjak za invazivne vrste biljaka.
- Prilikom izrade plana postupanja čivitnjačom konzultirati se s nadležnim ministarstvom za zaštitu prirode.
- Izraditi elaborat krajobraznog uređenja nalazišta materijala kojima se predviđa sadnja autohtonih biljnih vrsta te formiranje blagih nagiba na rubovima nalazišta. Sanacija nalazišta treba biti u svrhu uspostave povoljnih staništa za ciljane vrste. U izradi elaborata krajobraznog uređenja treba sudjelovati stručnjak ekolog.
- Uklanjanje vegetacije i površinskog sloja tla sa lokacija nalazišta materijala izvesti pažljivo i temeljito, kako bi se umanjio rizik od prijenosa dijelova invazivnih biljaka na lokacije

izgradnje/rekonstrukcije nasipa. Prije utovara i transporta zemljanog materijala, vozila i opremu temeljito očistiti i oprati kako ne bi došlo do prijenosa biljnog materijala invazivnih vrsta. Nakon uklanjanja vegetacije i površinskog sloja tla, a prije uzimanja zemljanog materijala iz nalazišta, detaljno pregledati površinu nalazišta i ukloniti sve eventualno zaostale biljne dijelove.

4.1 Mjere zaštite tijekom pripreme i projektiranja

Opće mjere

1. Izvođenje radova planirati u ljetnom razdoblju, kada je vodostaj rijeke Kupe nizak.
2. U daljnjim fazama projektiranja, trase nasipa/zidova (idejni projekt) potrebno je postaviti na način da u najvećoj mogućoj mjeri bude obuhvaćeno i zaštićeno cjelovito građevinsko područje naselja (izgrađeni i neizgrađeni dio) ili njegovi dijelovi i/ili građevinsko područje izvan naselja, a pritom je potrebno konzultirati i uvažiti kartografske prikaze građevinskih područja važećih prostornih planova (Prostorni planovi uređenja, mjerilo 1:5.000). Također je potrebno uzeti u obzir lokacije i obuhvat planiranih zaštitnih infrastrukturnih koridora (npr. cestovni i dr.).
3. Prije i tijekom izgradnje potrebno je kontaktirati stručnjake Hrvatskog centra za razminiranje i utvrditi stanje miniranosti na sljedećim dionicama planiranih radova koji se nalaze u blizini minski sumnjivih područja: Mjera 9/1 rekonstrukcija nasipa na dionici Stara Drenčina – Staro Prečno, Mjera 9/2 izgradnja nasipa na dionicama Brest Pokupski i Nova Drenčina – Mošćenica."
4. Tijekom daljnjih faza razvoja projekta (idejni i glavni projekt) ukoliko se utvrdi potreba za izmicanjem dijelova infrastrukture (ceste i dalekovodi) u okviru MP9/2 (lokacije: Mala Gorica, Brest Pokupski, Letovanić, Žažina) i MP10 (lokacije: istočni rub Odranskog polja, jugozapadni rub Odranskog polja), to izmicanje treba planirati i izvesti tako da se infrastruktura zadrži u postojećim koridorima.
5. Tijekom daljnjih faza razvoja projekta, definirati uređenje i sanaciju nalazišta materijala nakon prestanka korištenja, a sukladno Smjernicama za uređenje nalazišta materijala iz ove studije.

Krajobraz

6. Izraditi projekt krajobraznog uređenja gdje je primjenjivo
7. Prilikom daljnjeg projektiranja oblikovati nove građevine tako da se prilagode prostoru uvažavajući elemente tradicionalne arhitekture te kod izbora materijala poštivati kriterij autentičnosti elemenata kulturnog i prirodnog krajobraza predmetnog područja.

Vodna tijela

8. Privremeni skladišni prostori, parkirališta radnih strojeva, privremeni objekti za radnike i prostor za materijal koji se koristi u gradnji, moraju biti smješteni što dalje od vodotoka (najmanje 15 m).
9. Obaloutvrde projektirati na osnovu predloženih tipova prema uvjetima lokacije.
10. Ukoliko na uskom prostoru između obale i urbanog dijela nema mjesta za nasip, koristiti montažnu zaštitu gdje je tehnički primjenjivo.
11. Trasa linije nasipa uz rijeku treba izbjeći pojas prirodne vegetacije uz obalu gdje je tehnički moguće.
12. Na područjima gdje se zaštitni zidovi planiraju na mjestima neposredno uz naselja, razmotriti mogućnosti izvedbe mobilnih zaštitnih zidova te predvidjeti odgovarajuće objekte u kojima će se skladištiti mobilni elementi.
13. Prilikom daljnjeg projektiranja nasipa u okviru mjera MP9/2 i MP10 obavezno je predvidjeti ustave ili druge odgovarajuće regulacijske objekte odgovarajućih dimenzija u tijelu nasipa na mjestima gdje nasipi

prelaze preko vodotoka vodnih tijela površinskih voda (kanalske mreže i sličnih vodnih tijela) kako bi se osiguralo da ne dođe do prekida kontinuiteta toka.

Tlo

14. Prilikom projektiranja za materijal za gradnju nasipa potrebno je odabirati lokacije nalazišta materijala predložene u ovoj SUO, s tim da prioritet za odabir trebaju imati one lokacije koje se najvećim dijelom prema kartama namjene zemljišta u prostorno planskoj dokumentaciji nalaze u području iznačenom kao PŠ – Ostala poljoprivredna područja, a treba izostaviti bonitetno vrijedna i osobito vrijedna poljoprivredna zemljišta (P1 i P2) kao kriterij za odabir nalazišta materijala.

Bioraznolikost i zaštićena područja

15. Na lokaciji Novi Farkašić radove izvoditi izvan sezone gniježdenja vodomara (u periodu od 1. rujna do 31. siječnja)
16. U sklopu daljnjih faza projektiranja nakon definitivnog odabira lokacija nalazišta materijala potrebno je izraditi i plan sanacije nalazišta materijala nakon završetka radova. Radove sanacije treba isplanirati u skladu sa smjernicama u ovoj SUO.

Šume i šumarstvo

17. Prilikom planiranja izvedbe pojedinih dijelova zahvata, a u sklopu organizacije rada na gradilištu s nadležnom šumarskom službom uskladiti korištenje postojeće šumske infrastrukture (šumske ceste i putevi) za potrebe korištenja pristupnih puteva gradilištima kako bi se izbjegla nepotrebna sječa i degradacija šumskih staništa u užim područjima planiranih zahvata.

Kulturno-povijesna baština

18. Za lokacije predmetnih zahvata izraditi Konzervatorski elaborat na temelju arheološkog terenskog pregleda te uključiti druge vrste kulturnih dobara koje se nalaze u zoni utjecaja. Elaborat mogu izvoditi pravne ili fizičke osobe koje zadovoljavaju uvjete sukladno Pravilniku o arheološkim istraživanjima («NN» 102/10). Za lokacije predmetnih zahvata unutar kulturnog dobra zatražiti posebne uvjete, a lokacije evidentirane kulturne baštine stručno mišljenje nadležnog Konzervatorskog odjela.

4.2 Mjere zaštite tijekom izgradnje

Zrak

1. U slučaju povećane emisije prašine organizirati polijevanje vodom pristupnih puteva i pranje kotača vozila od blata prije priključka na javnu prometnicu.

Tlo

2. Kretanje teške mehanizacije ograničiti na uski radni pojas, po postojećim cestama i poljskim putevima, a za vrijeme prijevoza organizirati regulaciju prometa. kako bi se umanjila degradacija staništa i zemljišta.
3. Prilikom izvođenja zemljanih radova, sloj humusa odvojiti i posebno deponirati uz trasu gradilišta te iskoristiti za završno uređenje nasipa.
4. Osigurati prostor za održavanje radnih strojeva i vozila, prostora za čuvanje i pretakanje onečišćujućih tekućina.

Bioraznolikost i zaštićena područja

5. U što manjem obuhvatu uklanjati razvijenu vegetaciju (ukoliko nije planirano produbljivanje kanala).
6. Ukoliko će se radna mehanizacija korištena u koritu nekog od vodotoka gdje su zabilježene invazivne vrste planira premjestiti i koristiti i na drugim vodotocima/odsjecima vodotoka gdje pojedine invazivne vrste nisu zabilježene potrebno je:
 - Opremu za održavanje očistiti od mulja i vegetacije;
 - Provjeriti ima li negdje na stroju zaostalih životinja i/ili vegetacije (školjkaša, puževa i itd.) te ih ukloniti;
 - Dobro oprati kontaminiranu opremu vodom pod visokim tlakom (po mogućnosti vrućom parom pod pritiskom);
 - Opremu koja se koristi u vodotocima u kojima su prisutne strane vrste rakova (*Orconectes limosus*, *Pacifastacus leniusculus*, *Procambarus fallax f. virginialis*) nakon korištenja u potpunosti osušiti kako bi se spriječilo prenošenje račje kuge u vodotoke u kojima strane vrste rakova nisu prisutne.

Šumarstvo, lovstvo i divljač

7. Obavijestiti nadležnu Šumariju o početku izvođenja radova
8. Pri izvođenju radova voditi računa o protupožarnoj zaštiti i pridržavati se mjera zaštite od šumskih požara.
9. Sječu stabala i šumskih sastojina koje je potrebno provesti zbog izvođenja radova potrebno je uskladiti s nadležnom šumarskom službom te kontinuirano provoditi šumski red nakon provedene sječe.
10. Nakon provedenih sječa osigurati provedbu šumskog reda.
11. Stradavanje divljači tijekom izgradnje prijaviti ovlaštenom lovoovlašteniku.
12. U suradnji s lovoovlaštenikom osigurati mir u lovištu i naj taj način očuvati populaciju divljači.

Kulturna baština

13. Osigurati mjere zaštite kulturnih dobara
14. Na temelju izrađenog elaborata na području na kojem se utvrdi arheološko nalazište potrebno je osigurati zaštitno arheološko istraživanje, a na području na kojem se pretpostavi postojanje arheološkog nalazišta investitor je dužan osigurati arheološki nadzor. Ukoliko se tijekom nadzora uoče kulturni slojevi odnosno arheološki nalazi, investitor je na tim pozicijama dužan osigurati provedbu zaštitnih arheoloških istraživanja. U slučaju nepokretnih nalaza (arhitekture i sl.) potrebno je povećati iskop zbog definiranja nađene arhitekture nezavisno od dimenzija (širina, dubina) koje nalaže tehničko rješenje za izgradnju sustava. U slučaju otkrića izuzetno vrijednog arheološkog nalaza potrebno je prilagoditi (izmijeniti) projekt zbog novonastale situacije, a u cilju očuvanja i/ili eventualne prezentacije nalaza.
15. Ukoliko se tijekom zemljanih radova ili radova bilo koje vrste vezanih uz navedeni zahvat na kopnu ili u koritu rijeke naiđe na arheološko nalazište, nepokretne ili pokretne arheološke predmete, potrebno je odmah obustaviti daljnje radove i o nalazištu i nalazima hitno obavijestiti Konzervatorski odjel u Sisku, Uprave za zaštitu kulturne baštine Ministarstva kulture.

Krajobraz

16. Sve površine oštećene građevinskim aktivnostima nakon završetka radova sanirati i urediti, sukladno projektu krajobraznog uređenja.
17. Pri izvođenju zemljanih radova, površinski humusni sloj tla deponirati i iskoristiti za kasniju biološku rekultivaciju kod sanacije.
18. Postojeću vegetaciju na rubnim područjima planiranog zahvata sačuvati u najvećoj mogućoj mjeri, posebno autohtone vrste, kako bi se smanjio utjecaj na šire područje te zbog vizualne barijere prema predmetnom zahvatu.

19. Na području zahvata oko novih građevina (crpne stanice i ostali hidrotehnički objekti), tamo gdje je to moguće uzimajući u obzir ograničenja postavljena Zakonom o vodama, predvidjeti zaštitnu buffer zonu sadnjom biljnog materijala (autohtonih vrsta) koja će dodatno umanjiti vizualnu izloženost novog zahvata.

Buka

20. Izvoditi građevinske radove u dnevnom razdoblju. U slučaju potrebe noćnog rada izvoditi samo radove koji ne stvaraju prekomjernu buku i koji nisu u suprotnosti s mjerama zaštite ekološke mreže.

Otpad

21. Otpad koji nastaje privremeno skladištiti na mjestu nastanka, odvojeno po vrstama, u odgovarajućim spremnicima i predavati ovlaštenoj osobi, uz ispunjen prateći list.

4.3 Mjere zaštite tijekom korištenja

Opće mjere

1. Sve objekte i građevine sustava za zaštitu od poplava redovito održavati; nasipe treba održavati tako da ne dođe do njihove erozije
2. Sustav postojećih kanala na području retencije Odransko polje redovito održavati kako bi se osigurala učinkovita odvodnja poplavne vode iz retencije.
3. Održavati obalnu vegetaciju u skladu s planom uređenja i namjene prostora. U slučaju pojave invazivnih stranih biljnih vrsta, izraditi plan eradikacije istih sukladno uputama nadležnog tijela.

Bioraznolikost i zaštićena područja

4. Radove održavanja pokosa nasipa košnjom, tamo gdje je to potrebno, izvoditi izvan perioda gniježđenja ptica (izvan perioda od ožujka do lipnja).
5. Redovito uklanjati biljne invazivne vrste uz nasipe.

Otpad

6. Voditi Očevidnik o nastanku i tijeku otpada za svaku vrstu otpada ažurno i potpuno nakon svake nastale promjene stanja, te podatke iz Očevidnika čuvati pet godina.

Mjere zaštite u slučaju nekontroliranog događaja

7. U slučaju nekontroliranog događaja postupiti u skladu s Državnim planom mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda.

Tablica 4-1 Pregled mjera zaštite okoliša za pojedine mjere zaštite od poplava

MJERE ZAŠTITE OD POPLAVA	MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME, PROJEKTIRANJA I IZGRADNJE	MJERE ZAŠTITE TIJEKOM KORIŠTENJA I U SLUČAJU POJAVE NEKONTROLIRANOG DOGAĐAJA
MP 9/1 Rekonstrukcija lijevog kupskog nasipa od naselja Staro Pračno do naselja Stara Drenčina	S obzirom da je za ovu MP već proveden postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš i ishođeno Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš i prirodu (KLASA: UP/I-351-03/16-03/02; URBROJ: 2176/01-09-16-9 od 15.07.2016.), nije potrebno propisivati dodatne mjere.	S obzirom da je za ovu MP već proveden postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš i ishođeno Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš i prirodu (KLASA: UP/I-351-03/16-03/02; URBROJ: 2176/01-09-16-9 od 15.07.2016.), nije potrebno propisivati dodatne mjere.
MP 9/2 Gradnja regulacijskih (obaloutvrde) i zaštitnih (nasip, zid) vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja i crpnom stanicom Moščenica na lijevoj i desnoj obali Kupe nizvodno od Jamničke Kiselice	Sve mjere navedene u poglavljima 5.1 (od 1. do 18., osim mjere 13.) i 5.2 (od 1. do 21.)	Sve mjere navedene u poglavlju 5.3 (od 1. do 7.)
MP10 Gradnja nasipa (dionica Tišina Kaptolska- Suša, dionica Greda-Sela- Stupno), gradnja crpne stanice Stupno i rekonstrukcija nasipa (na području Siska, Žabna, Odre Sisačke, Lekenika, Tišine Kaptolske) u Odranskom polju	Sve mjere navedene u poglavljima 5.1 (od 1. do 18., osim mjere 13.) i 5.2 (od 1. do 21.)	Sve mjere navedene u poglavlju 5.3 (od 1. do 7.)
MP11 Transverzalni nasipa od oteretnog kanala Odra do savskog nasipa kod sela Suša	S obzirom da je za ovu MP već proveden postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš i ishođeno Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš i prirodu (KLASA: UP/I-351 -03/15-01/01, URBROJ: 238/1-18-02/2-15-14 od 21.12.2015.), nije potrebno propisivati dodatne mjere.	S obzirom da je za ovu MP već proveden postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš i ishođeno Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš i prirodu (KLASA: UP/I-351 -03/15-01/01, URBROJ: 238/1-18-02/2-15-14 od 21.12.2015.), nije potrebno propisivati dodatne mjere.

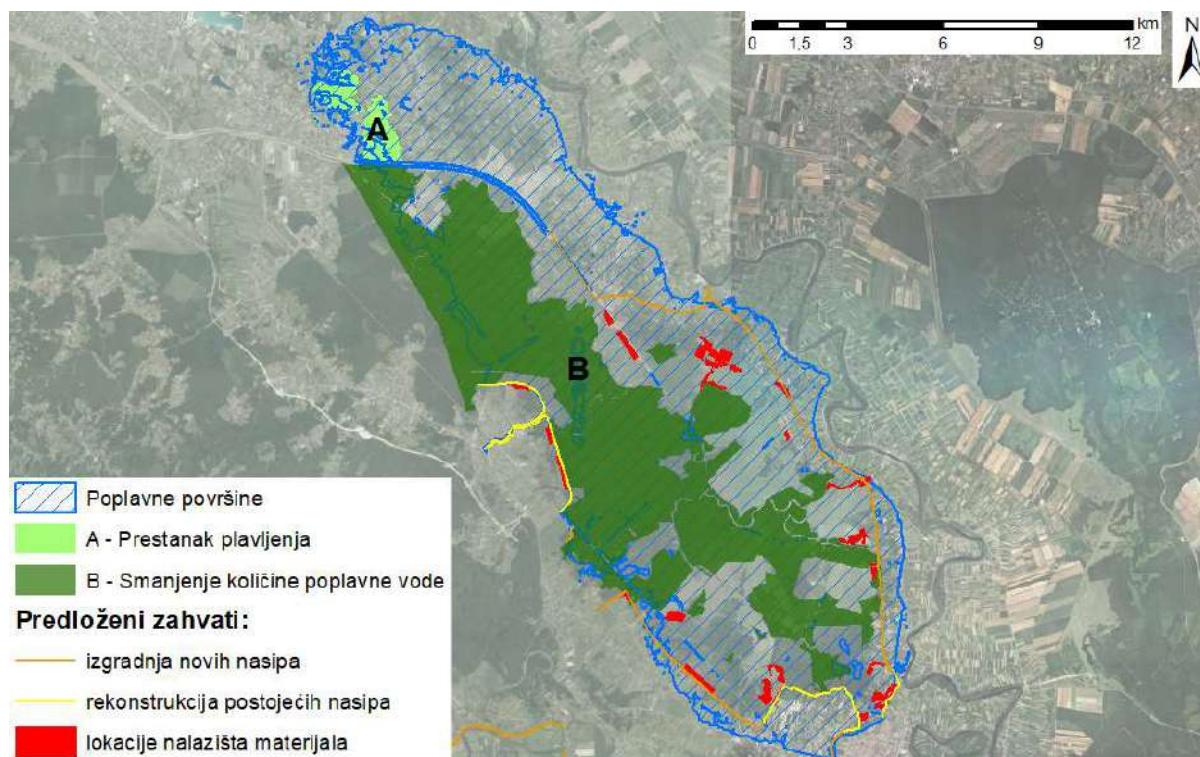
4.4 Program praćenja stanja okoliša

Vezano za praćenje stanja okoliša, predlaže se redovni godišnji pregled stanja građevina za zaštitu od poplava (nasipa, zidova i obalutvrda) te redovni servis i održavanje opreme na crpnim stanicama i ostalim regulacijskim i zaštitnim vodnim građevinama.

Nastaviti s programom praćenja stanja vodnih tijela, posebno hidromorfoloških elemenata (količina i dinamika vodnog toka, veza s podzemnim vodama, kontinuitet rijeke, varijacije u dubini/širini rijeke, struktura i podloga korita rijeke i struktura obalnog pojasa).

Program praćenja šumskih ekosustava

Predlaže se program praćenja šumskih ekosustava za dio sastojina sjeverno od kanala Sava-Odra (A) u kojima će doći do prestanka plavljenja te za šumske sastojine Odranskog polja (B) u kojemu će doći do smanjenja količine poplavne vode nakon izgradnje sustava zaštite od poplava (Slika 4.1).



Slika 4.1 Šumske površine na kojima je potrebno uspostaviti program praćenja

Program praćenja treba organizirati u dogovoru s "Hrvatskim šumama" d.o.o. Zagreb. Za provedbu programa praćenja potrebno je osigurati sudjelovanje stručnjaka iz područja ekologije šuma, uzgajanja šuma i hidropedologije s iskustvom u praćenju zdravstvenog stanja, dinamike strukture sastojine i vodnih odnosa u nizinskim poplavnim šumama Hrvatske.

Program praćenja treba provoditi tijekom pet godina nakon izgradnje predloženoga sustava zaštite od poplava. Po završetku svake sezone praćenja potrebno je napraviti izvješće o prikupljenim rezultatima, a na kraju petogodišnjeg razdoblja potrebno je napraviti završno izvješće o provedenom praćenju. Završno izvješće mora sadržavati i procjenu o potrebi produljenja trajanja programa praćenja. Ukoliko se utvrdi potreba za daljnjim praćenjem, program praćenja treba produljiti za još tri godine.

Prilikom uspostave programa praćenja potrebno je za promatrane sastojine prikupiti dostupne povijesne podatke o stanju šumskih sastojina, dinamici podzemne vode i dinamici plavljenja za razdoblje prije izgradnje sustava zaštite od poplava kako bi se utvrdilo nulto stanje. Nulto stanje treba opisati pomoću podataka o sječi odumrlih i odumirućih stabala, vremenskim nizovima mjerenja razina podzemne vode, podacima o poplavnim događajima (plavljenje površine, količina poplavne vode, dubina poplavne vode, trajanje zadržavanja poplavne vode u šumskim sastojinama) te vremenskim nizovima klimatskih čimbenika u širem području (oborine, temperature, evapotranspiracija). Ove je podatke potrebno prikupiti za što je dulje moguće vremensko razdoblje koje prethodi izgradnji sustava zaštite od poplava, ovisno o dostupnim podacima.

Programom praćenja potrebno je tijekom pet godina na godišnjoj razini prikupljati podatke o: odumiranju stabala (prema podacima o sječi odumrlih stabala "Hrvatskih šuma"), dinamici podzemne vode (prema mjerenjima podzemne vode na piezometarskim postajama), poplavnim događajima (prema evidenciji "Hrvatskih voda" i dostupnim izvorima daljinskih istraživanja s mrežnih stranica) te klimatskim čimbenicima (s odgovarajućih meteoroloških postaja u promatranom području). Na kraju svake godine motrenja potrebno je prikupljene podatke usporediti s podacima nultog stanja iz razdoblja prije izgradnje sustava zaštite od poplava. Ukoliko dođe do značajnih odstupanja prikupljenih podataka u odnosu na nulto stanje (u količini odumrlih stabala i/ili dinamici razine vode u odnosu na promjene režima plavljenja), potrebno je utvrditi da li je do promjena došlo uslijed promjena režima plavljenja zbog izgradnje predloženog sustava zaštite od poplava. Pri tome treba uzeti u obzir i druge potencijalne uzročnike odumiranja stabala u promatranim šumskim sastojinama.

Rezultate ovoga programa praćenja potrebno je na godišnjoj razini usporediti i uskladiti s rezultatima programa praćenja koji je propisan Rješenjem o prihvatljivosti zahvata za okoliš za sustav zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, I. faza – karlovačko područje (KLASA: UP/I-351-03/18-02/49; URBROJ: 517-03-1-2-19-35 od 6. kolovoza 2019.) kako bi se procijenilo djelovanje cjelovitog sustava zaštite od poplava na poplavne šumske ekosustave.

Ukoliko se programom praćenja nedvojbeno utvrdi da je došlo do povećanog odumiranja stabala u promatranim šumskim sastojinama uslijed izgradnje predloženoga zahvata, potrebno je razmotriti uvođenje dodatnih mjera kojima će se negativan utjecaj sustava zaštite od poplava svesti na prihvatljivu mjeru. Ove mjere mogu uključivati, primjerice, kopanje kanala sisavaca kojima se poplavna voda s površine sastojine odvodi u najbliže recipijente (kanale) u slučaju prekomjerne stagnacije poplavne vode, ili uspostavu tzv. mini-retencija u pogodnim depresijama u kojima bi se zadržavala voda u svrhu njene infiltracije u vodonosnik u onim područjima u kojima je utvrđen pad razina podzemne vode.

5. Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu

Zahvat izgradnje sustava zaštite od poplava sisačkog područja prostorno obuhvaća veliko područje uz rijeku Kupu i u Odranskom polju. Glavni elementi zahvata su izgradnja i rekonstrukcija nasipa uz Odransko polje i rijeke Kupu i Odru te izgradnja zidova i obaloutvrda uz rijeke Kupu i Odru.

Izgradnjom i korištenjem zahvata može doći do negativnog utjecaja na 4 područja ekološke mreže (1 POP i 3 POVS). Glavnina utjecaja vezana je za period izgradnje, kad se očekuje uznemiravanje jedinki te potencijalno stradavanje i utjecaj na razmnožavanje. Provođenjem mjera ublažavanja negativnih utjecaja izbjeći će se stradavanje jedinki i utjecaj na razmnožavanje, dok će se utjecaj uznemiravanja svesti na prihvatljivu razinu.

Izgradnjom zahvata doći će do trajnih promjena u ciljnim stanišnim tipovima odnosno staništima ciljnih vrsta. Izgradnjom objekata u vodotocima (obaloutvrde) ribe će izgubiti dio staništa, budući da će doći do uklanjanja riparijske vegetacije koja im predstavlja povoljno stanište za mrijest, zaklon i hranjenje. Izgradnjom obaloutvrda obična lisanka će izgubiti dio staništa budući da joj je potreban supstrat za ukopavanje. Uzimajući u obzir kumulativne utjecaje s postojećim i planiranim zahvatima, utjecaj neće biti značajan jedino uz obaveznu primjenu bioinženjerskih metoda gradnje obaloutvrda.

Radovima na izgradnji/rekonstrukciji objekata na području HR1000003 Turopolje vrste vezane za otvorena mozaična staništa izgubit će dio staništa. Ovaj utjecaj može biti značajan za gnijezdeće populacije zbog stradavanja mladih ptica ili potpunog izostanka gniježđenja, stoga je pripreme radove potrebno izvoditi izvan sezone gniježđenja, a trasu istočnog nasipa izmaknuti u najvećoj mogućoj mjeri izvan područja rasprostranjenosti stanišnih tipova C232, C224 i C241. Navedenu trasu nasipa potrebno je izmaknuti i radi ublažavanja utjecaja na ciljne vrste leptira područja HR2000415 Odransko polje.

Uklanjanjem vegetacije uz Kupu (šikare i šume) doći će do gubitka staništa dabra i vidre. Utjecaj će biti lokalni, budući da su nasipi najvećim dijelom položeni neposredno iza pojasa vegetacije uz obalu, odnosno nalaze se na poljoprivrednim površinama, travnjacima i sl. Obaloutvrde su planirane na područjima gdje se nalaze naselja neposredno uz rijeku, odnosno na područjima gdje je najvećim dijelom prisutan antropogeni pritisak te su staništa degradirana (prorijeđena vegetacija, invazivne i alohtone biljne vrste) ili vegetacije uopće nema. Provođenjem mjere ublažavanja odmicanja nasipa izvan pojasa obalne vegetacije te izgradnje obaloutvrda primjenom bioinženjerskih metoda, procjenjuje se da utjecaj neće biti značajan.

Uklanjanjem vegetacije doći će i do određenog gubitka ciljnog stanišnog tipa 91E0* aluvijalne šume. Kako bi se negativni utjecaj ublažio, predložene su mjere o izmicanju nasipa izvan područja HR2000642 Kupa.

Korištenjem zemljanog materijala s lokacija na kojima je raširena invazivna biljna vrsta čivitnjača (*Amorpha fruticosa*) može doći do širenja ove vrste na nova područja. Pridržavanjem mjera ublažavanja koje uključuju adekvatno zbrinjavanje biljnog materijala ove vrste te čišćenje vozila i opreme prije transporta zemljanog materijala, opasnost od širenja ove vrste predmetnim zahvatom svedena je na minimum.

U fazi korištenja, glavni utjecaj se odnosi na promjenu režima plavljenja na području Odranskog polja. Doći će do smanjenja plavljenih površina, a isto tako i do smanjenja dubine poplavne vode. Analize su pokazale da promjene režima plavljenja u Odranskom polju neće utjecati na ciljna staništa niti staništa ciljnih vrsta, budući da poplavna voda nije jedini izvor vlažnosti tla.

U nastavku su navedene duljine/površine staništa ciljnih vrsta odnosno ciljnih staništa, koje će biti potpuno ili djelomično degradirane izgradnjom zahvata.

Ciljna vrsta ptica vezana uz obale stajaćica i vodotokova (vodomar) izgubit će 0,09% staništa; ciljna vrsta vezana uz šumska i otvorena mozaična staništa (orao kliktaš) izgubit će 0,40% staništa (eksploatacija

materijala za nasipe ne predstavlja gubitak staništa); ciljne vrste vezane uz šumska staništa (crvenoglavi djetlić, crna žuna, bjelovrata muharica, škanjac osaš, siva žuna, jastrebača) izgubit će 0,09% staništa; ciljne vrste vezane uz otvorena mozaična staništa (eja strnjarica, rusi svračak, sivi svračak, pjegava grmuša) izgubit će 0,83% staništa; ciljna vrsta vezana uz mozaična poljoprivredna staništa s visokim udjelom livada košanica (kosac) izgubit će 1,01% staništa; ciljne vrste vezane uz šumska staništa s najmanje 40% šumskih sastojina starijih od 80 godina i vodena staništa (stajalice i stalni vodotoci) (crna roda, štekavac) izgubit će 0,09% staništa; ciljna vrsta vezana uz otvorena mozaična staništa (roda) izgubit će 0,77% staništa (eksploatacija materijala za nasipe ne predstavlja gubitak staništa). Procijenjeno je kako gubitak staništa kosca (*Crex crex*) neće biti značajan, iako iznosi 1,01%, budući da je kod izračuna gubitka zbog izgradnje/rekonstrukcije nasipa radi predostrožnosti uzet nešto veći pojas utjecaja nego što će to stvarno biti. Uz navedeno, veći dio gubitka predstavljaju pogodna staništa na kojima kosac nije zabilježen, stoga neće doći do utjecaja na postojeću populaciju i staništa koja kosac zaista i koristi.

Dabar i vidra izgubit će oko 4,2 km duljine toka rijeke, no bitno je napomenuti da je na većem dijelu planiranih obaloutvrda vegetacija i u postojećem stanju degradirana (prorijeđena) ili potpuno uklonjena. Obična lisanka trajno će izgubiti oko 0,09%-0,11% staništa, a kumulativno oko 0,28%-0,33%. Ciljne vrste riba područja POVS Kupa izgradnjom obaloutvrda izgubit će oko 0,72% obalnih staništa u rijeci, a kumulativno s ostalim zahvatima na Kupi oko 1,67%. Kako bi utjecaj bio ublažen do razine prihvatljivosti, obaloutvrde je potrebno projektirati uz primjenu bioinženjerskih metoda, kojima se oponašaju prirodni uvjeti i koriste prirodni materijali.

Gubitak staništa 91E0 na području POVS Kupa neće biti značajan i iznositi će oko 0,57%, a koliko će iznositi i kumulativno s ostalim zahvatima, uz uvažavanje svih propisanih mjera ublažavanja. Uzimajući u obzir manjkavosti podataka o površini ovog stanišnog tipa te pretpostavci da je njegova površina veća 30-50%, utjecaj će biti još manji.

Potencijalni kumulativni utjecaj s postojećim i odobrenim zahvatima na rijeci Kupi je izražen te postoji određen rizik od pojave značajnih utjecaja. Glavni antropogeni pritisak na rijeku Kupu odnosi se na izgradnju većeg broja obaloutvrda (8.744,9 m). Rijeka Kupa je na sisačkom području već u određenoj mjeri degradirana njihovom izgradnjom, stoga svaka nova gradnja dodatno narušava staništa u koritu i na obali rijeke, a koja su bitna za veći broj ciljnih vrsta i ciljnih staništa. Kako bi se negativan utjecaj ublažio, obaloutvrde je potrebno projektirati uz primjenu bioinženjerskih metoda, kojima se oponašaju prirodni uvjeti i koriste prirodni materijali. Na područjima HR2001505 Korana nizvodno od Slunja i HR2000593 Mrežnica-Tounjčica odobrena je izgradnja 3 hidroelektrane, no kako se radi o manjim zahvatima u prostoru koji neće pogoršati stanišne uvjete u koritu rijeke, ovi zahvati neće pridonijeti povećanju kumulativnog utjecaja na navedena područja.

Slijedom svega navedenog, procjenjujemo da je **zahvat izgradnje sustava zaštite od poplava sisačkog područja prihvatljiv za sva područja ekološke mreže** na koja je utjecaj moguć, uz uvjet provedbe predloženih mjera ublažavanja utjecaja.

6. Prijedlog ocjene prihvatljivosti zahvata za okoliš

S obzirom na moguće koristi u smislu smanjenja šteta od poplava, zaštite ljudi i njihove imovine, odnosno prevladavajuće pozitivne utjecaje te predložene mjere zaštite, zahvat se ukupno ocjenjuje kao pozitivan može se smatrati prihvatljivim za okoliš.

Zahvat će pozitivno utjecati na stanje okoliša, a mogući negativni utjecaji na sastavnice okoliša te utjecaji buke i oni proizašli zbog nastanka otpada tijekom izgradnje, uglavnom su kratkotrajni i lokalnog karaktera te se ocjenjuje da nisu značajni. Ostali mogući negativni utjecaji za vrijeme korištenja zahvata mogu se smatrati prihvatljivima uz primjenu navedenih mjera zaštite te provedbu programa praćenja stanja okoliša.

Zahvat Sustav zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja: II faza – sisačko područje prihvatljiv je za okoliš uz primjenu mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša.

9. Popis literature

Idejno rješenje Sustav zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, WYG Savjetovanje d.o.o., GEATEH d.o.o., Hrvatske vode, 2017.

Studija izvodljivosti Projekt zaštite od poplava na slivu Kupe, Konzorcij izvoditelja, Hrvatske vode, 2015.

Elaborat zaštite okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat: Izgradnja nasipa kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida i objekata sustava odvodnje zaobalja unutar trase nasipa, na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice. Naručitelj: Hrvatske vode, Izvoditelj: VITA PROJEKT d.o.o. Zagreb

Studija za Glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu: Izgradnja nasipa kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida i objekata sustava odvodnje zaobalja unutar trase nasipa, na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice, Naručitelj: Hrvatske vode, Izvoditelj: VITA PROJEKT d.o.o. Zagreb

BRALIĆ, I. (1999): Krajobrazno diferenciranje i vrednovanje s obzirom na prirodna obilježja, Krajolik: Sadržajna i metodska podloga Krajobrazne osnove Hrvatske, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu – Zavod za ukrasno bilje i krajobraznu arhitekturu, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja – Zavod za prostorno planiranje, Zagreb, str. 101-109

JURKOVIĆ, S. (1999): Perceptivne vrijednosti krajobraza Hrvatske – Studija za vizualno determiniranje krajobraza, Krajolik: Sadržajna i metodska podloga Krajobrazne osnove Hrvatske, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu – Zavod za ukrasno bilje i krajobraznu arhitekturu, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja – Zavod za prostorno planiranje, Zagreb, str. 121-165

KOŠČAK, V., Aničić, B., Bužan, M. (1999): Opći okviri zaštite krajobraza za krajobraznu osnovu Hrvatske – Poljodjelski krajobrazi, Krajolik: Sadržajna i metodska podloga Krajobrazne osnove Hrvatske, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu – Zavod za ukrasno bilje i krajobraznu arhitekturu, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja – Zavod za prostorno planiranje, Zagreb, str. 34-73

ORTOLANO, L. (1997): Environmental Regulation and Impact Assessment

PORTEUS, J. D. (1996): Environmental Aesthetics, Routledge

PORTEUS, J. D. (1996): Environmental Aesthetics, Wiley&Sons

VUKELIĆ, J. (2012): Šumska vegetacija Hrvatske, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Državni zavod za zaštitu prirode

Adams, W. (2000): Downstream Impacts of Dams. Contributing Paper, World Commission on Dams. 27 pp.

Budihna N. 1984: Ihtiološke reziskave reke Save od pregrade HE Moste do Krasnic. Ichtyos, (1), 18-25, Ljubljana.

Cumming, G. S. (2004): The impact of low-head dams on fish species richness in Wisconsin, USA Ecological Applications, 14(5), pp. 1495–1506.

Elvira, B. (2000): Identification of non-native freshwater fish established in Europe, assessing their potential threat to native biodiversity. Standing Committee of the Bern Convention. Document T-PVS (2001) 6.

Ekološka mreža Republike Hrvatske, 2013: Uredba o ekološkoj mreži, NN 124/2013.

Eschmeyer WN (ed) (2015): Catalog of fishes: genera, species, references. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Electronic version accessed 2015.

Habeković, D., Homen, Z., Fašaić, K., Popović, J. (1981): Ihtiološka istraživanja. In: Ekološko-florističko-faunistička istraživanja rijeke Save od Krškog do Podsuseda. God. izvješća. Arhiva ribarskog centra Zagreb.

- Habeković, D., Popović, J. (1991): Stanje i iskorištenost ribljeg fonda u rijeci Savi od Podsuseda do Strelečkog. Ribar. Jugosl. 46, (1-2), 1-9.
- Habeković, D.; Safner, R., Aničić, I. and Treer, T. (1997): Ihtiofauna dijela rijeke. Ribarstvo. 55, 3: 99 - 110.
- Holčík, J. (1998): Ichtyológia. Príroda, Bratislava
- Jia, J. (2002): Fish passes – Design, dimensions and monitoring. Rome, FAO. 119 pp
- Kingsford, R.T. (2000): Ecological impacts of dams, water diversions and river management on floodplain wetlands in Australia. Austral Ecology, 25, 109–127.
- Kottelat, M. (1997): European freshwater fishes. Biologia 52, Suppl. 5:1-271.
- Lelek, A., (1987): Threatened fishes of Europe. The freshwater fishes of Europe Vol.9.. Aula-Verlag Wiesbaden. 343.
- Maitland, P. S. (2000): Guide to Freshwater Fish of Britain and Europe. Hamlyn, London
- Marmulla, G. (2001): Dams, fish and fisheries: Opportunities, challenges and conflict resolution. FAO fisheries technical paper.
- McAllister, D. E., Craig, J. F., Davidson, N., Delany, S. and Seddon, M. (2001): Biodiversity Impacts Large Dams. Background Paper Nr. 1, Prepared for IUCN / UNEP / WCD.
- Miller, P. J. & Loates, M. J. (1997): Fish of Britain & Europe. Harper Collins Publishers, London
- Marković, D. (ur.) (2004): Crveni popis ugroženih biljaka i životinja Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb. 112 str.
- Okvirna direktiva o vodama - 2000/60/EC
- Povž, M. & Sket, B. (1990): Naše sladkovodne ribe. Založba Mladinska knjiga, Ljubljana
- Barták, V., Vorel, A., Šímová, P., & Puš, V. 2013: Spatial spread of Eurasian beavers in river networks: a comparison of range expansion rates. Journal of Animal Ecology 82: 587 - 597.
- Batbold, J., Batsaikhan, N., Shar, S., Amori, G., Hutterer, R., Kryštufek, B., Yigit, N., Mitsain, G. & Palomo, L.J. 2008. Castor fiber. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T4007A10312207. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T4007A10312207.en>. Downloaded on 20 October. 2016.
- Campbell, R., Harrington, A., Ross, A., & Harrington, L. A. 2012: Distribution, population assessment and activities of beavers in Tayside: Scottish Natural Heritage Commissioned Report, 540 str.
- Campbell-Palmer, R., Gow, D., Schwab, G., Halley, D., Gurnell, J., Girling, S., Lisle, S., Campbell, R., Dickinson, H., Jones, S., 2016: The Eurasian Beaver Handbook: Ecology and Management of Castor Fiber (Conservation Handbooks). Pelagic Publishing , UK. 202 str.
- Chanin, P. 2003: Monitoring the Otter. Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No. 10. English Nature, Peterborough.
- Erlinge, S. 1967: Food habits of the fish-otter in *Lutra lutra* L. in South Swedish habitats. Viltrevy 4:371-443.
- Erlinge, S. 1968: Territoriality of the otter *Lutra lutra* L. Oikos 19:81-98.
- Erlinge, S. 1985: Spacing-out systems and territorial behaviour in European otters. Otters - Journal of the Otter Trust 1984:27-29.

- Grubešić, M. 1994: Istraživanje sinekoloških uvjeta obitavanja dabra (*Castor fiber* L.) u porječjima Bavarske s osvrtnom na potencialna staništa dabra u Hrvatskoj. Glas. Šum. Pokuse, 30: 1-20.
- Grubešić, M., Tomljanović, K., i Kovač, I. (2008): Znanstvena analiza dabra (*Castor fiber* L.) na području Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet Lajtner
- Halley, D.J. and Rosell, F. 2002: The beaver's reconquest of Eurasia: Status, population development, and management of a conservation success. Mammal Review 32: 153-178.
- Halley, J.D. & Rosell, F. 2003: Population and distribution of European beavers (*Castor fiber*). Lutra, 46(2): 91-101.
- Jelić M., 2010. Vidra, Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
- Jelić, M. (2009): Istraživanje rasprostranjenosti vidre (*Lutra lutra* L.) na području kontinentalne Hrvatske. Ekološka udruga "Emys", Donji Miholjac.
- Jenkins, D., Walker, J.G.K., Mccowan, D. 1979: Analysis of otter (*Lutra lutra*) faeces from Deeside, N.E. Scotland. J. Zool. London 187:235-244.
- Krebs U. 1984: Analyse der monatlichen Fällmengen einer isolierten Griendpopulation des Bibers *Castor fiber* L. bei Wien. — Säugetierkundl. Mitt. 31: 209-222.
- Kruuk, H. 1995: Wild otters : predation and populations / Hans Kruuk ; drawings by Diana Brown Oxford University Press, Oxford ; New York. 290 str.
- Kruuk, H., Carss, D. N., Conroy, J. W. H., Durbin, L. 1993: Otter (*Lutra lutra* L.) numbers and fish productivity in rivers in north-east Scotland. In: Mammals as predators: the proceedings of a symposium held by The Zoological Society of London and The Mammal Society: London, 22nd and 23rd November 1991. 65, 171-91.
- Kruuk, H., Carss, D.N. 1996: Costs and benefits of fishing by a semi-aquatic carnivore, the otter *Lutra lutra* L. In: Greenstreet, S., M Tasker M. (eds.). Aquatic predators and their prey, pp.10-17. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Kurstjens, G., Bekhuis J. 2003: Adaptation of beavers (*Castor fiber*) to extreme water level fluctuations and ecological implications. Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming. Lutra 46 (2): 147-151
- Lanszki, J., Morocz, A., Conroy, J.W.H. 2010: Diet of Eurasian otters (*Lutra lutra*) in natural habitats of the Gemenc Area (Danube-Drava National Park, Hungary) in early spring period. Natura Somogyiensis 17: 315-326.
- Liles G. 2003: Otter Breeding Sites. Conservation and Management. Conserving Natura 2000 Rivers Conservation Techniques Series No. 5. English Nature, Peterborough.
- MacDonald, D., Maitland, P., Rao, S., Rushton, S., Strachan, R., & Tattersall, F. 1997: Development of a protocol for identifying beaver release sites. SNH Research, Survey & Monitoring 93, Battleby.
- MacDonald, S.M., Mason, C.F. 1994: Status and conservation needs of the otter (*Lutra lutra*) in the western Palearctic. Council of Europe. 66 str.
- Madsen A.B., Prang A., 2001: Habitat factors and the presence or absence of otters *Lutra lutra* in Denmark. Acta Theriologica 46 (2): 171-179.

Mason, C.F., Macdonald, S.M. 1982: The input of terrestrial invertebrates from tree canopies to a stream. *Freshwater Biology*, 12, 305–311.

Mason, C.F., Macdonald, S.M. 1986: *Otters: Ecology and Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, 236 str.

McCafferty, D. 2005: Ecology and conservation of otters (*Lutra lutra*) in Loch Lomond and The Trossachs National Park. *Glasgow Naturalist*, 24(3), pp. 29-35.

Müller Schwarze, D. & Schulte, A. B. 1999: Behavioral and ecological characteristic of a »climax« population of beaver (*Castor canadensis*). V: *Beaver Protection Management and utilization in Europe and North America* – Busher E.P.(ed.), Dzieciolowski M.R. (ed.), Kluwer Academic/Plenum Publishers: 161-177.

Nolet, B. A. & Rosell, F. 1998: Comeback of the beaver *Castor fiber*: an overview of old and new conservation problems. *Biological Conservation*, 83: 165-173.

Nolet, B. A. 1997: Management of the beaver (*Castor fiber*): towards restoration of its former distribution and ecological function in Europe. *Nature and environment*, No. 86. Council of Europe publishing.

Pinto, B., Santos, M. J. & Rosell, F. 2009: Habitat selection of the Eurasian beaver *Castor fiber* near its carrying capacity an example from Norway. *Canadian Journal of Zoology* 87(4): 317-325.

Roche, K. 1997: The influence of diet and habitat structure on the home range activity of otters (*Lutra lutra*) within the Trebon Biosphere Reserve. pp. 51-54 in: TOMAN, A. and HLAVAC, V. (eds): *Proceedings of the 14th Mustelid Colloquium*, Kouty, Czech Republic, Sept. 14-17,1995. Agency for Nature and Landscape Conservation, Prague, 104 pp.

Roos, A., Loy, A., de Silva, P., Hajkova, P. & Zemanová, B. 2015: *Lutra lutra*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015 (10.09.2016)

Ruiz-Olmo, J., Batet, A., Mañas, F. et al. 2011: Factors affecting otter (*Lutra lutra*) abundance and breeding success in freshwater habitats of the northeastern Iberian Peninsula. *European Journal of Wildlife Research*. Volume 57, Issue 4, pp 827–842

Ruiz-Olmo, J., Jimenez, J. 2008: Diet diversity and breeding of top predators are determined by habitat stability and structure: a case study with the Eurasian otter (*Lutra lutra* L.). *Eur J Wildl Res*. DOI 10.1007/s10344-008-0226-3.

Santos, M.J., Pedroso, N.M., Ferreira, J.P., Matos, H.M., Sales-Luís, T., Pereira, I., Baltazar, C., Grilo, C., Cândido, A.T., Sousa, I., Santos-Reis, M. 2008: Assessing dam implementation impact on threatened carnivores: the case of Alqueva in SE Portugal. *Environ. Monit. Assess.* 142: 47-64.

Šijan, M. (2009): Znanstvena analiza euroazijske vidre (*Lutra lutra* L.) s dodatka II i IV direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore na području mediteranske i alpske biogeografske zone Hrvatske. Udruga Sunce, Split

Valachovič D. 2012: *Manual of beaver management within the Danube river basin*, Danube Parks. 91 str.

Coker, R. E., Shira, A. F. Clark, H. W. & Howard A. D. (1921). Natural history and propagation of fresh-water mussels. *Bulletin of the bureau of fisheries* 37, 69–187.

Denic, M., Stoeckl, K., Gum, B. & Geist, J. (2014). Physicochemical assessment of *Unio crassus* habitat quality in a small upland stream and implications for conservation. *Hydrobiologia* 735, 111–122.

Denic, M., Taeubert, J.-E. & Geist, J. (2015). Trophic relationships between the larvae of two freshwater mussels and their fish hosts. *Invertebrate Biology* 134, 129–135.

Lajtner, J., Maguire, I., Klobučar, G. I. V., Crnčan, P., Katanović, I. (2009). NATURA 2000 - Rasprostranjenost vrste *Unio crassus* u Hrvatskoj. Biološki odsjek, PMF, Zagreb.

Lajtner, J., Maguire, I., Klobučar, G. I. V., Jelić, M., Crnčan, P. (2010). NATURA 2000 -Rasprostranjenost vrste *Unio crassus* u Hrvatskoj. Emys, Zagreb.

Lopes-Lima, M., Sousa, R., Geist, J., Aldridge, D. C., Araujo, R., Bergengren, J., Bernal, Y., Bodis, E., Burlakova, L., Van Damme, D., Douda, K., Froufe, E., Georgiev, D., Gumpinger, C., Karatayev, A., Kebapci, U., Killeen, I., Lajtner, J., Larsen, B. M., Lauceri, R., Legakis, A., Lois, S., Lundberg, S., Moorkens, E., Motte, G., Nagel, K. -O., Ondina, P., Outeiro, A., Paunovic, M., Prie, V., von Proschwitz, T., Riccardi, N., Rudzite, M., Rudzitis, M., Scheder, C., Seddon, M., Sereflisan, H., Simić, V., Sokolova, S., Stoeckl, K., Taskinen, J., Teixeira, A., Thielen, F., Trichkova, T., Varandas, S., Vicentini, H., Zajac, K., Zajac, T., Zogaris, S (2016) Conservation Status of Freshwater Mussels in Europe: State of the Art and Future Challenges. *Biological Reviews*, doi: 10.1111/brv.12244.

10. Popis propisa

Buka

- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08)

Informiranje javnosti

- Uredba o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša (NN 64/08)

Krajobraz

- Zakon o potvrđivanju Konvencije o europskim krajobrazima (NN 12/02)

Kultura i baština

- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18)
- Pravilnik o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 98/18)
- Pravilnik o arheološkim istraživanjima (NN 102/10)

Okoliš

- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša (NN 87/15)
- Pravilnik o mjerama otklanjanja šteta u okolišu i sanacijskim programima (NN 145/08)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)
- Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14, 31/17, 45/17)
- Nacionalni plan djelovanja za okoliš (NN 46/02)
- Nacionalna strategija zaštite okoliša (NN 46/02)

Otpad

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19)
- Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 117/17)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12, 86/13, 95/15)
- Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži (NN 88/15, 78/16, 116/17)
- Pravilnik o ambalaži i ambalažnom otpadu (NN 97/05, 115/05, 81/08, 31/09, 38/10, 10/11, 81/11, 126/11, 38/13, 86/13, 88/15)

Priroda

- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19)
- Pravilnik o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže (NN 15/14)
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14)
- Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)
- Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15)
- Strategija i akcijski plan zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2025. godine (NN 72/17)

Prostorno uređenje i gradnja

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 39/19)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19)
- Pravilnik o održavanju cesta (NN 90/14)
- Program prostornog uređenja Republike Hrvatske (NN 50/99, 84/13)
- Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske (1997), izmjena i dopuna (NN 76/13)
- Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske (NN 106/17)

Šume

- Zakon o šumama (NN 68/18, 115/18)
- Pravilnik o uređivanju šuma (NN 97/18, 101/18)
- Pravilnik o čuvanju šuma (NN 28/15)
- Pravilnik o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata, popratnici i šumskom redu (NN 17/15, 57/17)
- Uredba o postupku i mjerilima za osnivanje služnosti u šumi ili na šumskom zemljištu u vlasništvu Republike Hrvatske u svrhu izgradnje vodovoda, kanalizacije, plinovoda, električnih vodova (NN 108/06)
- Zakon o lovstvu (NN 99/18, 32/19)
- Deklaracije i rezolucije ministarske konferencije o zaštiti europskih šuma - Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (MCPFE)

Tlo i poljoprivreda

- Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN 20/18, 115/18)
- Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 71/19)
- Pravilnik o metodologiji za praćenje stanja poljoprivrednog zemljišta (NN 47/19)

Vode

- Zakon o vodama (NN 66/19)
- Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15, 104/17 i 115/18)
- Zakon o hidrografskoj djelatnosti (NN 68/98, 110/98, 163/03, 71/14)
- Pravilnik za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11, 47/13)
- Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora (NN 97/10, 31/13)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11)
- Uredba o standardu kakvoće voda (NN /19)
- Uredba o kakvoći voda za kupanje (NN 51/14)
- Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima 2016-2021 (NN 66/16)
- Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10, 141/15)
- Strategija upravljanja vodama (NN 91/08)
- Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11)
- Državni plan obrane od poplava (NN 84/10)

Zaštita od požara

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o Registru postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari i o Očevidniku prijavljenih velikih nesreća (NN 139/14)
- Pravilnik o zaštiti šuma od požara (NN 33/14)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Program aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara od interesa za Republiku Hrvatsku u 2017. godini (NN 42/17)

- Nacionalna strategija zaštite od požara za razdoblje od 2013. do 2022. godine (NN 68/13)

Zrak

- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18)
- Pravilnik o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN 134/12)
- Uredba o emisijskim kvotama za određene onečišćujuće tvari u zraku u Republici Hrvatskoj (NN 108/13, 19/17)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17)
- Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima (NN 90/14)
- Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj (NN 5/17)