

HEP d.d.
Zagreb, Ulica grada Vukovara 37

HES KOSINJ

Studija - Projekt više struka

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ

Y1-A69.00.01-G03.0

SAŽETAK STUDIJE

ZOP: A69

2016

Investitor:



Hrvatska elektroprivreda d.d.
Zagreb, Ulica grada Vukovara 37

Nositelj ugovora:



Elektroprojekt d.d.
Zagreb, Alexandera von Humboldta 4

Tvrtke suradnici:



Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek, Rooseveltov trg 6



Dvokut-ecro
Zagreb, Trnjanska cesta 37



Ekoneg - Institut za energetiku i zaštitu okoliša,
Zagreb, Koranska 5



Institut IGH d.d.
Zagreb, J. Rakuše 1



Oikon d.o.o., Institut za primijenjenu ekologiju
Zagreb, Trg senjskih uskoka 1-2

HES KOSINJ

Studija - Projekt više struka

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ

Y1-A69.00.01-G03.0

SAŽETAK STUDIJE

ZOP: A69

2016.



SADRŽAJ SAŽETKA STUDIJE

1.OPIS ZAHVATA	3
1.1..... Uvod	3
1.2..... Svrha zahvata	6
1.3..... Zahvati u prostoru	6
1.4..... Opis planiranog sustava HES Kosinj	7
1.4.1 Akumulacijsko jezero Kosinj s nasutim branama	7
1.4.2 Tunel i kanal Bakovac-Lika	11
1.4.3 Hidroelektrana Kosinj.....	11
1.4.4 Rekonstrukcija objekata HE Sklope	12
1.4.5 Kompenzacijski bazen Selište.....	12
1.4.6 Rekonstrukcija i izgradnja nove infrastrukture.....	13
1.4.7 Režim rada HES Kosinj	13
1.5..... Varijantna rješenja.....	13
1.5.1 Varijantna rješenja zahvata.....	13
2.PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU	13
2.1..... Prostorno-planska dokumentacija	13
2.2..... Fizičko-geografska obilježja područja i georaznolikost.....	14
2.3..... Meteorološke i klimatološke značajke	14
2.4..... Kvaliteta zraka	14
2.5..... Stanje (kakvoća) voda	14
2.6..... Hidrološka obilježja	15
2.7..... Pedološka obilježja.....	16
2.8..... Biološka raznolikost.....	16
2.9..... Speleološki objekti	16
2.10 Demografske značajke	17
2.11 Kulturno povijesna baština.....	17
2.12 Zdravstveno stanje stanovništva	17
2.13 Infrastruktura	17
2.13.1 ... Promet.....	17
2.13.2 ... Elektroenergetski sustav	17
2.13.3 ... Vodoopskrba	18
2.13.4 ... Odvodnja otpadnih voda	18
2.13.5 ... Pošta i elektroničke komunikacije	18
2.13.6 ... Odlagališta otpada i postupanje s otpadom	18
2.14 Gospodarstvo	18
2.15 Krajobraz i vizualizacija.....	19
2.16 Buka.....	19
2.17 Analiza odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima ...	19
2.18 Analiza odnosa zahvata prema zaštićenim i Natura područjima.....	19
2.19 Opis okoliša lokacije zahvata za varijantu „ne činiti ništa“	20
3.OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	21
3.1..... Utjecaj na geomorfologiju	21
3.2..... Utjecaj na kvalitetu zraka	21
3.3..... Utjecaj zahvata na mikroklimu.....	21
3.4..... Utjecaji na vode	22
3.5..... Utjecaji na tlo	23
3.6..... Utjecaji na biološku raznolikost	23
3.7..... Utjecaj na speleološke objekte	24
3.8..... Utjecaj na stanovništvo.....	25
3.9..... Utjecaj na zdravlje stanovnika	26



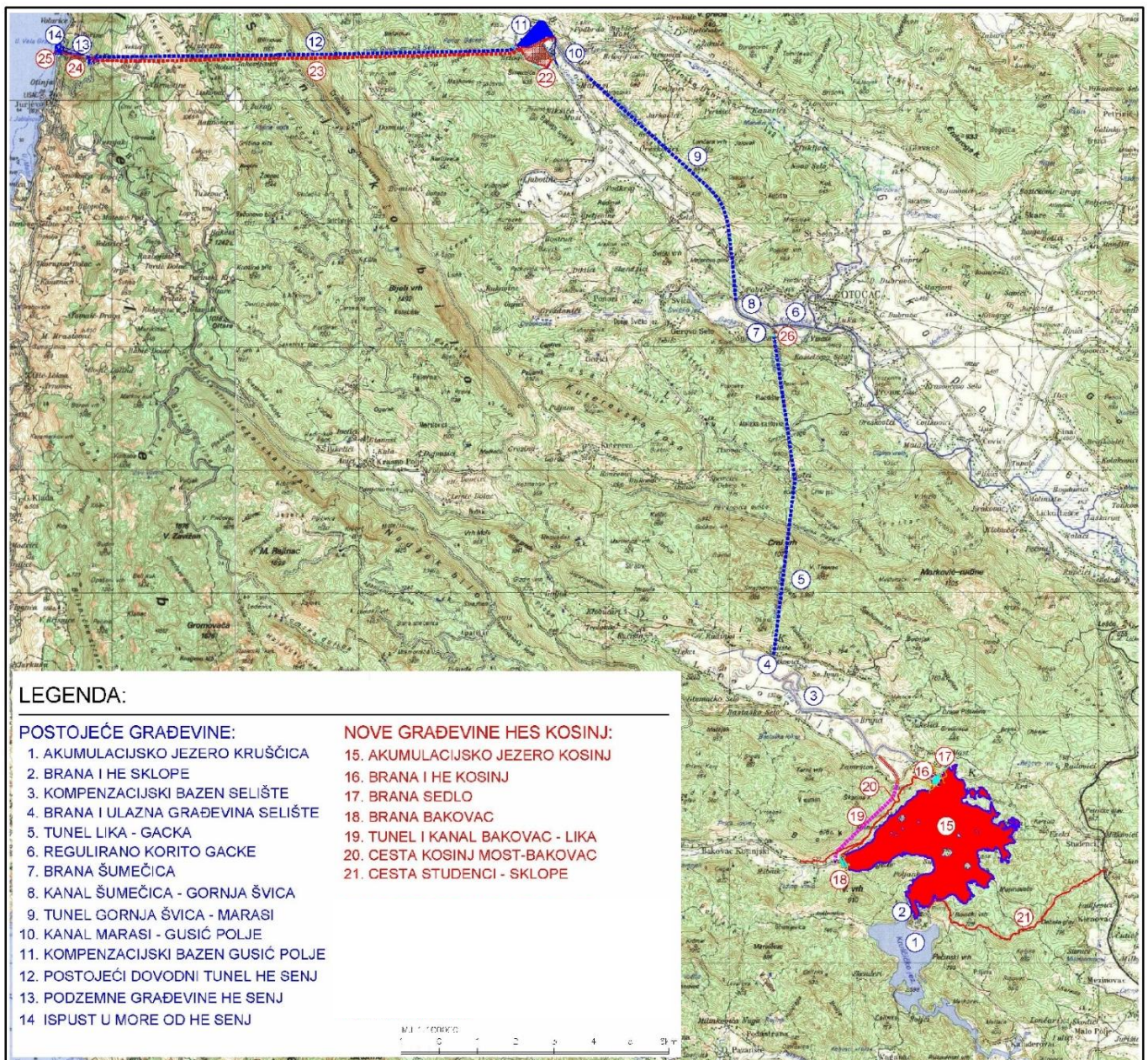
3.10	..... Utjecaj na kulturno povijesnu baštinu	26
3.11	..... Utjecaj na krajobraz.....	27
3.12	..... Utjecaj na infrastrukturu	27
3.13	..... Utjecaj na gospodarske djelatnosti	28
3.14	..... Socijalno-ekonomski utjecaji.....	29
3.15	..... Utjecaj na zaštićena područja i područja ekološke mreže Natura 2000	29
3.16	..... Utjecaji od buke	29
3.17	..... Utjecaj svjetlosnog onečišćenja.....	30
3.18	..... Mogući utjecaji u slučaju akcidenta	30
3.19	..... Mogući utjecaji nakon prestanka korištenja	30
3.20	..... Mogući utjecaj zahvata na klimu i klimatske promjene.....	30
3.20.1	... Utjecaj zahvata na klimatske promjene	30
3.20.2	... Utjecaj klimatskih promjena na zahvat	30
3.21	..... Opis potreba za prirodnim resursima	31
3.22	..... Mogući gubici okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš	31
3.23	..... Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja	31
4.PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....		31
4.1	..... Opće mjere zaštite	32
4.2	..... Mjere zaštite prije i tijekom građenja HES Kosinj.....	32
4.2.1	..... Sastavnice okoliša	32
4.2.2	..... Opterećenja okoliša	38
4.3	..... Mjere zaštite tijekom korištenja HE Kosinj	39
4.3.1	..... Sastavnice okoliša	39
4.3.2	..... Opterećenja okoliša	39
4.4	..... Mjere zaštite okoliša nakon prestanka korištenja hidroelektrane	40
4.5	..... Program praćenja stanja okoliša.....	40
5.GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU		43
5.1	..... Razlozi i cilj provedbe glavne ocjene zahvata	43
5.2	..... Podaci o ekološkoj mreži	43
5.3	..... Opis utjecaja zahvata na ekološku mrežu.....	44
5.3.1	..... Mogući samostalni utjecaji zahvata na ekološku mrežu Natura 2000.....	44
5.3.2	..... Mogući skupni utjecaji zahvata s drugim postojećim i planiranim zahvatima	47
5.3.3	..... Mogući utjecaji zahvata na cjelovitost područja ekološke mreže	48
5.4	..... Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu.....	48
5.4.1	..... Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu za vrijeme gradnje	48
5.4.2	..... Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu za vrijeme korištenja	49
5.5	..... Prijedlog programa praćenja stanja (monitoring) ekološke mreže	50
PRILOZI		
1.PREGLEDNA SITUACIJA HES KOSINJ 1:25000.....		52
2.PREGLEDNA SITUACIJA HES KOSINJ NA DIGITALNOJ ORTO-FOTO PODLOZI, 1:25000.....		53
3.SITUACIJA BRANE KOSINJ I BRANE SEDLO NA DIGITALNOJ ORTO-FOTO PODLOZI, 1:10000		54



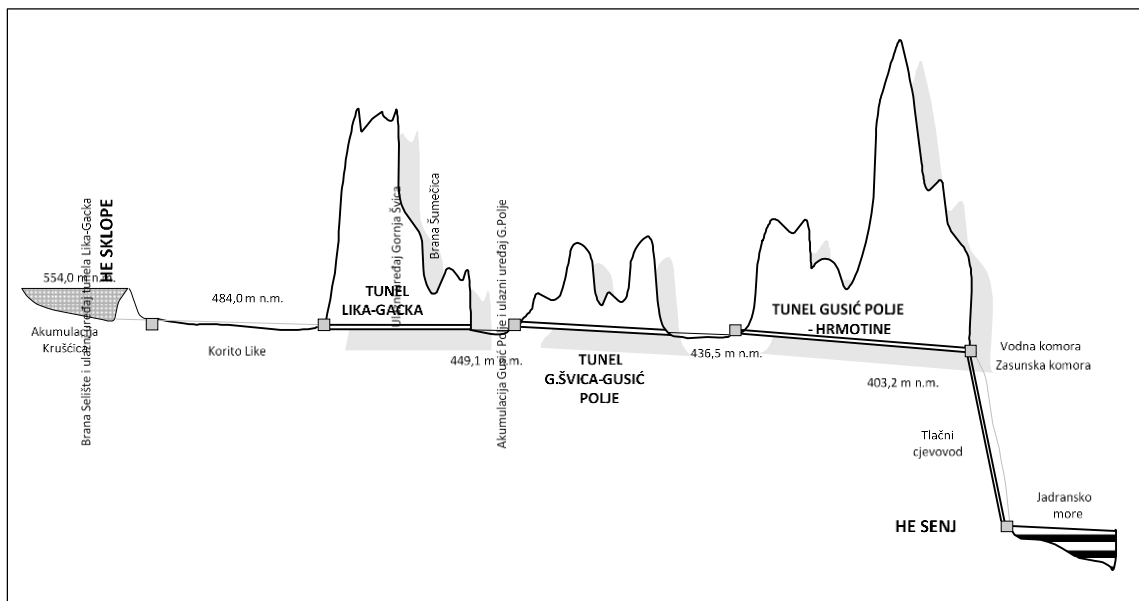
1. OPIS ZAHVATA

1.1 Uvod

Hydroenergetski sustav HES Kosinj dio je postojećeg većeg Hydroenergetskog sustava HES Senj (akumulacija Kruščica, brana i hidroelektrana Sklope, brana Selište, tunel Lika-Gacka, brana Šumečica, kanal Šumečica-G.Švica, tunel G.Švica-Marasi, kanal Marasi-Gusić polje, bazen Gusić polje, dovodni tunel Gusić polje-HE Senj i hidroelektrana Senj s ispustom u more; vidjeti slike 1 i 2) kojim se združeni hidropotencijal rijeka Like i Gacke iskorištava za proizvodnju električne energije i kojim su smanjene poplave na slivovima Like i Gacke.



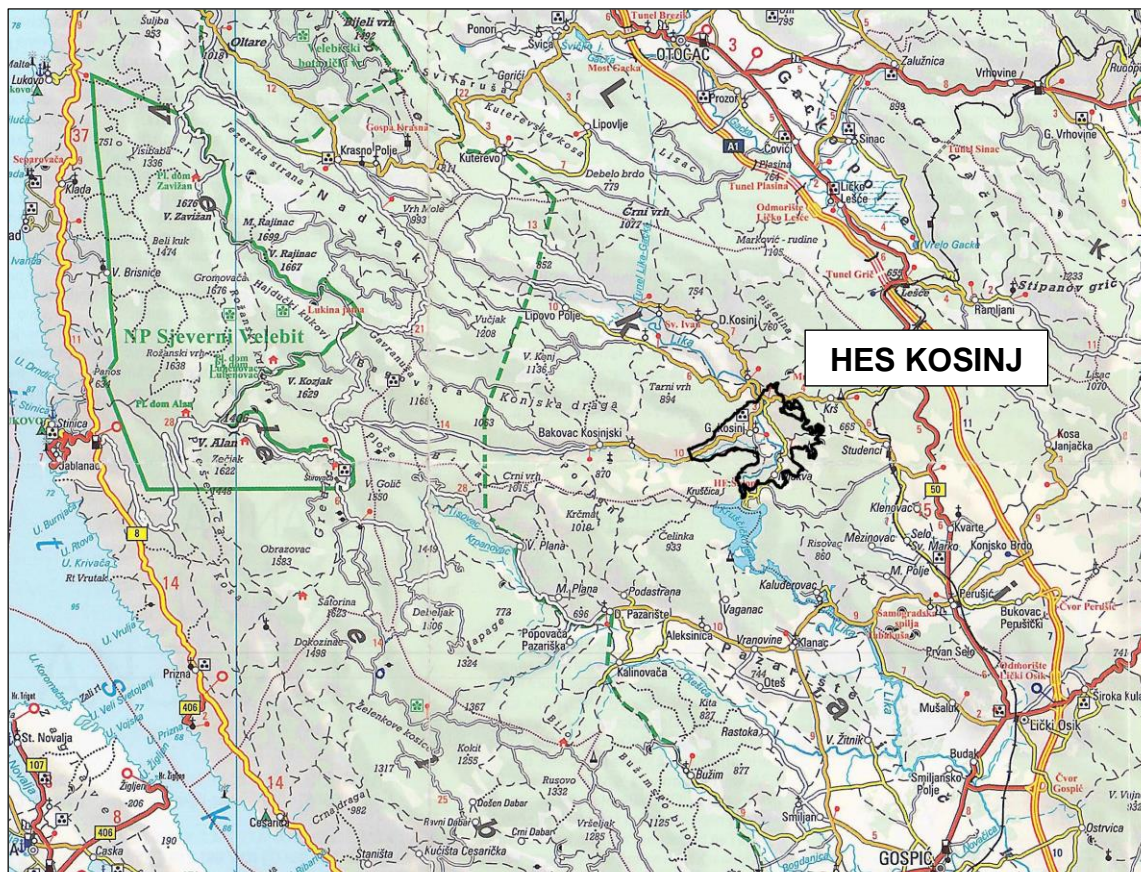
Slika 1: Situacija sustava HES Senj s označenim postojećim (plavo) i planiranim HES Kosinj građevinama (crveno).



Slika 2 : Uzdužni profil sustava HES Senj

Hidroenergetski sustav HES Kosinj predviđa se izvesti na vodotoku Lika kod naselja Gornji Kosinj oko 12 km sjeverozapadno od Perušića s glavnom branom na prijelazu između Kosinjske doline i Lipovog polja (slika 3 i prilog 1 i 2).

Predviđa se trajanje izgradnje akumulacije Kosinj s hidroelektranom Kosinj tj. sa svim pripadnim objektima od oko 56 mjeseci, tj. pet građevnih sezona.

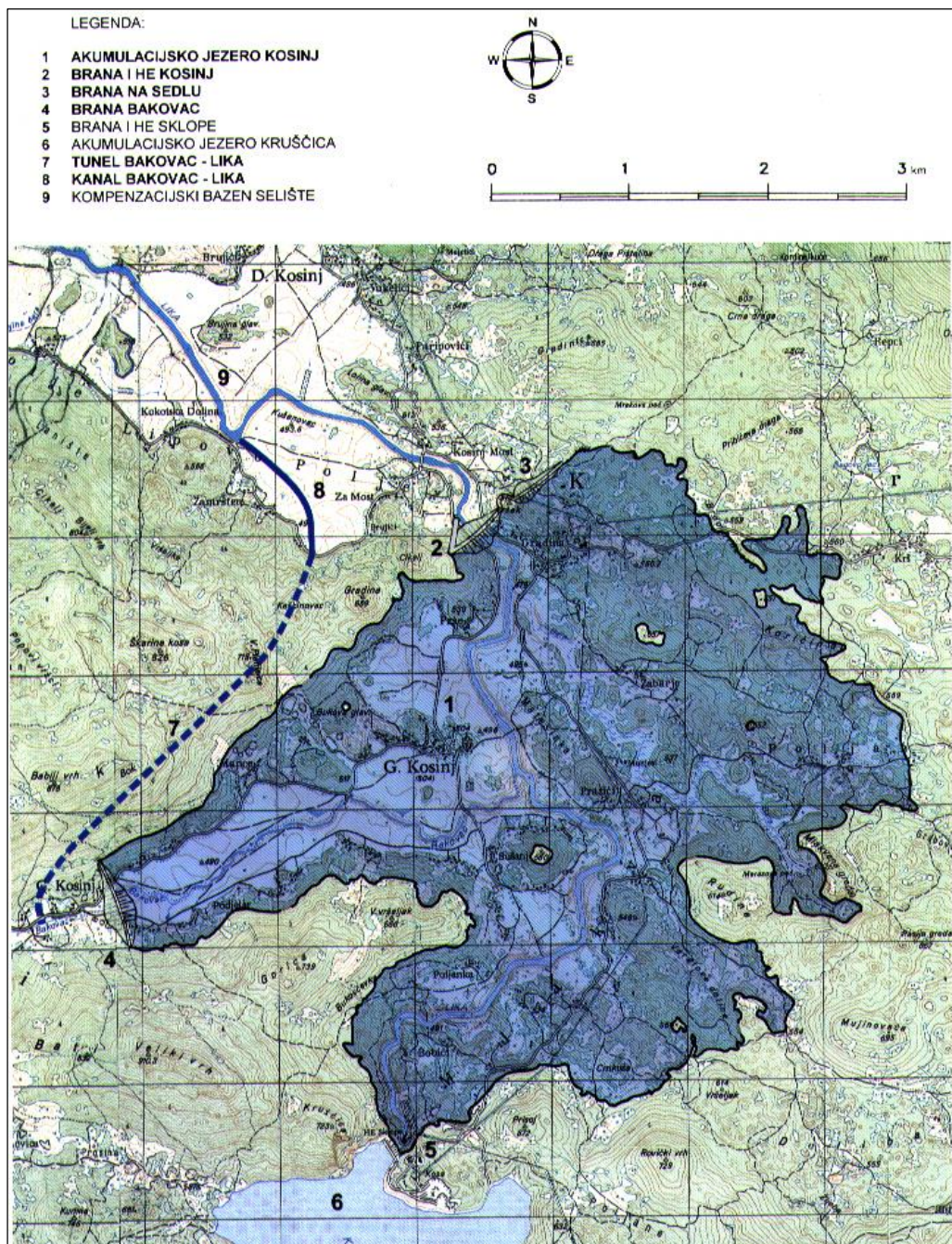


Slika 3: HES Kosinj i šire područje



Na području obuhvata planiranog hidroenergetskog sustava HES Kosinj (vidjeti priloge 1, 2 i 3 na kraju sažetka, te sliku 4) nalazit će se slijedeći zahvati sadašnjeg sustava i slijedeći zahvati budućeg sustava:

Zahvati sadašnjeg sustava	Zahvati budućeg sustava
Akumulacijsko jezero „Kruščica“	Akumulacijsko jezero „Kosinj“
Brana i hidroelektrana „Sklope“	Brana i hidroelektrana „Kosinj“
Brana i kompenzacijski bazen „Selište“	Brana „Na sedlu“ i brana „Bakovac“
Tunel Lika - Gacka	Tunel Bakovac-Kanal
Cesta Studenci-Sklope	Kanal Tunel Bakovac-Lika
Cesta Donji Kosinj-Studenci	Cesta Kosinjski Bakovac-Kosinj Most



Slika 4: Položaj akumulacije i objekata HES Kosinj



1.2 Svrha zahvata

Izgradnjom sustava HES Kosinj ostvaruju se sljedeće koristi:

- trajno se rješava problem plavljenje naseljenih područja na prostoru Lipovog polja čime se smanjuju štete od poplava, povećava sigurnost stanovanja,
- povećava se količina vode koja se može koristiti za navodnjavanje u vegetacijskom periodu čime se doprinosi povećanju poljoprivredne proizvodnje na području Lipovog polja
- dobiva se nova snaga u elektro-energetskom sustavu Hrvatske te se povećava proizvodnja energije iz obnovljivih izvora,
- lokalna uprava dobiva izvor stalnog prihoda od naknada za zauzeto zemljište i naknada za korištenje voda,
- smanjuje se trajnost i opseg plavljenja poljoprivrednih površina na području Lipovog polja,
- stvaraju se uvjeti za razvoj sportskih i rekreacijskih prostora na području uz jezera Kosinj i Kruščica čime se doprinosi razvoju turizma,
- povećava zaposlenosti na ovom području, povećava se cijena zemljišta, povećavaju se prihodi lokalne uprave od poreza i naknada,
- otvaraju se nova radna mjesta na objektima u vlasništvu HEP-a i Hrvatskih voda,

1.3 Zahvati u prostoru

Izgradnja HES Kosinj predviđa sljedeće zahvate, koji zajedno čine funkcionalnu cjelinu:

- Akumulacijsko jezero Kosinj
- Brana i hidroelektrana Kosinj
- Brana „Na sedlu“
- Brana Bakovac
- Brana i hidroelektrana Sklope (rekonstrukcija)
- Tunel Bakovac-Kanal
- Kanal Tunel-Lika
- Cesta Kosinjski Bakovac-Kosinj Most
- Cesta Studenci-Sklope (rekonstrukcija)
- Cesta Donji Kosinj-Studenci (rekonstrukcija).

Osim navedenih zahvata sastavni dio HES Kosinj čini injekcijska zavjesa duž sjevernog i sjeverozapadnog ruba Akumulacijskog jezera Kosinj.

U svrhu izgradnje HES Kosinj planiraju se i privremeni zahvati koji će nakon izgradnje biti uklonjeni, a njihove lokacije dovedene u prvobitno stanje: gradilišne prometnice i platoi, gradilišno naselje, betonara i drobilana. Također u svrhu izgradnje unutar područja Akumulacijskog jezera Kosinj predviđene su sljedeće lokacije nalazišta materijala: nalazišta kamena „Bukova Glavica“ i „Bakovac“, nalazišta gline „Bakovac“, „Gornji Kosinj“ i „Gradine“.



1.4 Opis planiranog sustava HES Kosinj

1.4.1 Akumulacijsko jezero Kosinj s nasutim branama

Akumulacijsko jezero

Akumulacijsko jezero Kosinj planirano je neposredno nizvodno od akumulacijskog jezera Kruščice i to tako da oba jezera čine jedinstven akumulacijski prostor ukupnog volumena ~ 480,0 mil. m³, od čega postojeće jezero Kruščica ima volumen od ~140,0 mil. m³, a buduće jezero Kosinj ~ 340 mil. m³. Površina jezera Kosinj na maksimalnoj radnoj koti od 530,00 m n. m iznosi 1.155 ha, dok se pri radnoj koti 500,00 m n. m. ta površina smanjuje na oko 680 ha. Ukupni volumen oba jezera predstavlja 61% srednjeg godišnjeg dotoka rijeke Like. Korisni volumen oba jezera iznosi 35% srednjeg godišnjeg dotoka Like i Gacke, a 58% srednjeg godišnjeg dotoka Like.

Akumulacijsko jezero Kosinj ostvaruje se izgradnjom brana Kosinj, Sedlo i Bakovac, izvedbom injekcijske zavjese, uz što je nužna i rekonstrukcija evakuacijskih građevina na brani Sklope i rekonstrukcija same HE Sklope.

Izgradnjom akumulacije Kosinj smanjuju se i maksimalni mjesečni dotoci u prostor Lipovog polja (prema obradama hidroloških podataka za razdoblje 1971.-2014.) sa sadašnjih količina od ~650 m³/s na vrijednosti manje od 330 m³/s, što znači da se uz kapacitet ponora u Lipovom polju od ~150 m³/s znatno smanjuje mogućnost plavljenja ovog polja i povećava raspoloživost voda za korištenje na HE Senj.

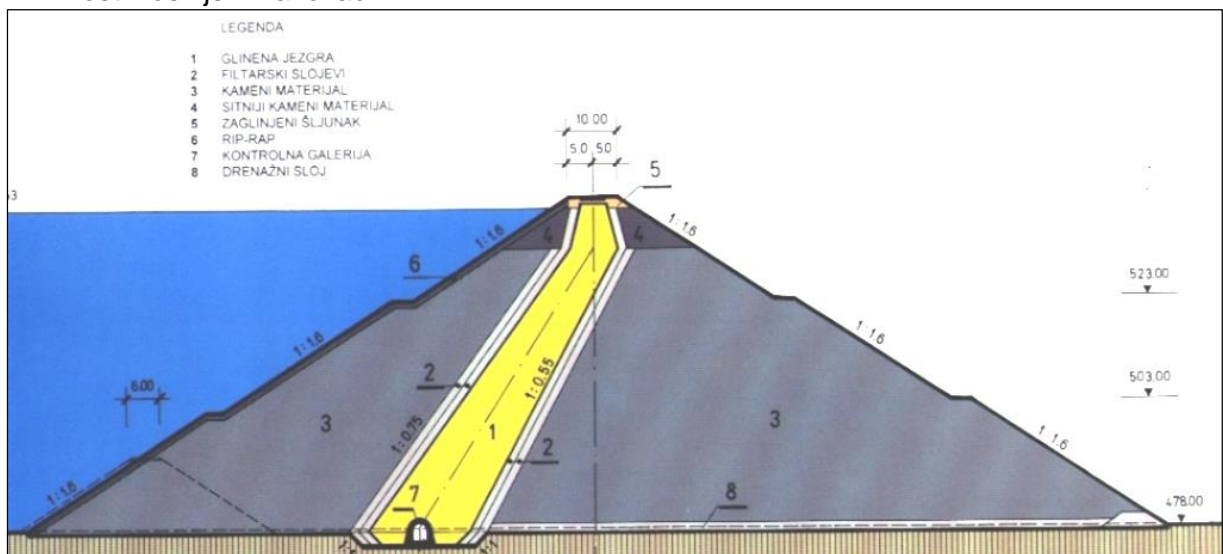
Zbog izgradnje akumulacije Kosinj potapa se dio postojećih lokalnih cesta pa se grade nove i zamjenske ceste i rekonstruiraju se neke postojeće, i to: zamjenska cesta Kosinj most – Bakovac, rekonstrukcija ceste Studenci – Sklope koja postaje glavni pristup do brane Sklope pošto se postojeća cesta Kosinj most – Sklope potapa akumulacijom Kosinj te rekonstrukcija dijela ceste Krš – Kosinj most na dijelu koji dolazi pod uspor akumulacije Kosinj dok se dio stare ceste Krš – Kosinj most koristi za pristup do naselja nizvodno od brane Kosinj kao i za pristup do HE Kosinj.

Uspostavljanjem akumulacije Kosinj potapaju se naselja Gornji Kosinj i Mlakva te manji zaseoci koji im pripadaju. Stanovništvo se s tog prostora preseljava, zgrade se uklanjaju/ruše, uključujući i građevine/zgrade koje imaju pravni status zaštite i kulturno-povijesnu vrijednost (ali po posebnom pristupu, vodeći računa o posebnostima svake pojedine građevine/zgrade), sva kulturno-povijesna baština se istražuje, inventarizira, evidentira i dokumentira, a svi nalazi koje je moguće premjestiti se premještaju/preseljavaju u najbliže postojeće muzeje, etnografske centre i zbirke ili moguće nove etnografske centre, uz potrebne mjere zaštite, groblja u Gornjem Kosinju i Mlakvama se preseljavaju. Radi zaštite vodoopskrbe i smanjenja eutrofikacije na tom prostoru se septičke jame prazne, čiste i zapunjavaju glinovitim materijalom, smetlišta i gnojnice se saniraju, uklanja sva šumska i gmljika vegetacija, skida se s livadnih i oraničnih površina humusni površinski sloj koji se dijelom iskorištava za krajobrazno uređenje objekata HES Kosinj a većim dijelom se predaje na korištenje lokalnoj zajednici. Na prostoru akumulacije se otvaraju nalazišta kamenog i glinovitog materijala za izgradnju brana, objekata i pristupnih putova u sklopu HES Kosinj. Pri korištenju HES Kosinj čitav navedeni prostor postaje vodena površina – jezero.

Brana Kosinj

Branom Kosinj pregrađuje se korito rijeke Like oko 6 km nizvodno od brane Sklope. Brana je nasuta, s glinenom jezgrom kao vododrživim elementom brane, te potpornim zonama od kamenog materijala – slike 5 i 6. Kruna brane Kosinj nalazi se na koti 533,00 m n. m. Visina brane iznosi 58,50 m, a širina krune brane iznosi 10 m. Nagib pokosa brane izveden je u

nagibu 1:1.5. Zaštita uzvodnog pokosa brane od djelovanja valova predviđena je krupnim kamenom. Nizvodni pokos od erozijskog djelovanja oborinske vode predviđeno je zaštititi vegetacijskim pokrovom. Preljev s brzotokom akumulacije Kosinj smješten je na lijevom kraju pregradnog profila Kosinj. Temeljni ispust predviđen je tunelskog tipa i smješten je na lijevoj strani pregradnog profila Kosinj. Na kruni brane predviđena je cesta koja će se koristiti samo za održavanje brane i građevina uz branu. Pristup na branu planiran je s desne strane s ceste Razbojište-Krš-Kosinj Most preko brane na Sedlu, a s lijeve strane s ceste Kosinj Most-Kosinjski Bakovac.



Slika 5: Poprečni presjek brane Kosinj

Brana Sedlo

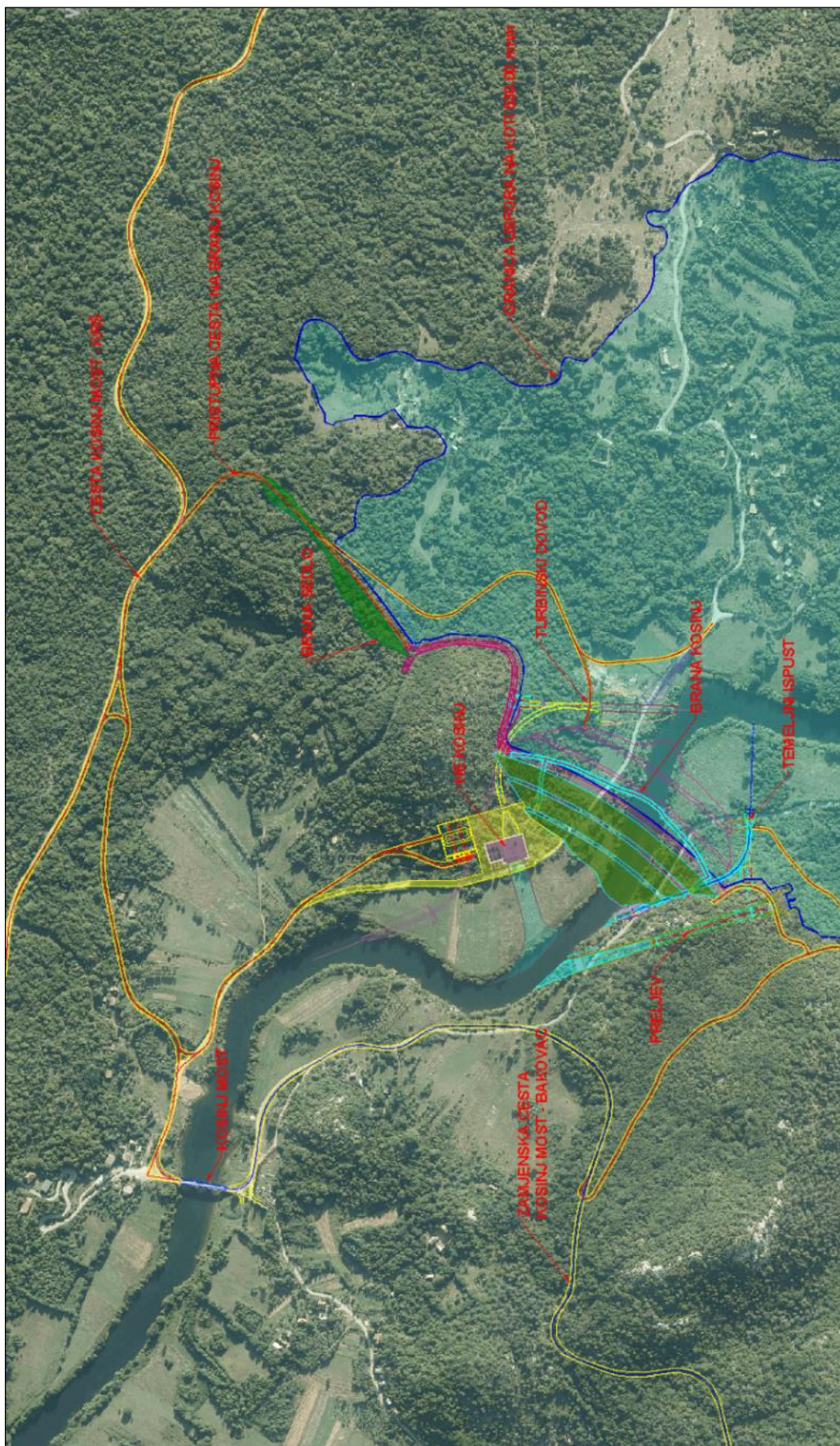
Brana Sedlo ili brana Na sedlu pregrađuje prirodno sedlo u produženju desnog kraja pregradnog profila Kosinj – slika 6. Predviđena je nasuta brana, s glinenom jezgrom kao vododrživim elementom brane, te potpornim zonama od kamenog materijala. Kota krune brane Sedlo nalazi se na visinskoj koti 533,00 m n. m. Visina brane iznosi 13,20 m, a širina krune iznosi 8,0 m. Na kruni brane predviđena je izvedba ceste koja će se koristiti samo za održavanje brane. Pristup na krunu brane planiran je s ceste Razbojište-Krš-Kosinj Most, te s brane Kosinj.

Brana Bakovac

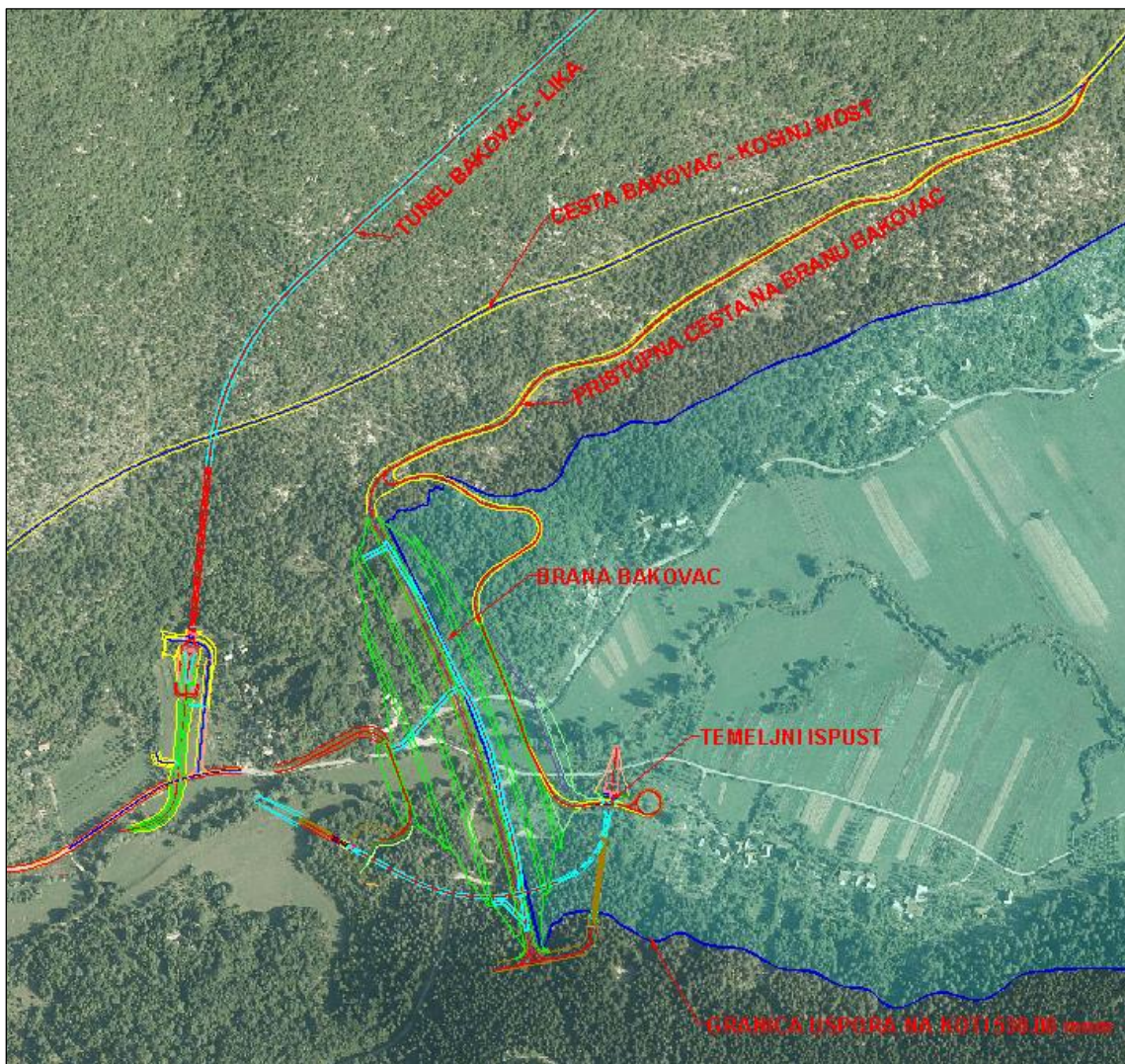
Brana Bakovac pregrađuje dolinu potoka Bakovac, koja se na taj način, zbog njezine nedovoljne vododrživosti isključuje iz akumulacijskog jezera Kosinj – slika 7. Potok Bakovac se tunelom i kanalom prevodi u rijeku Liku, odnosno kompenzacijski bazen Selište, nizvodno od pregradnog mjesta Kosinj. Brana Bakovac je nasuta brana zoniranog poprečnog presjeka s koso položenom glinenom jezgrom kao vododrživim elementom brane, te potpornim zonama od kamenog materijala. Kota krune brane se nalazi na visinskoj koti od 533,00 m n. m. Visina brane Bakovac iznosi 47,90 m, a širina krune brane iznosi 11,00 m. Na kruni brane izvest će se cesta koja će se koristiti samo za održavanje brane. Pristup na krunu brane omogućen je s ceste Kosinj Most-Bakovac. Temeljni ispust izvodi se u boku brane.

Otješnjenje akumulacijskog jezera Kosinj – izvedba injekcijske zavjese

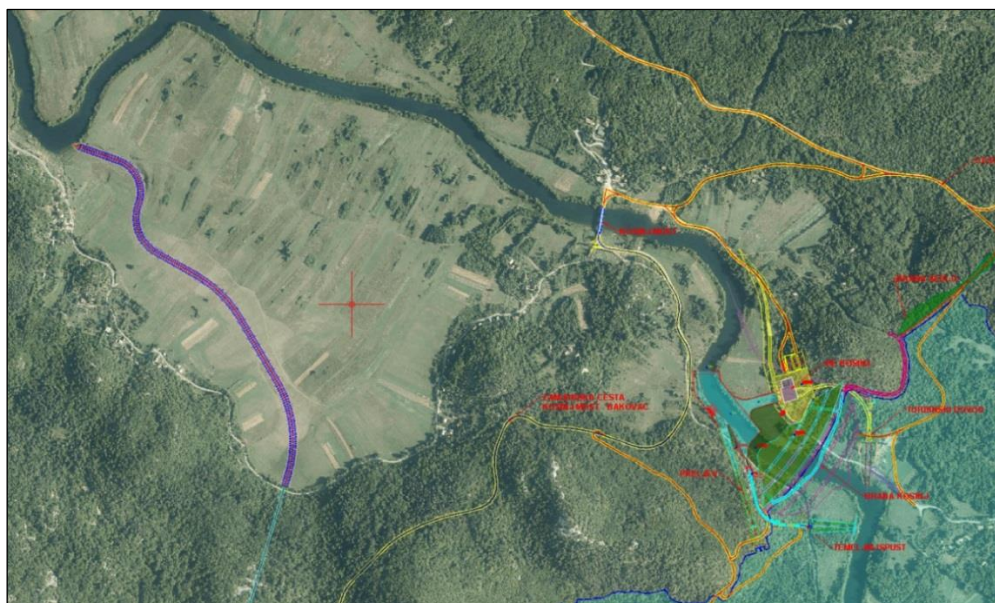
Otješnjenje akumulacijskog jezera predviđeno je radi smanjenja gubitaka vode iz jezera i to izvedbom injekcijske zavjese na sljedećim lokacijama: pregradnom mjestu Kosinj, uključivo branu na Sedlu, desnom kraju akumulacijskog jezera, lijevom kraju akumulacijskog jezera i pregradnom mjestu Bakovac. Položaj injekcijskih zavjesa vidjeti na priložima 1, 2 i 3. Ukupna dužina zavjesa iznosi oko 6390 m.



Slika 6: Smještaj objekata na čvoru Kosinj – brana Kosinj i brana Sedlo



Slika 7: Položaj brane Bakovac s tunelom Bakovac-Lika i pristupnom cestom za branu Bakovac



Slika 8: Spoj tunela Bakovac – Lika sa vodotokom Lika

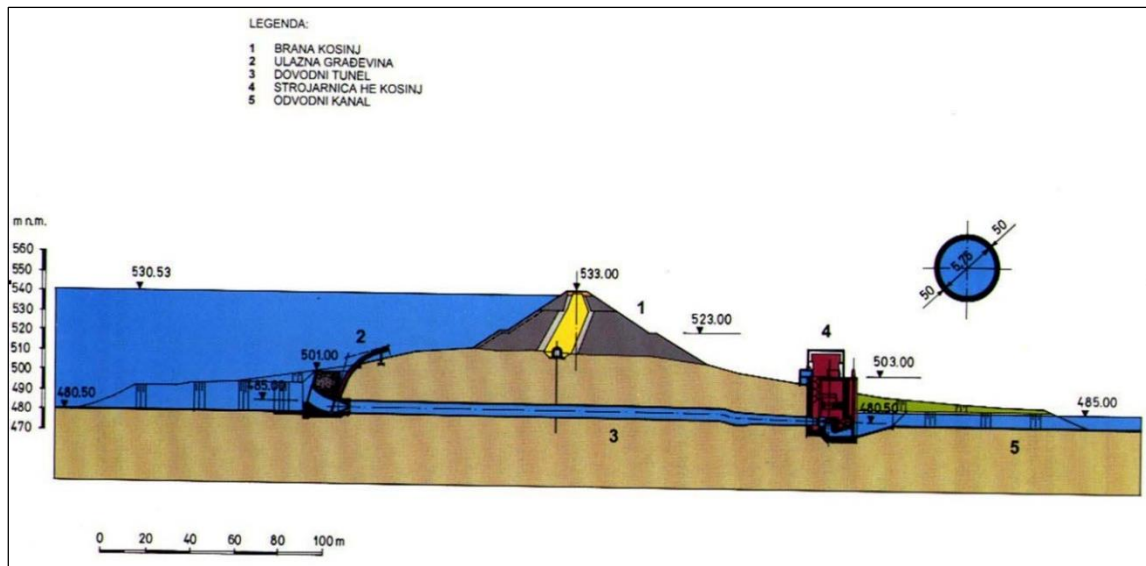


1.4.2 Tunel i kanal Bakovac-Lika

Tunel i kanal Bakovac-Lika prevode vode potoka Bakovca u rijeku Liku, budući je njegov tok pregrađen branom Bakovac – slike 7 i 8 te prilozi 1, 2 i 3. Protočni kapacitet ovih građevina je takav, da evakuiraju 100 godišnji vodni val potoka Bakovca maksimalnog protoka 80 m³/s uz reteniranje vode na ulazu u tunel do kote 494,88 m n. m, a 1000 godišnji vodni val, maksimalnog protoka 95 m³/s, uz reteniranje vode do kote 496,19 m n. m. Tunel je kružnog poprečnog presjeka promjera 4,50 m, dužine 3293 m i uzdužnog pada 2,43 %.

1.4.3 Hidroelektrana Kosinj

Hidroelektrana HE Kosinj je pribransko postrojenje, smješteno uz branu Kosinj – slike 6 i 9 te prilozi 1 i 2. Ova hidroelektrana koristi vode koje se ispuštaju iz akumulacijskog jezera u korito rijeke Like odnosno u kompenzacijski bazen Selište, na padu formiranom izgradnjom akumulacijskog jezera Kosinj. Srednja godišnja proizvodnja električne energije na HE Kosinj je 42.800 MWh/godišnje. Raspon bruto padova od 11,0 do 48,0 m energetski se koristi na dvije proizvodne jedinice tipa Kaplan, tako da se jedna proizvodna grupa koristi kod vodostaja u akumulaciji Kosinj u rasponu od 530,00 do 515,00 m n. m, a druga kod vodostaja između 515,00 i 495,00 m n. m.



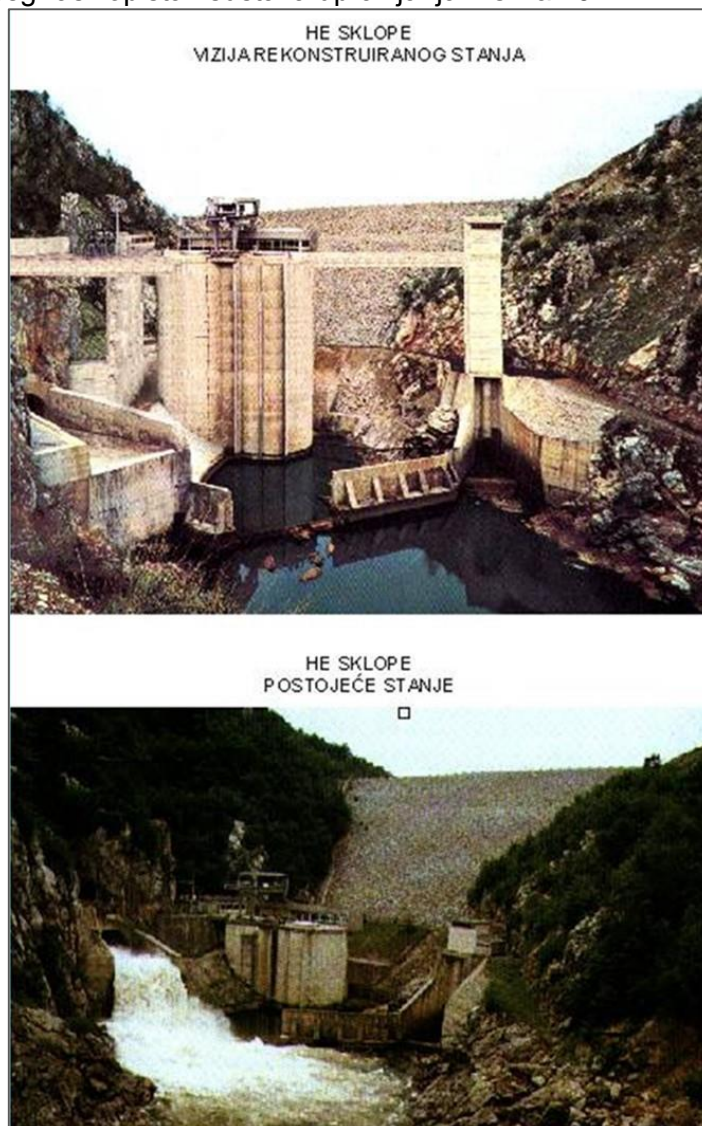
Slika 9: Uzdužni presjek dovodnog tunela i strojarnice HE Kosinj

Zgrada strojarnice HE Kosinj smještena je u podnožju brane Kosinj, na desnoj obali rijeke Like. U gornjem dijelu zgrade strojarnice, dimenzija 54,00 x 27,50 m i visine 15,0 m, nalazi se hala koja natkriva generatorski dio i montažni prostor. Uz glavnu halu nalazi se i prostor dimenzija 54,00 x 5,50 m i visine 3,60 m u kojem su na koti 503,00 m n. m. smješteni pomoćni pogoni za upravljanje, a na koti 497,50 m n. m., prostori za vođenje spojnih vodova od generatora do blok transformatora, te za vođenje kabela koji povezuju strojarnicu s postrojenjem 110 kV. Donji dio strojarnice ispod kote 503,00 m n. m. masivni je dio građevine tlocrtnih dimenzija 35,00 x 27,00 m i visine 36,00 m. Sastoji se od dva šuplja kasetna prostora, a u svaki je smještena jedna proizvodna grupa.

Rasklopno postrojenje 110 kV planirano je na platou na koti 508,00 m n. m., dimenzija 35,0 x 52,0 m. Postrojenje je energetskim tunelom spojeno s 35 kV postrojenjem u strojarnici.

1.4.4 Rekonstrukcija objekata HE Sklope

Rekonstrukcija HE Sklope podrazumijeva provedbu sljedećeg opsega radova: nadvišenje objekta strojarnice na razinu koja je za 3 m viša od maksimalne razine u jezeru Kosinj, zamjenu postojeće Francis turbine novom Kaplan turbinom, izradu novog pristupnog mosta na plato strojarnice, izdizanje okna temeljnog ispusta, izradu pristupnog mosta od platoa strojarnice do okna temeljnog ispusta, izradu novog preljeva u lijevom boku brane Sklope, zamjenu postojećeg rasklopišta i sustava upravljanja – slika 10.



Slika 10: Izgled rekonstruiranog stanja HE Sklope i postojeće stanje HE Sklope

1.4.5 Kompenzacijski bazen Selište

Kompenzacijski bazen Selište formiran je u koritu rijeke Like između brane Kosinj i brane Selište. Branom Selište pregrađeno je korito rijeke Like i time omogućeno skretanje njezinih voda u tunel, kojim se tako prevode u rijeku Gacku i dalje derivacijskim građevinama do hidroelektrane Senj i planirane hidroelektrane Senj 2. Ovaj kompenzacijski bazen omogućava fleksibilniji rad hidroelektrane Senj i planiranih HE Kosinj i HE Senj 2. Najmanji radni vodostaj u bazenu je na koti 482,0 m n. m., a najviši na koti 484,00 m n. m., čime se zadržava postojeće stanje u kompenzacijskom bazenu Selište. Korisni volumen bazena je ~1.150.000 m³.



1.4.6 Rekonstrukcija i izgradnja nove infrastrukture

Izgradnjom akumulacije Kosinj potapa se postojeća cesta Kosinj most – Bakovac, te cesta Kosinj most – brana Sklope. Zbog toga se predviđa gradnja nove zamjenske ceste Kosinj most – Bakovac sa koje će se izgraditi i priključni putovi na branu Kosinj i branu Bakovac. Nova cesta Kosinj most – Bakovac dužine je 6,2 km.

Za pristup do brane Sklope predviđa se rekonstrukcija postojeće ceste Studenci – Sklope. Objekti na platou strojarnice imat će osiguran priključak na postojeću javnu vodoopskrbnu mrežu.

Spoj HE Kosinj na elektroenergetsku mrežu izvodi se kao priključak na postojeći 110 kV dalekovod. izgradnjom dva dalekovoda i to jednog vezanog na TS Lički Osik i drugi vezan na TS Otočac.

1.4.7 Režim rada HES Kosinj

Raspoložive vode Like energetske se koriste u HE Sklope i HE Kosinj. Zbog toga se akumulacijama Kruščica i Kosinj upravlja tako da se osigura stalna denivelacija vodostaja koja osigurava rad HE Sklope i HE Kosinj. Uvjeti upravljanja s HE Sklope u odnosu na postojeće stanje neće se bitno mijenjati tj. maksimalni vodostaj u jezeru Kruščica ostaje na koti 554.00 m n. m. dok je minimalni vodostaj definiran minimalnom radnom kotom kod koje je moguć rad HE Sklope i ona iznosi ~520.00 m n. m.

U akumulaciji Kosinj radni vodostaji nalazit će se u području od kote 530.00 m n. m. do kote 500.00 m n. m. Pred nailazak velikih vodnih valova koji se očekuju od mjeseca listopada do ožujka vodostaj u akumulaciji će se dodatno sniziti u mjesecu listopadu na kotu 490.00 m n. m. – 495.00 m n. m. radi povećanja ukupnog slobodnog volumena za prihvat velikih vodnih valova, kako bi se prelijevanje vode iz akumulacije Kosinj svelo na minimum.

1.5 Varijantna rješenja

1.5.1 Varijantna rješenja zahvata

Kod osmišljavanja zahvata akumulacije i hidroelektrane Kosinj razmatran je veći broj varijanata, pri čemu su posebno analizirane varijante: vezane uz uklapanje tog zahvata u cjeloviti hidroenergetski sustav (HES) Senj, vezane uz uklapanje tog zahvata u upravljanje vodama na slivu Like te vezane uz dimenzioniranje akumulacije Kosinj.

Uz ove varijante, koje se mogu smatrati varijantama rješenja zahvata još su razmatrane i varijante izgradnje zahvata, u smislu izbora rješenja brane akumulacije Kosinj.

2. PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

2.1 Prostorno-planska dokumentacija

Zahvat HES Kosinj u skladu je s:

- Strategijom i Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske,
- Prostornim planom Ličko-senjske županije,
- Prostornim planom Općine Perušić.

Od nadležnog Ministarstva ishođena je dana 15.11.2016., Potvrda o usklađenosti planiranog zahvata s važećom prostorno planskom dokumentacijom (klasa: 350-02/16-02/55; urbr: 531-06-1-1-1-15-2).



2.2 Fizičko-geografska obilježja područja i georaznošć

Područje zahvata se nalazi u sklopu masiva Velebita i Ličke zavale, između subgeomorfološćkih regija *Niz zavala Oltari- Krasno- Lipovo polje*, *SZ dio Ličkog sredogorja* i *Srednje Ličke zavale s Perušićkim pobrđem*, tj. u zavali Srednje Like, u Kosinjskom području. Kosinjsko područje je najniži dio zaravnjenog dna zavale Srednje Like i nalazi se u njezinu sjeverozapadnom dijelu, u slivu donjeg toka Like. Čine ga Kosinjsko polje s udolinom Bakovca i Lipovo polje (oko 13 km²) s nadmorskom visinom u ponorskoj zoni Like oko 480 m.

2.3 Meteorološke i klimatološke značajke

Područje Like prema Koppenovoj klasifikaciji klime ima u klimu tipa Cfsbx. Riječ je o umjereno toploj kišnoj klimi sa srednjom mjesečnom temperaturom najhladnijeg mjeseca višom od -3 °C i nižom od 18 °C (oznaka C). Tijekom godine nema suhih razdoblja (oznaka f), ali je najmanje oborine u toplom dijelu godine (oznaka s). U oborinskom režimu postoje dva maksimuma oborine: prvi u kasnu jesen i sekundarni početkom toplog dijela godine (oznaka x). Srednja temperatura najtoplijeg mjeseca viša je od 10 °C i najmanje četiri uzastopna mjeseca imaju srednju temperaturu višu od 10 °C (oznaka b).

U klimatskom razdoblju 1981. – 2010. prosječna godišnja temperatura zraka u Gospiću iznosila je 9,1 °C, apsolutna maksimalna temperatura zraka iznosila je 37,0 °C (27. srpnja 1983. g.), a apsolutna minimalna iznosila je - 27,6 °C (13. siječnja 2003.).

Prosječna godišnja relativna vlažnost zraka u Gospiću za klimatološko razdoblje 1981.-2010. iznosila je 74 %.

U Gospiću prosječna godišnja količina oborine iznosi 1355 mm. U godišnjem hodu oborine izrazit je maksimum oborine u hladnom dijelu godine što je odlika maritimnog tipa godišnjeg hoda oborine. U prosjeku najviše je oborine u studenom (177,7 mm), a najmanje u srpnju (51,2 mm).

Tijekom svih godišnjih doba u Gospiću su najčešći vjetrovi sjevernog kvadranta tj. vjetrovi između smjera sjever-sjeverozapada (NNW) i smjera sjever-sjeveroistok (NNE).

2.4 Kvaliteta zraka

Lokacija zahvata se prema Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju RH (NN 1/14) nalazi se unutar zone HR 3. Za kvalitetu zraka na području zahvata može se reći sljedeće:

- Zrak je prve kategorije za onečišćujuće tvari: sumporni dioksid, dušikov dioksid, ugljikov monoksid, čestice PM₁₀, benzo(a)piren, teške metale u česticama (Pb, As, Cd i Ni) i plinovitu živu,
- Zrak je druge kategorije za prizemni ozon.

Za lokaciju HE Kosinj može se zaključiti, na temelju mjerenja provedenih u posljednje dvije godine na najbližoj mjernoj postaji smještenoj u Nacionalnom parku Plitvička jezera, da nisu bile prekoračene granične vrijednosti za čestice PM₁₀ (osim 1 dan) i PM_{2,5}, niti ciljna vrijednost za prizemni ozon, te je za navedene onečišćujuće tvari zrak bio prve kategorije.

2.5 Stanje (kakvoća) voda

Površinske vode

Na užem promatranom području i području zaposjedanja HES Kosinj nalazi se rijeka Lika i vodotok Bakovac. Stanje vodnih tijela površinskih voda procijenjeno je na temelju službenih podataka dobivenih od Hrvatskih voda i to za sljedeće vodna tijela: JKRNO012_001 Lika; JKRNO012_002 Lika; JKRNO012_003, akumulacija Kruščica; JKRNO012_004, Lika i JKRNO074_001, Bakovac



Za vodno tijelo JKRN0012_003, Lika (donji dio gornjeg toka rijeke Like i akumulacija Kruščica) procijenjeno je da ne zadovoljava kriterije dobrog stanja voda, zbog značajnih hidromorfoloških promjena uslijed izgradnje HE Sklope i formiranja akumulacije Kruščica. Na ovom vodnom tijelu planirana je rekonstrukcija postojeće HE Sklope.

Za vodno tijelo JKRN0012_002, Lika (dio toka Like nizvodno od akumulacije Kruščica do utoka vodotoka Bakovac) je procijenjeno da je u dobrom stanju, iako je ovo vodno tijelo hidromorfološki značajno izmijenjeno zbog izgradnje HE Sklope i hidrološki režim ovom vodnom tijelu je značajno izmijenjen u odnosu na prirodno stanje, zbog navedenih promjena ovo vodno tijelo bi spadalo u kategoriju jako izmijenjenih vodnih tijela. Na ovom vodnom tijelu je planirana izgradnja akumulacije Kosinj i HE Kosinj sa branama Kosinj, i Sedlo.

Za vodno tijelo JKRN0012_001, Lika (dio toka Like od utoka vodotok Bakovac do ponora Like) također je procijenjeno da je u dobrom stanju, ali hidrološki režim mu je također značajno izmijenjen zbog brane HE Sklope. Ovo vodno tijelo je pod usporom brane, zbog navedenih promjena ovo vodno tijelo bi spadalo u kategoriju jako izmijenjenih vodnih tijela.

Za vodno tijelo JKRN0074_001, Bakovac (cijeli tok vodotoka Bakovac) je procijenjeno da je u vrlo dobrom stanju jer je i ekološko i kemijsko stanje vrlo dobro. Biološki elementi kakvoće voda nisu praćeni na ovom vodnom tijelu. Na ovom vodnom tijelu planirana je izgradnja brane Bakovac.

Temeljem članka 48. Zakona o vodama uže promatranom području planirane HES Kosinj proglašeno je kao osjetljivo područje namijenjeno zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju, budući da je cijeli kopneni dio Jadranskog sliva, unutar kojeg se nalazi i planirani zahvat HES Kosinj, proglašen kao osjetljivo područje namijenjeno zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju. Planirani zahvat ne zadire niti u jednu zonu sanitarne zaštite.

Područje rijeke Like na području planiranog zahvata nije proglašeno kao područje koje je pogodno za život slatkovodnih riba.

Višegodišnjim programom gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije Hrvatskih voda nije predviđena gradnja takvih građevina na mjestu predmetne akumulacije Kosinj.

Podzemne vode

Na širem promatranom području planiranog zahvata HES Kosinj nalazi se samo jedno grupirano tijelo podzemnih voda JKGI _06 – LIKA – GACKA. Navedeno vodno tijelo zadovoljava kriterije dobrog količinskog i dobrog kemijskog stanja podzemnih voda.

2.6 Hidrološka obilježja

Sliv rijeke Like pripada krškom području. Na slivu je vrlo razvijena mreža površinskih tokova, uz vrlo mali utjecaj podzemnog tečenja na režim protoka. Na slivnom području postoji veći broj zatvorenih krških polja na kojima se voda prikuplja i podzemnim putem drenira prema glavnim recipientima tih voda.

Sliv rijeke Like ukupne je površine 1.456 km², a do Kosinjskog mosta površine je 1.125 km² (od čega je 980 km² do akumulacije Kruščica). Rijeka Lika u prirodnim je uvjetima bila najveća lička ponornica s dužinom od 78 km, čiji je nadzemni tok završavao u ponorima u Lipovom polju, od kuda prirodno podzemno otječe prema vruljama i izvorima uz morsku obalu. Izgradnjom brane Selište u Lipovom polju njen je nadzemni tok u znatnom dijelu godine odvojen od ovih ponora i usmjeren tunelom Lika – Gacka prema čvorištu Šumečica odakle se zajedno s vodama rijeke Gacke odvodi na HE Senj.

Uzvodno od akumulacijskog jezera Kruščica lijevi pritoci Like su: Otešica, s Pazarišnicom, Tisovcem i Popovačom, Novčica, s Bogdanicom, Bužimnicom, Rakovcem i Brušanicom, te



Počiteljica. Nizvodno od brane Sklope, Lika prima vode lijeve pritoke - potoka Bakovca. Ponorima, koji se javljaju u koritu Pazarišnice, voda podzemno otječe prema Bakovcu i donjem toku rijeke Like, što je dokazano i bojanjem. Desni pritoci Like uzvodno od akumulacijskog jezera Kruščica su povremeni vodotoci: Jadova i Glamočnica.

Na osnovi hidrološkog niza (razdoblje 1971. – 2012. godine) proizlaze i slijedeće prosječne godišnje veličine:

Prosječni godišnji protok Like	23.42 m ³ /s
Prosječni godišnji protok Bakovca i Like do brane Selište	3.04 m ³ /s
Dio Bakovca do lokacije brane Bakovac	1.01 m ³ /s
Dio Bakovca i Like na dionici od brane Sklope do Selišta	2.03 m ³ /s

Protok HE Sklope	18.75 m ³ /s
Protok preljeva Kruščice	4.66 m ³ /s
Protok preljeva Selište	7.73 m ³ /s
Protok tunelom Lika-Gacka	18.72 m ³ /s
Volumen preljeva Kruščice	147.09 hm ³
Volumen preljeva Selište	243.87 hm ³

2.7 Pedološka obilježja

Buduća akumulacija Kosinj zaposjest će ukupno oko 3.500 ha tla. Gradnjom akumulacije Kosinj trajno će se prenamijeniti oko 1553,25 ha smeđeg tla na vapnencu, 710,90 ha poljodjelskog tla, 618,6 ha lesiviranog tla na vapnencu i dolomit, 338 ha antropogenih tala na kršu, 248,47 ha crnice vapnenačko dolomitne, 21,7 ha močvarno glejnog tla i 3,12 ha aluvijalnih tala.

Najzastupljeniji pokrov zemljišta jesu šume i šumsko zemljište koje pokrivaju 72,58 % površine promatranog područja. Poljoprivredne površine na promatranom području zauzimaju 19,79 % površine. Vodene površine (rijeka Lika s pritocima i akumulacija Kruščica) zauzimaju na promatranom području 4,1 % površine, dok urbane i izgrađene površine zauzimaju 2,84 % promatranog područja.

Na promatranom području prema utvrđenom načinu korištenja ima 710,90 ha poljoprivrednih površina. Na poljoprivrednim površinama najzastupljenije su livade i pašnjaci koji zajedno zauzimaju gotovo 67 % poljoprivrednih površina. Mozaik različitog načina korištenja zauzima 31,3 % poljoprivrednih površina. U tim mozaicima također prevladavaju livade i pašnjaci dok oranice, vrtovi i voćnjaci zauzimaju manje površine.

2.8 Biološka raznolikost

Prema Karti staništa RH na području planiranog zahvata najzastupljenija su sljedeća staništa: E315 Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba, E358 Kontinentalna šuma hrasta medunca s crnim grabom, I18 Zapuštene poljoprivredne površine, E74 Šume običnog i crnog bora na dolomitima, E463 Primorska bukova šuma s jesenskom šašikom, C232 Mezofilne livade košanice Srednje Europe. C232/I18 Mezofilne livade košanice Srednje Europe/Zapuštene poljoprivredne površine te E922 Nasadi crnog bora.

2.9 Speleološki objekti

Na užem promatranom području (na udaljenosti do 1000 m od planiranog zahvata) HES Kosinj nalazi se 65 objekata s podzemnim staništima (špilje, jame, ponori i izvori). Od ukupno 65 evidentiranih objekata, 27 objekata ima karakteristike špilja, 24 objekata ima karakteristike jama, te je 14 karakteristike izvora.



2.10 Demografske značajke

Izgradnjom akumulacije naselja Gornji Kosinj i Mlakva će se u potpunosti potopiti. Naselja Bakovac Kosinjski, Krš, Lipovo polje i Donji Kosinj bit će locirana u blizini akumulacije. U tablici u nastavku dan je prikaz broja stanovnika u navedenim naseljima kao i gustoća naseljenosti. Popisom stanovništva 2011. g. u Gornjem Kosinju i Mlakvi ukupno su registrirana 102 kućanstva.

Tablica 1: Broj stanovnika po naseljima

Naselja u obuhvatu zahvata	Broj stanovnika 2001. godine	Broj stanovnika 2011. godine	Indeks promjene 2011./2001.	Gustoća naseljenosti 2011. godine
Gornji Kosinj	192	132	0,69	9,38
Mlakva	61	51	0,84	2,48
Bakovac Kosinjski	187	126	0,67	2,74
Krš	46	32	0,70	1,30
Lipovo polje	185	122	0,66	1,88
Donji Kosinj	678	494	0,73	8,25
UKUPNO	1349	957	0,71	5,86

2.11 Kulturno povijesna baština

Kulturno-povijesna baština na području zahvata podijeljena je u sedam kategorija: arheološka baština, etnografska baština, sakralna baština, civilne građevine i memorijalna baština te kulturno-povijesni krajolici i povijesne graditeljske cjeline.

Prema provedenim arheološkim istraživanjima na području zaposjedanja planiranog zahvata nalazi se 12 lokaliteta arheološke baštine, 18 lokaliteta etnografske baštine, četiri objekta sakralne baštine te dva objekta civilne zaštite.

Prema Konzervatorskoj podlozi za prostorni plan Općine Perušić na području zahvata ne nalazi se niti jedan kulturno-povijesni krajolik, dok su evidentirane dvije povijesne graditeljske cjeline.

2.12 Zdravstveno stanje stanovništva

Za analizu zdravstvenog stanja stanovništva na području Hrvatske, Ličko senjske županije korišteni su podaci iz godišnjih Zdravstvenih ljetopisa koje objavljuje Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Od ukupno 47.634 stanovnika u 2015. godini broj umrlih je iznosio 919 što predstavlja ok 2 % ukupnog stanovništva u Županiji. Najčešći uzrok smrti su kronične bolesti – bolesti cirkulacijskog sustava (50,71 %) te novotvorenine (23,07 %).

2.13 Infrastruktura

2.13.1 Promet

Na području planiranog zahvata nalazi se županijska cesta Ž5153 (Bakovac Kosinjski - G.Kosinj - Ž5146), lokalna cesta L59052 (Ž 5146 – Mlakva - TL "Kruščica") te nerazvrstana cesta Studenci – Sklope.

2.13.2 Elektroenergetski sustav

Elektroenergetski sustav čine vodovi i objekti namijenjeni proizvodnji, prijenosu, distribuciji i potrošnji električne energije.



Prijenosna mreža

Ličko-senjsku županiju prelazi magistralni dalekovod 400 kV Meline-Velebit. Vod 220 kV povezuje HE Senj i RP Brinje. Mreža 110 kV predstavlja za Županiju najznačajniji prijenosni sustav. Ona povezuje HE Senj - TS 110/35 kV Otočac - TS 110/35 kV Lički Osik - TS 110/35/10 kV Gračac - Obrovac s odvojkom TS 110/35 kV Donji Lapac - Kulen Vakuf (BiH). Iz TS 110/35 kV Lički Osik izveden je odvojak za HE Sklope i TS 110/20 kV Karlobag - TS 110/35 kV Novalja.

Elektroenergetski objekti

Elektroenergetski objekti se dijele na objekte proizvodnje, objekte prijenosa električne energije i objekte distribucije.

Ostala energetska infrastruktura – plinovodi

Područjem općine Perušić prolazi izgrađena dionica magistralnog plinovoda DN500/75 Podrebar-Gospić-Benkovac-Split, najbliža točke udaljenosti ~ 6km od planirane akumulacije Kosinj.

2.13.3 Vodoopskrba

Na području buduće akumulacije trenutno se nalazi samo vodovodna cijev kojom se opskrbljuje pogon HE Sklope. Ta cijev je položena ispod ceste koja spaja Kosinj most i strojarnicu HE Sklope.

2.13.4 Odvodnja otpadnih voda

Na području Općine Perušić, s izuzetkom dijela naselja Perušić, nema izgrađene kanalizacijske mreže niti uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

2.13.5 Pošta i elektroničke komunikacije

Izgrađeni magistralni svjetlovodni kabeli i korisnički i spojni vodovi prate trase prometnica. Upravo preko trasa na potezima Kosinj most-Rudinka (Ž5146) i Kosinj-most-Kosinjski Bakovac (Ž5153) dijelom prelazi i zauzima izgrađene korisničke i spojne vodove – svjetlovod (svjetlovodni kabeli - SVK) i sam obuhvat zahvata.

2.13.6 Odlagališta otpada i postupanje s otpadom

Na području Općine Perušić otpad sakupljaju dvije tvrtke: Perušić d.o.o. iz Perušića (koja je u vlasništvu Općine Perušić) i Usluga d.o.o. Gospić (koja je u djelomičnom vlasništvu Općine Perušić). Prikupljeni otpad se do izgradnje županijskog centra za gospodarenje otpadom u Ličkom Osiku odvozi na postojeće odlagalište Razbojište udaljeno oko 5,5 km sjeverno od Perušića, na kojem se otpad s područja Općine odlaže od 1960. godine. Odlagalištem upravlja komunalno poduzeće Perušić d.o.o. Na odlagalištu je uređeno reciklažno dvorište.

2.14 Gospodarstvo

Broj ukupnog poljoprivrednog stanovništva Općine Perušić iznosi 267, što čini udio od 8,74% u odnosu na ukupni broj stanovnika. Od ukupnog broj poljoprivrednog stanovništva 193 stanovnika čini aktivno poljoprivredno stanovništvo a 74 stanovnika uzdržavano stanovništvo. Udio aktivnog poljoprivrednog stanovništva u ukupnom broju poljoprivrednog stanovništva iznosi 72,28%.

Ribarstvo je zastupljeno u slivu rijeke Like i Gacke, međutim i ono je kao i ostale gospodarske aktivnosti u konstantnom padu. Slivom rijeke Like gospodari Sportsko



ribolovno društvo sa sjedištem u Gospiću te ribolovno društvo „Šaran“ iz Perušića, a eksploatacija ribe vrši se isključivo sportskim ribolovom.

Šumarstvo i sječa drva na užem području zahvata je zastupljena u smislu djelatnosti koje uključuju proizvodnju trupaca te vađenje i skupljanje šumskog materijala koji je izrastao u divljini. Uz proizvodnju šumskog drveća, povremeno tamošnje stanovništvo izrađuje i proizvode koji uključuju neznatnu preradu drva za ogrjev, drva za drveni ugljen i trupaca koji se koriste za industrijsku uporabu (jamska građa, drvo za celulozu itd.). Te djelatnosti se obavljaju u prirodnim ili zasađenim šumama u okolici zahvata.

Prema detaljnoj karti pokrova zemljišta izrađenoj interpretacijom digitalnog ortofota po Corine metodologiji na užem području dominiraju šume. Prevladaju bjelogorične šume (66,2%), a slijede ih mješovite šume (22,8%) te crnogorične šume (10,6%). Na manjim površinama se javljaju zemljišta u zarastanju šumskom vegetacijom.

U vlasničkoj strukturi prevladaju državne šume (86,8 %). Privatne šume zauzimaju manji dio promatrane površine (13,2 %), rascjepkane su na manje površine i smještene su uglavnom uz naselja i na rubovima velikih šumskih kompleksa

Uže područje planiranog zahvata nalazi se na području pet lovišta od kojih su četiri državna lovišta: IX/1 – Antinovica, IX/3 – Bok - Veliki Vrh, IX/4 – Crno Jezero i IX/12 – Risovac, a jedno je zajedničko lovište: IX/109 – Perušić.

2.15 Krajobraz i vizualizacija

Volumeni uzvišenja, prekriveni šumama, su prevladavajući strukturni element, koji umiruje raznolikost zaravnjenih, plošnih površina. Karakterizira ih usitnjena tekstura, gotovo homogena, ali mjestimično raščlanjena krupnijom teksturom područja crnogorice. Zadnjih pedesetak godina zbog izrazitih negativnih demografskih i ekonomskih procesa kao što je deruralizacija i deagrarizacija, ugrožen je predmetni prostor kao i mnogi drugi periferni prostori koji su izloženi navedenim procesima, gdje će sukcesijom prirodne vegetacije naspram kulturnih krajobraza, što će u konačnici dovesti do nestanka takvih prostora. Na promatranom prostoru krajobraz je u skladu s očekivanim krajobraznim uzorcima koji su karakteristični za područje sjeverne Like. Ujedno na promatranom području ne postoje zaštićeni ili osobito vrijedni krajobrazi.

2.16 Buka

Predio u kojem se planira izvesti zahvat je općenito ruralni kraj s malo izvora buke. Većina naselja je smještena uz lokalne prometnice koje su niskog ili izrazito niskog intenziteta prometa. Određeni izvor buke u okolišu je i postojeća Hidroelektrana Sklope, no zbog nenaseljenosti njene bliže okolice, konfiguracije terena i niske emisije buke, ona ne utječe značajno na razine buke u području zahvata.

2.17 Analiza odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima

Zahvat HES Kosinj samo će neizravno na širem području obuhvata biti u odnosu sa naseljima i lokalitetima kulturno-povijesne baštine, lokalnom cestovnom i elektroopskrbnom mrežom. Zahvat HES Kosinj izravno neće djelovati kao ograničenje u prostoru niti na jedan budući planirani infrastrukturni i gospodarski zahvat na području Općine Perušić i Ličko-senjske županije.

2.18 Analiza odnosa zahvata prema zaštićenim i Natura područjima

Na užem promatranom području (do 1000 m od najbližeg dijela zahvata) ne nalaze se zaštićena područja sukladno Zakonu o zaštiti prirode. Na širem promatranom području (više



od 1000 m od najbližeg dijela planiranog zahvata) nalazi se nekoliko zaštićenih područja, od kojih su planiranom zahvatu najbliži Spomenici prirode (geomorfološki) Ledenica i Petrićeva pećina, od kojih je zahvat udaljen oko 2,4 km, odnosno oko 3,7 km, te Park prirode Velebit od kojeg je najbliži dio zahvata udaljen oko 5,8 km.

2.19 Opis okoliša lokacije zahvata za varijantu „ne činiti ništa“

U odnosu na sadašnje stanje **ukoliko se ne izgradi** HE Kosinj zadržat će se sadašnji način energetskeg iskorištavanja voda rijeke Like. To znači da se:

- ne dobiva nova snaga u energetskeg sustavu Republike Hrvatske, te se ne povećava proizvodnja energije iz obnovljivih izvora, a time se i dalje zadržava znatna ovisnost Hrvatske o uvozu energije, čime na lokalnom i državnom nivou ostaju ograničenja u razvoju ekonomije i društva,
- ne rješava problem plavljenja naseljenih područja na prostoru Lipovog polja čime se ne smanjuju štete od poplava, te ne povećava sigurnost stanovanja,
- ne smanjuje trajanje i opseg plavljenja poljoprivrednih površina na području Lipovog polja,
- ne povećava količina vode koja se može koristiti za navodnjavanje u vegetacijskom periodu čime se ne doprinosi povećanju poljoprivredne proizvodnje na području Lipovog polja,
- ne dobiva izvor stalnog prihoda za lokalnu upravu od naknada za zauzeto zemljište i naknada za korištenje voda i ne povećavaju prihodi lokalne uprave od poreza i naknada,
- ne stvaraju uvjeti za razvoj sportskih i rekreacijskih prostora na području uz jezera Kosinj i Kruščica čime se dodatno ne doprinosi razvoju turizma
- ne otvaraju nova radna mjesta na objektima u vlasništvu HEP-a i Hrvatskih voda,
- nastavlja demografska depopulacija ovih prostora uz povećanje udjela starog stanovništva,
- indirektno ne otvara nizvodno mogućnost za gradnju nove HE Senj 2, čime bi se:
 - povećala sigurnost vodoopskrbe Sjevernog primorja koja danas ovisi o pogonskoj sigurnosti tunela postojeće HE Senj čija je starost preko 50 godina,
 - znatno poboljšali ekonomski učinci hidroenergetskog sustava HES Senj,
 - smanjile potrebe za uvozom električne energije,
 - poboljšali uvjeti za razvoj i boljitak društva na lokalnom i državnom nivou.

U odnosu na utjecaje na okoliš **ukoliko se ne gradi** HE Kosinj ne bi se:

- poplavila Kosinjska dolina površine 1055 ha, s dva veća i nekoliko manjih zaseoka u kojima bi se stambeni i pomoćni objekti trebali porušiti,
- raseljavalo oko 180 sadašnjih stanovnika i više desetaka „vikendaša“ s područja planirane akumulacije,
- dodatno smanjivale količine dotoka vode u ponore Like u Lipovom polju,
- poplavilo oko 4 km korita Like i oko 1,8 km korita potoka Bakovac,
- rušile šume na površini od 558 hektara,
- poplavilo više od desetak manjih izvora vode.



3. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

3.1 Utjecaj na geomorfologiju

Ukupan negativan utjecaj na geomorfološke oblike tijekom izgradnje je ocijenjen kao **veliki**, jer će se postupno promijeniti i ukloniti oni geomorfološki oblici čija je osjetljivost na promjene velika zbog nemogućnosti obnove, posebnosti pojave tih oblika u krškom području te dugotrajnosti njihovog nastanka.

Ukupan negativan utjecaj na geomorfološke oblike, nakon oblikovanja akumulacijskog jezera, ocijenjen je kao **veliki**, jer će se potopiti i izgubiti oni geomorfološki oblici čija je osjetljivost na promjene velika zbog nemogućnosti obnove, posebnosti pojave tih oblika u krškom području te dugotrajnosti njihovog nastanka.

3.2 Utjecaj na kvalitetu zraka

Može se zaključiti kako će utjecaj na kvalitetu zraka fugitivnih emisija prašine uglavnom biti prostorno ograničen na površinu gradilišta, te ovisan o istim faktorima kao i emisije onečišćujućih tvari iz ispušnih plinova gradilišnih strojeva (vrsta i intenzitet građevinskih radova, te meteorološki uvjeti). Lokalna topografija povoljno utječe na širenje prašine, odnosno brdoviti teren predstavlja prirodnu prepreku širenju prašine s područja nalazišta kamena te gradilišta izvan područja zahvata.

Emisije onečišćujućih tvari u ispušnim plinovima građevinskih strojeva i kamiona ne mogu uzrokovati probleme onečišćenja zraka.

Budući da tijekom rada planirane hidroelektrane nema nikakvih štetnih emisija u zrak, tijekom korištenja nema ni negativnog utjecaja HES Kosinj na zrak.

3.3 Utjecaj zahvata na mikroklimu

Akumulacija Kosinj je veličine 11,5 km² te je stoga njezin utjecaj na klimu, odnosno promjene klimatskih elemenata ograničen, tj. utjecaj je izrazito lokalnog karaktera, a najveće su promjene praktično nad samom površinom akumulacije.

Ispitivanje razlika između prizemnih meteoroloških polja u sadašnjem stanju i nakon izgradnje akumulacije Kosinj, koje je provedeno primjenom WRF modela na četiri tipične, sinoptički različite meteorološke situacije, pokazalo je da se izgradnjom akumulacije Kosinj najveće promjene mogu očekivati u sloju zraka nad samom akumulacijom i to u polju prizemne temperature i relativne vlažnosti zraka. U ostalim dijelovima promatranog područja, čije su horizontalne dimenzije 50 km x 50 km, na temelju dobivenih rezultata ne bi trebalo očekivati opći porast ili opadanje vrijednosti promatranih meteoroloških parametara, već samo njihovu nešto drugačiju prostornu razdiobu.

Prema rezultatima WRF modela, u tri od četiri ispitane situacije (zimski anticiklon te zimski i ljetni ciklon), prizemna temperatura zraka (2 m nad podlogom) općenito bi porasla nad novom akumulacijom za nekoliko stupnjeva (najviše 5°C). U ljetnoj anticiklonalnoj situaciji promjena temperature zraka nad jezerom ovisi o dobu dana te bi noću bila do najviše 5 °C viša, a danju do najviše 2 °C niža u odnosu na sadašnje stanje. U ostalim dijelovima promatranog područja, razlike u temperaturi između budućeg i sadašnjeg stanja, kod zimski i ljetni anticiklone bile su u rasponu od ± 1 °C, dok su kod zimski i ljetni ciklone ponegdje i ponekad bile i do ±3 °C.



Na temelju dobivenih rezultata možemo nad akumulacijom Kosinj očekivati smanjenje prizemne (2 m nad podlogom) relativne vlažnosti zraka u budućem stanju u iznosu do oko 20 %. Nad ostatkom promatranog područja promjene prizemne relativne vlažnosti manje su u anticiklonalnim situacijama (do oko ± 5 %) nego u ciklonalnim (u zimskoj cikloni do oko ± 15 %, a u ljetnoj do oko ± 20 %). Ostale ispitane veličine (prizemni omjer miješanja oblaka, količina oborine i prizemna brzina vjetra) ne ukazuju na opći porast ili pad vrijednosti u budućem stanju, već samo na nešto drugačiju preraspodjelu vrijednosti unutar promatranog područja. Razlike u satnoj količini oborine za sve četiri ispitane situacije najčešće su bile unutar raspona od $\pm 1 - 3$ mm, ali su se u ciklonalnim situacijama ponekad i ponegdje pojavljivale i razlike do oko ± 15 mm. U anticiklonalnim situacijama razlike u prizemnoj brzini vjetra bile su u rasponu od ± 2 m/s, dok je u ciklonalnim situacijama raspon razlika općenito bio veći (± 8 m/s).

3.4 Utjecaji na vode

Utjecaji na hidrološke značajke toka rijeke Like i vodotoka Bakovca mogući su samo tijekom izgradnje brane Kosinj, odnosno brane Bakovac. Izvođenje građevinskih radova na lokaciji zahvata može izazvati samo manje i privremene, odnosno kratkotrajne promjene stanja na površinskim vodama. Tijekom izgradnje HE Kosinj ne očekuje se nikakav značajniji negativan utjecaj ni na biološke elemente kakvoće voda na djelu toka rijeke Like gdje će biti prostor buduće akumulacije Kosinj jer će na tom dijelu toka Lika teći kako teče i sada, a tijekom gradnje neće doći ni do promjene stanišnih uvjeta.

Utjecaj rada planirane HE Kosinj neće utjecati niti na jednu zonu sanitarne zaštite na području planiranog obuhvata, jer nikakvi štetne emisije nema koja bi mogla utjecati na područja posebne zaštite voda. Utjecaj je mogući samo u incidentnim situacijama, ali uz osiguranje objekta i provođenjem svih mjera zaštite objekta mala je vjerojatnost da će doći do velikih akcidenata.

Obzirom da će se voda iz budućeg jezera koristiti za vodoopskrbu posebna pažnja predviđena je uređenju prostora bazena u svrhu zaštite kvalitete vode u prostoru akumulacije. U tu svrhu predviđene su slijedeće aktivnosti:

- rušenje svih objekata tako da se sav građevinski otpad koji je upotrebljiv za nasipanje u potpornih zona brana Bakovac i Kosinj upotrijebi za tu namjenu dok se sav ostali otpad odvozi na odlagališta ili oporabišta definirana od strane lokalne uprave
- preseljenje svih groblja i sanacija prostora zasipavanjem sloja gline minimalne debljine 80cm
- čišćenje svih septičkih jama i gnojnica sa odvozom sadržaja na prostor određen od strane lokalne uprave te zatrpavanje svih jama i gnojnica glinom i prekrivanje površinskog prostora također slojem gline minimalne debljine 80 cm
- preseljenje svih kulturnih dobara definiranih uvjetima nadležnih institucija na način i mjesto sukladno propisanim uvjetima
- sječa svih stabala i granja unutar prostora akumulacije i odvoz drvene mase na lokaciju prema uvjetima nadležnih institucija
- uklanjanje humusnog sloja sa svih poljoprivrednih površina i odvoz humusa izvan prostora akumulacije ili njegovo odlaganje i zaštita unutar prostora gliništa. U tom slučaju odloženi humus prekriva se slojem gline debljine 80cm
- sa prostora pašnjaka predviđa se košenje trave njeno sušenje i paljenje prije početka punjena akumulacije

Na temelju predviđanja osnovnih bio-ekoloških značajki, u akumulaciji Kosinj će vladati povoljni temperaturni i ostali uvjeti za razvoj bentoske i planktonske životne zajednice. Razvoj više vodene vegetacije bit će manje intenzivan. U dijelovima, naročito uz obalu, mogu se razviti i povećane količine podvodne vegetacije.



Tijekom izgradnje objekata HES Kosinj sve do punjenja akumulacije ne očekuje se promjena razina podzemnih voda.

Utjecaji na podzemne vode se ne očekuju u zoni stjenovitog i glinovitog dna akumulacije, a također na zapadnom, južnom i sjeveroistočnom boku akumulacije, koji su slabije vodopropusni.

Utjecaj na podzemne vode biti će izražen preko poplavlivanja stalnog Klobučarevog vrela i oko dvadesetak drugih manjih povremenih izvora u zoni G. Kosinja i Mlakve. Ovime će se u određenoj mjeri smanjiti kapaciteti ovih izvora. S obzirom na male količine istjecanja na ovim izvorima utjecaji se procjenjuju kao mali i lokalni.

3.5 Utjecaji na tlo

Glavni očekivani nepovoljni utjecaj na tlo vezan uz razdoblje izgradnje planiranog zahvata je trajna prenamjene dotadašnjeg načina korištenja zemljišta, pri čemu dolazi do trajnog narušavanja zemljišnog pokrova i gubitka proizvodnje na tom zemljištu. To je posljedica gubitka prirodnih (fizikalno kemijskih) karakteristika tala.

Utjecaj na tlo i poljoprivredno zemljište tijekom korištenja zahvata značajno je manji nego prilikom pripreme terena i građevinskih radova.

Do onečišćenja tla tijekom korištenja može doći jedino u slučaju akcidentnih situacija, ali pridržavanjem svih mjera ublažavanja koje su propisane vjerojatnost takvih događaja je mala.

Do onečišćenja tla u okruženju objekata hidroelektrane također može doći jedino u akcidentnih situacija koje mogu nastati slučajnim oštećivanjem dijelova izgrađenih objekata koji u sebi sadržavaju onečišćujuće tvari.

3.6 Utjecaji na biološku raznolikost

3.6.1.1 Mogući utjecaji na floru i staništa

Tijekom izgradnje predmetnog zahvata doći će do trajnog utjecaja na floru i staništa u vidu zaposjedanja. Značaj utjecaja ovisi o površini stanišnog tipa koja se nalazi na području zaposjedanja, kao i o ukupnoj površini određenog stanišnog tipa na užem i širem području te na nacionalnom nivou.

3.6.1.2 Mogući utjecaji na faunu

Izgradnja HES Kosinj će lokalno utjecati na raznolikost vodozemaca. Pritom će na užem promatranom području utjecaj na faunu vodozemaca biti značajan s obzirom na potapanje riječnih i vlažnih staništa.

Izgradnja HES Kosinj imati će manji utjecaj na lokalnu raznolikost gmazova i odnose među pojedinim vrstama. Utjecaj će se u najvećoj mjeri manifestirati na području odnosno staništima koja će se trajno potopiti.

Izgradnja HES Kosinj utjecati će u manjoj mjeri na lokalnu raznolikost i brojnost sisavaca područja kosinjskog polja. Na užem promatranom području će utjecaji biti umjereni ovisno o skupini sisavaca. Na širem promatranom području utjecaji će biti vrlo mali.

Potapanjem kosinjskog polja nestati će površina od oko 1000 hektara različitih mozaičnih staništa što bi moglo utjecati i na populacije pojedinih vrsta sisavaca. Međutim, na užem području zaposjedanja obitavaju vrste čije su populacije prilično stabilne i kojima predmetno područje predstavlja samo jedan mali dio ukupnog areala.



Analizirajući dostupne podatke o vrstama šišmiša i njihovim skloništima na istraživanom području, zahvat neće imati negativan utjecaj na faunu šišmiša, s obzirom da na samom području zahvata nema poznatih kolonija/skloništa šišmiša.

Buka i emisija ispušnih plinova najviše mogu utjecati na ptice i sisavce koji su osjetljivi na uznemiravanje, a oba navedena utjecaja su detaljno opisani u utjecajima na zrak i u poglavlju buka. Tijekom izvođenja radova uslijed gubitka staništa smanjit će se površina zaštićenih staništa, te staništa zaštićenih vrsta beskralješnjaka i kralješnjaka koji obitavaju na području obuhvata zahvata.

Tijekom rada HE Kosinj neće biti nikakve emisije štetnih i onečišćujućih tvari u okoliš, te se stoga ne očekuje ni negativan utjecaj na životinje općenito pa tako niti na zaštićene vrste ptica i sisavaca. HE Kosinj će proizvoditi buku, uslijed rada strojnice, ali ta buka je ispod zakonom propisanih graničnih vrijednosti, ovaj utjecaj je lokalni mali i trajan.

3.7 Utjecaj na speleološke objekte

Mogući utjecaji tijekom izgradnje

Na lokacijama planiranih brana Kosinj i Bakovac nisu uočeni speleološki objekti, kao ni na većem dijelu područja rekonstrukcije ceste Studenci – Sklope. Ali s obzirom na to da se izgradnja zahvata planira na krškom terenu čiju podzemnu strukturu čini složena mreža povezanih pukotina, kanala i šupljina, moguć je nailazak na speleološke objekte tijekom gradnje. To se posebno odnosi na izgradnju tunela Bakovac – Lika, čija trasa prolazi kroz planinu Bok kraj Gornjeg Kosinja.

Cesta Studenci-Sklope prolazi otprilike 85 metara od geomorfološkog Spomenika prirode Pećina Ledenica. Tijekom rekonstrukcije je moguće da dođe do zatrpavanja ulaza špilje zbog urušavanja materijala tijekom građevinskih radova, ali pridržavanjem svih mjera propisanih organizacijom gradilišta na području ceste koja je u blizini ulaza u špilju, vjerojatnost negativnog utjecaja izgradnje ceste na Pećinu Ledenica je mala.

Novi tunelski preliv kod brane Sklope planiran je u blizini Horvatove špilje te je tijekom izvođenja radova potrebno paziti na očuvanje ovog speleološkog objekta.

U slučaju nailaska na speleološke objekte mogući su određeni negativni utjecaji, poput fizičkih promjena i narušavanja strukture objekata, promjena fizikalnih i kemijskih uvjeta u podzemlju (s mogućim izravnim i neizravnim utjecajem na prisutnu podzemnu faunu). U slučaju nailaska na nove objekte Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13) predviđa zaustavljanje radova i obavještanje Ministarstva i Hrvatska agencija za okoliš i prirodu pisanim putem, a Hrvatska agencija za okoliš i prirodu dužna je provesti detaljnije istraživanje speleološkog objekta i Ministarstvu dostaviti stručni nalaz o značaju otkrivenog speleološkog objekta u roku od trideset dana, na temelju kojega Ministarstvo u roku od 15 dana donosi odluku o postupanju.

Planirana je izgradnja 7 injekcijskih zavjesa za potrebe otješnjenja akumulacije. Tijekom izvođenja radova za injekcijsku zavjesu moguć je nailazak na speleološki objekt te postoji mogućnost narušavanja statike špilje te time i njenog djelomičnog urušavanja. Također, injektiranjem zavjesa eventualni objekti prisutni na lokacijama injektiranja bili bi zatrpani te bi takva staništa bila trajno izgubljena. Na duljnosti 110 m od injekcijske zavjese na sjeverozapadnom dijelu lijevog boka (od brane Kosinj) - LB2 nalaze se dva speleološka objekta, Cekiljina bezdanica i Pećina iznad Cikeljca (Malez 1962) na udaljenosti 280 m od injekcijske zavjese. Ovi speleološki objekti su malih dimenzija pa nisu istraživani tijekom speleoloških istraživanja.

S obzirom na dimenzije speleoloških objekata (oko 10 x 20 m te oko 10 m x 5 m) i na položaj sjeverno od injekcijske zavjese te na nadmorsku visinu ulaska u objekt (5580 m n. m. i 580 m n. m.) ne očekuju se utjecaji na ove speleološke objekte tijekom izvođenja injekcijske zavjese.



Mogući utjecaji tijekom korištenja

Izravan utjecaj na speleološke objekte biti će na području planirane akumulacije Kosinj. Speleološki objekti smješteni unutar ili u neposrednoj blizini predviđenih granica akumulacije u opasnosti su od djelomičnog i od potpunog potapanja. Uzimajući u obzir nadmorsku visinu maksimalnog vodostaja jezera (530 m n.m.) i nadmorske visine speleoloških objekata te njihovih dubina, procijenjeno je da će 18 speleoloških objekata biti u potpunosti potopljeno, a njih 10 će biti djelomično potopljeno. Za 12 objekata utvrđeno je da, zbog njihove visoke nadmorske visine i/ili nedovoljne dubine, neće biti potopljeno odnosno neće biti izravnih utjecaja .

Objekti koji bi bili potopljeno uglavnom su srednje ili male veličine, osim Pećine u Čakovcu koja je procijenjena kao potencijalno važno arheološko nalazište koje je prije potapanja potrebno istražiti.

Mogući utjecaji na bioraznolikost podzemnih staništa

Prema dosadašnjim istraživanjima svih 26 špiljskih vrsta utvrđenih na području potencijalne akumulacije, prisutno je u okolnim špiljskim staništima Like, pri čemu je najveći udjel poklapanja, čak 23 vrste (88%) na nepotopljenom dijelu Kosinjskog polja, a najmanji 14 vrsta (54%) na Lipovom polju.

Tijekom korištenja HE Kosinj doći će do rjeđeg poplavlivanja Lipovog polja (uključujući i ponornu zonu Lipovog polja). U ponornoj zoni Lipovog polja, u 3 objekta: Markovom ponoru, Dankovom ponoru i ponoru Dražica nalazi se rijetka i ugrožena vrsta *Congerija jalzici* i *Leptodirus hochenwarti*. Detaljan opis mogućih utjecaja na vrstu *Congerija jalzici* i na njihova staništa biti će obrađen u nastavku u poglavlju 7.6 Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

3.8 Utjecaj na stanovništvo

Za potrebe izgradnje zahvata HE „Kosinj“ neophodno će biti potapanje naselja Gornji Kosinj i Mlakva koja se nalaze na području budućeg akumulacijskog jezera. Očekuje se značajan utjecaj na tamošnje stanovništvo zbog izrazito velike promjene u načinu života s kojima bi se stanovnici trebali suočiti zbog izgradnje HE „Kosinj“. Za većinu će stanovnika to značiti potpunu promjenu dotadašnjih životnih navika. Prema iskazu brojnih lokalnih sugovornika/ispitanika, Kosinjska dolina već desetljećima živi u stanju svojevrstne razvojne blokade. Podizanje osobnog standarda, dogradnja i modernizacija kuća, uvođenje vodovoda, pa čak i izgradnja nužnika – a čime bi se unaprijedili uvjeti života ovdašnjih ljudi – odgađano je ili zapriječeno. Prostor je u graditeljskom, ali i društvenom smislu zapuštan te je postao mjesto napornog i lošeg življenja. Preostali stalni stanovnici pretežno su stariji ljudi, umirovljenici, a nerijetko i samci.

Temeljem provedenog ispitivanja i dobivenih 130 odgovora (25 nositelja kućanstava iz Mlakve, 70 nositelja kućanstava iz Gornjeg Kosinja, te 35 „vikendaša“ Gornjeg Kosinja) dobivenih od cjelokupne ispitane populacije na pitanje „Dođe li do izgradnje HE „Kosinj“, biste li bili suglasni preseliti se na neku drugu lokaciju življenja/stanovanja?“ proizlazi da je 66 ispitanih (50,7% ukupno ispitane populacije) odgovorilo „da“, dok je njih 56 (43,1% svih ispitanih subjekata) ponudilo odgovor „ne“. Neodlučno, dajući odgovor „ne znam“, ostalo je 8 ispitanika, odnosno 6,2% ukupno ispitane populacije. Od ispitanih njih 21, odnosno 16% svih anketiranih, ima čvrsti negativni stav o preseljenju (odlučno „ne“).

Osnovni sociološki zaključak o pitanju „Dođe li do izgradnje HE „Kosinj“, biste li bili suglasni preseliti se na neku drugu lokaciju življenja/stanovanja?“ vrlo je jednostavan: 130 ispitanih stanovnika iz dvaju naselja – Gornjeg Kosinja i Mlakve – ravnopravno su podijeljeni– 50% je „protiv“, a 50% „za“ mogućnost preseljenja.

Tijekom korištenja zahvata neće biti izravnih nepovoljnih utjecaja zahvata na stanovništvo, budući će preseljenjem stanovništva s područja u obuhvatu zahvata i dovršetkom radova prestati svi nepovoljni utjecaji, a kroz obnovu i izgradnju infrastrukture za ostala naselja



otvoriti će se mogućnosti za povećanje standarda ukupnog života. Smanjenje rizika od poplava, nova infrastruktura i mogućnosti za otvaranje novih radnih mjesta svakako će biti značajan povoljan utjecaj ovog zahvata na lokalno stanovništvo, na socijalne uvjete i demografska kretanja.

3.9 Utjecaj na zdravlje stanovnika

Tijekom izgradnje planiranog zahvata HE Kosinj ne očekuju se značajni nepovoljni utjecaji na zdravlje ljudi.

Tijekom korištenja zahvata nema produkcije nikakvih štetnih tvari koje bi mogli negativno utjecati na zdravlje ljudi, jer će se vršiti samo korištenje vode za proizvodnju električne energije iz akumulacije Kosinj na HE Kosinj, te nikakvih štetnih emisija koje bi mogle utjecati na ljudsko zdravlje neće biti.

3.10 Utjecaj na kulturno povijesnu baštinu

Utjecaj planiranog zahvata na kulturno povijesne vrijednosti tijekom građenja procijenjen je na temelju Konzervatorske podloge za Studiju utjecaja na okoliš za akumulaciju HE Kosinj (Ministarstvo kulture RH 2013).

Na području izgradnje HE Kosinj, pripadajućih brana, tunela i kanala Bakovac – Lika te zamjenske ceste Bakovac – Kosinj most nema evidentiranih kulturno-povijesnih vrijednosti. Tijekom izgradnje i punjenja akumulacije HE Kosinj doći će do potapanja lokaliteta s kulturno-povijesnom vrijednosti i to:

10 arheoloških objekata:

- AB 1 Lokalitet: Gornji Kosinj – Panos i Žagarova glavica
- AB 2 Lokalitet: Gornji Kosinj – Ispod pošte
- AB 3 Lokalitet: Gornji Kosinj – Plešina glavica/Grčko groblje
- AB 4 Lokalitet: Gornji Kosinj – Plešetova glavica
- AB 5 Lokalitet: Gornji Kosinj – Spilja Mramornica
- AB 6 Lokalitet: Gornji Kosinj – prostor oko crkve sv. Ante Padovanskog
- AB 7 Lokalitet: Gornji Kosinj – prostor oko crkve sv. Ane
- AB 8 Lokalitet: Mlakva – prostor oko crkve sv. Mlade Nedeljice
- AB 9 Lokalitet: Mlakva – Marina glavica
- AB 10 Lokalitet: Mlakva – Spilja Čakovac

18 objekata etnografske baštine

- EB 1 Gornji Kosinj – zaselak Golik, kućni br. od 66 do 70
- EB 2 Gornji Kosinj – ispod crkve sv. Ante P., kućni br. 29, 30, 33 i 43
- EB 3 Gornji Kosinj, kućni br. 17, 20 i 22
- EB 4 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari, kućni br. 136, 137 i 138 EB 5 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari, kućni br. 145)
- EB 6 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari, kućni br. od 149 do 151
- EB 7 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari, kućni br. 157
- EB 8 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Krč, kućni br. 177 i 179
- EB 9 Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Poljanka, kućni br. 232
- EB 10 Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Poljanka, kućni br. 233
- EB 11 Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Golikova Glavica, kućni br. 209
- EB 12 Mlakva, zaselak Dražice, kućni br. od 10 do 12
- EB 13 Mlakva, zaselak Poljan, kućni br. 15
- EB 14 Mlakva, zaselak Poljan, kućni br. 20 i 21
- EB 15 Mlakva, zaselak Poljan, kućni br. 22
- EB 16 Mlakva, zaselak Poljan, kućni br. 23
- EB 17 Mlakva, kućni br. 51
- EB 18 Mlakva, kućni br. 52



4 objekta sakralne baštine

- SB 1 Gornji Kosinj – Župna crkva sv. Ante Padovanskog
- SB 2 Gornji Kosinj – poklonac sv. Ante Padovanskog
- SB 3 Gornji Kosinj – crkva sv. Ane
- SB 4 Mlakva – crkva sv. Mlade Nedeljice

2 objekta civilne baštine

- CG 1 Gornji Kosinj – centar, kućni brojevi od 51 do 53
- CG 2 Gornji Kosinj – župni dvor

Prema Konzervatorskoj studiji izrađenoj za potrebe SUO HE Kosinj tijekom korištenja zahvata unutar područja s izravnim utjecajem neće biti utjecaja na arheološku baštinu. Kakav će biti utjecaj tijekom korištenja zahvata na arheološku baštinu izvan područja obuhvata moguće je dati tek nakon praćenja promjena razina podzemnih voda u zaobalju planiranog zahvata.

Tijekom korištenja planirani zahvat neće imati utjecaja na etnografsku, sakralnu, civilnu i memorijalnu baštinu na području s izravnih utjecaja

3.11 Utjecaj na krajobraz

Vrednovanjem negativnog utjecaja pojedinih djelatnosti planiranog zahvata na ugrožene dijelove krajobraza, određen je veliki utjecaj planiranog zahvata. Veliki utjecaj će imati akumulacija tijekom izgradnje i prateći objekti tijekom korištenja, a umjereni utjecaj će imati prateći objekti tijekom izgradnje i akumulacija tijekom korištenja.

Lokacija zahvata nalazi se u osnovnoj krajobraznoj jedinici Lika. Iako je površina planiranog zahvata značajna, u odnosu na krajobraznu jedinicu zauzima vrlo malu površinu (površina planiranog zahvata procjenjuje se na ispod 0,025% od ukupne površine područja Like). Ujedno se uz samu lokaciju nalazi postojeća akumulacija i stoga zahvata neće biti u potpunom neskladu s dotadašnjim korištenjem prostora. Stoga se zaključuje da planirani zahvat neće značajno utjecati na promjenu krajobrazne tipologije krajobrazne jedinice Like. Vizualno je područje heterogena cjelina u kojoj se izdvajaju tri cjeline navedenih polja (Lipovo, Kosinjsko i udolina Bakovca), a reljef i visoka vegetacija imaju ulogu vizualne barijere. Iz tog razloga nije moguća preglednost cijelog područja u jednoj cjelini, a osobito s najfrekventnijih putova i naselja. Izgradnjom zahvata promijeniti će se oko 40 % lokalnog krajobraznog tipa te će dvije vizualno odvojene cjeline biti spojene u jednu. Preostala, nepromijenjena cjelina Lipovog polja će zauzimati preostalih 60 % lokalnog krajobraznog tipa i vizualnog obuhvata. Budući da je sastav i prostorni odnos krajobraznih uzoraka sličan u cijelom krajobraznom tipu zaključuje se da će planirani zahvat promijeniti oko 40 % krajobraznih uzoraka lokalnog krajobraznog tipa iz prirodnih i kulturnih u vodenu površinu promijenjive obale doprirodnog odnosno antropogenog karaktera.

3.12 Utjecaj na infrastrukturu

Zahvat neće imati utjecaja na poštanski sustav. Zahvat će imati utjecaja na sustav elektroničkih komunikacija. Nakon izmještanja podzemnih komunikacijskih vodova neće biti negativnih utjecaja ukoliko se zaštita komunikacijskih vodova izvrši u skladu s posebnim propisima i uvjetima nadležnih tijela.

Zbog izgradnje brane Bakovac i stvaranja akumulacijskog jezera Kosinj s HE Kosinj izvršiti će se potapanje dijela postojeće županijske ceste ŽC 5153. Na postojećoj nerazvrstanoj (šumskoj) cesti potrebno će biti izvesti rekonstrukciju u smislu proširenja poprečnog presjeka te odgovarajućom kolničkom konstrukcijom.



Tijekom korištenja zahvata neće biti utjecaja na promet i prometnu infrastrukturu.

Unutar područja zahvata akumulacije Kosinj nalazi se 35 kV dalekovod. Zbog izgradnje zahvata biti će potrebno izmjestiti dalekovod kako bi se i dalje osigurala opskrba okolnih kućanstava vezanog na njega.

Tijekom korištenja zahvata nema utjecaja na objekte elektroopskrbe i plinovoda.

Po dnu buduće akumulacije trenutno prolazi samo vodovodna cijev kojom se opskrbljuje pogon HE Sklope. Ta cijev je položena ispod ceste koja spaja Kosinj most i strojarnicu HE Sklope. Cijev će se potopiti stvaranjem akumulacijskog jezera HE.

Na lokaciji buduće akumulacije nema izgrađenog sustava odvodnje, već se sanitarne vode skupljaju u individualnim septičkim jamama domaćinstava. Prije potapanja lokacije i formiranja akumulacijskog jezera potrebno je temeljito očistiti i dezinficirati biorazgradivim čistačima.

Tijekom korištenja zahvata nema utjecaja na objekte infrastrukture (vodoopskrba i odvodnja).

3.13 Utjecaj na gospodarske djelatnosti

Ukupna površina poljoprivrednog zemljišta koje će biti trajno prenamijenjeno izvođenjem zahvata iznosi 526,4 ha.

Predvidljivi negativni utjecaji su prenamjena korištenja tla, kojom se tlo trajno gubi za poljoprivredu. To je najvažniji, i po izravnom utjecaju najveći štetni učinak HE Kosinj na tlo i poljoprivredu. Odnosi se na površinu vodne akumulacije, nasipe, ceste i objekte neophodne za rad hidroelektrane.

Pozitivni utjecaji su zaštita od poplava, mogućnost natapanja, stalna-stabilna razina podzemne vode te revitalizacija okolnog područja.

Izgradnjom akumulacije dolazi do trajnog gubitka površine unutar obuhvata planiranog zahvata za potencijalnu poljoprivrednu i stočarsku proizvodnju.

Izgradnjom akumulacije okolno područje će biti zaštićeno od velikih voda i plavljenja, što je trajan i pozitivan utjecaj i moglo bi uvelike doprinijeti razvoju stočarske proizvodnje van obuhvata planiranog zahvata.

Tijekom izgradnje zahvata nema nikakvog utjecaja planiranog zahvata na ribarstvo kao gospodarsku granu koje ovdje nije ni razvijeno.

Najzastupljenija riblja vrsta u novonastalom bazenu HE Kosinj bit će bodorka, grgeč, uklija, šaran, klen, sunčanica i balavac. Navedena ihtio fauna je zabilježena u akumulaciji Kruščica. Gotovo sve vrste koje će doći u akumulaciju više-manje su unesene u ovaj sustav iz dunavskog sliva, te autohtonih vrsta nema.

Nekton novoformiranog jezera sastojat će se uglavnom od onih vrsta riba koje se nalaze u okolnim vodotocima. Prema našim predviđanjima to su bodorka, klen, grgeč, som i linjak. Ostale vrste riba neće primarno naseljavati akumulaciju.



Utjecaji na šume i šumarstvo prilikom provođenja bilo kakvih građevinskih zahvata ponajprije se očituju u trajnom gubitku površina pod šumom izravnim zaposjedanjem šumsko-proizvodnih površina.

Od ostalih utjecaja tijekom izgradnje treba spomenuti gubitak šumske infrastrukture neophodne za kvalitetno gospodarenje šumama. To se pretežito odnosi na gubitak šumskih prometnica koji će nastati uspostavljanjem akumulacije (biti će potopljene). Na taj način će se izgubiti 18,1 km javnih (lokalnih) i šumskih cesta koje su u funkciji gospodarenja šumama.

Najvažniji utjecaj tijekom korištenja zahvata je gubitak prirasta šumskog drveća i šumskih sastojina koje će biti posječeno u pripremi zahvata.

Akumulacijom će biti zahvaćena razmjerno velika površina u kojoj značajnu ulogu imaju i lovnoproduktivne površine (LPP). Ukupno će se stavljanjem akumulacije u funkciju izgubiti oko 599 ha lovnoproduktivnih površina u tri lovišta.

Što se tiče gubitka mira i uznemiravanja divljači, ti su utjecaju negativni ali su privremenog karaktera te neće značajno utjecati na lovno gospodarenje.

Najznačajniji negativni utjecaj trajnog karaktera biti će u lovištima Risovac i Bok - Veliki vrh u kojima će zbog velikog smanjenja lovnoproduktivnih površina doći i do smanjenja broja divljači koja će se moći uzgajati. Drugi značajni negativan utjecaj trajnog karaktera koji će nastati korištenjem planiranog zahvata je djelomičan prekid migracije krupne i sitne dlakave divljači koja obitava na tom području.

3.14 Socijalno-ekonomski utjecaji

Značajno će se *poboljšati neposredna dostupnost* nekim naseljima direktnijim, kraćim i kvalitetnijim prometnicama što će imati kao posljedicu poticanje možda nekih novih kao i jačanje različitih već postojećih aktivnosti na tom prostoru. Izgradnja nove prometnice i rekonstrukcija postojećih najvjerojatnije će dovesti i do *bolje ukupne povezanosti prostora*, skratiti će vrijeme putovanja prema daljim destinacijama i time utjecati na *povećanje stupnja atraktivnosti* velebitskih lokacija. Područje ove analize prvenstveno je bila lokalna zona utjecaja u blizini naselja Kosinj, Sklope i Bakovac.

3.15 Utjecaj na zaštićena područja i područja ekološke mreže Natura 2000

Na užem promatranom području (do 1000 m od najbližeg dijela zahvata) ne nalaze se zaštićena područja sukladno Zakonu o zaštiti prirode.

Utjecaji izgradnje planiranog objekta HES Kosinj na područja ekološke mreže NATURA 2000 prikazan je u poglavlju 5 ovog sažetka.

3.16 Utjecaji od buke

Tijekom pripreme i izvođenja građevinskih radova zahvata, građevinski radovi će se sastojati od transporta materijala i radova građevinskih strojeva na izgradnji. Utjecaj je buke je potencijalno značajan, ali i privremenog karaktera.

Hidroelektre tipično nisu veliki izvori buke. Utjecaj HE Kosinj i HE Sklope na razine buke u okolišu može smatrati beznačajnim.

Utjecaj zamjenske ceste Kosinj most — Bakovac na okoliš se može smatrati prihvatljivim. Utjecaj zamjenske ceste Studenci-Sklope na razine buke u okolišu može se smatrati prihvatljivim.



3.17 Utjecaj svjetlosnog onečišćenja

Na području lokacije zahvata instalirat će se vanjska i unutarnja rasvjeta. Sa stajališta utjecaja na okoliš od interesa je vanjska rasvjeta. Budući da će se graditi tri nasute brane, jedna veća i dvije manje, utjecaj svjetlosnog onečišćenja će biti samo u njihovoj neposrednoj blizini.

3.18 Mogući utjecaji u slučaju akcidenta

Akcidentne situacije uključuju izlivanje onečišćujućih tvari u vodena i kopnena staništa zbog nestručnog ili nepažljivog postupanja s opremom i mehanizacijom. S obzirom na to da je područje zahvata krški teren, prostorni doseg ovog utjecaja može biti velik u slučaju emisije veće količine štetnih tvari u slučaju akcidentnog događaja. Također postoji opasnost od prelijevanja vode preko brane, a moguće posljedice su prostorno ograničenog karaktera ako se na njih pravovremeno reagira. Nužno je osigurati izvedbu radova u skladu s najvišim profesionalnim standardima i uz odgovarajuće mjere opreza. Osiguranjem gradilišta i provođenjem svih mjera zaštite gradilišta smanjuje se vjerojatnost pojave akcidentnih situacija. One se mogu izbjeći pridržavanjem uobičajene građevinske prakse i poštivanjem svih pravila građevinske struke tijekom izgradnje i korištenja. Vjerojatnost pojave ovih situacija je niska ako se primjene svi propisi i mjere da do takvih situacija ne dođe.

Mogući utjecaji u slučaju rušenja brane

U Studiji je dan prikaz mogućeg rušenja brane s modelom propagacije poplavnog vala koji je proveden za trenutno rušenje brana Sklope i Kosinj, odnosno brana Sklope, Kosinj i brane na Sedlu. Posljedice plavljenja Lipovog polja i doline Bakovca dobiveni su temeljem pokusa uz najnepovoljnije pretpostavke: maksimalni nivo u akumulacijama, maksimalni dotok u akumulacije trenutno i totalno rušenje brana što sve daje i ekstremne uvjete plavljenja.

Potrebno je naglasiti da je trenutno rušenje ovakvih nasutih brana nemogući događaj.

3.19 Mogući utjecaji nakon prestanka korištenja

Planirana HE Kosinj se predviđa kao trajna građevina te prema tome se ne predviđaju utjecaji na okoliš prestankom njenog korištenja.

3.20 Mogući utjecaj zahvata na klimu i klimatske promjene

3.20.1 Utjecaj zahvata na klimatske promjene

Zahvat HES Kosinj ukupno doprinosi ublažavanju klimatskih promjena jer izgradnja i pogon obnovljivih izvora energije doprinosi smanjivanju potreba za korištenjem fosilnih goriva čime se izbjegava emisija stakleničkih plinova iz termoelektrana na fosilna goriva.

3.20.2 Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Klimatske promjene koje se manifestiraju kroz povećanje temperature i smanjenje oborina, mogu nepovoljno utjecati na proizvodnju električne energije u hidroelektranama. Međutim, kao što je i klima prostorno varijabilna tako i utjecaj klimatskih promjena može biti varijabilan odnosno manje ili više izražen unutar jedne klimatske regije, posebice kada je riječ o oborinama koje su pod jakim utjecajem orografije.



3.21 Opis potreba za prirodnim resursima

Planirani sustav će imati potreba za obnovljivim prirodnim resursima tijekom građenja, dok tijekom korištenja neće biti nikakvih potreba za obnovljivim prirodnim resursima, uz napomenu kako se ovo ne odnosi i na zauzimanje prostora koji ima svoju prirodnu vrijednost.

3.22 Mogući gubici okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš

Tijekom izgradnje HES Kosinja trajno će se prenamijeniti oko 1055 ha kopnenog staništa koji sa svim životnim zajednicama koje obitavaju na tom području ima svoju prirodnu vrijednost, a detaljni opisu utjecaja ovog zahvata su dani u ovoj studiji po svakoj sastavnici okoliša pojedinačno. Izgradnjom sustava HES Kosinj ostvaruju se sljedeće koristi:

- dobiva se nova snaga u EES-u te se povećava proizvodnja energije iz obnovljivih izvora,
- lokalna uprava dobiva izvor stalnog prihoda od naknada za zauzeto zemljište i naknada za korištenje voda,
- trajno se rješava problem plavljenje naseljenih područja na prostoru Lipovog polja čime se smanjuju štete od poplava, povećava sigurnost stanovanja,
- smanjuje se trajnost i opseg plavljenja poljoprivrednih površina na području Lipovog polja,
- povećava se količina vode koja se može koristiti za navodnjavanje u vegetacijskom periodu čime se doprinosi povećanju poljoprivredne proizvodnje na području Lipovog polja
- stvaraju se uvjeti za razvoj sportskih i rekreacijskih prostora na području uz jezera Kosinj i Kruščica čime se doprinosi razvoju turizma,
- povećava zaposlenosti na ovom području, povećava se cijena zemljišta, povećavaju se prihodi lokalne uprave od poreza i naknada,
- otvaraju se nova radna mjesta na objektima u vlasništvu HEP-a i Hrvatskih voda,
- stvaraju se mogućnosti za povrat iseljenog stanovništva,
- stvara se mogućnost za gradnju novog tunela od bazena Gusić polje do Hrmatina te gradnja, te nove HE Senj 2 čime se povećava sigurnost vodoopskrbe Sjevernog primorja koja danas ovisi o pogonskoj sigurnosti tunela postojeće HE Senj čija je starost preko 50 godina.

3.23 Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja

Prekogranični utjecaji se ne očekuju, jer se svi planirani objekti nalaze na prostoru Ličko-senjske županije na prostoru općine Perušić. Planirani zahvat udaljen je oko 30 km od granice Bosne i Hercegovine, a tijekom gradnje se ne očekuje nikakva emisija štetnih tvari u okoliš. Utjecaja na vode također ne može biti jer se zahvat nalazi nizvodno odnosno južnije od granice Bosne i Hercegovine, a nikakvog utjecaja nema ni na Republiku Sloveniju koja se nalazi oko 80 km sjvernije od planiranog zahvata.

4. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

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



4.1 Opće mjere zaštite

1. Tijekom radova na rekonstrukciji ceste Studenci-Sklope potrebno je voditi računa o sigurnosti izvođača radova budući da se uz dio ceste nalazi minski sumnjivo područje (3.16.11). Informacije o minski sumnjivim područjima dostupne su na MIS portalu Hrvatskog centra za razminiranje (www.misportal.hcr.hr).
2. Nalazišta materijala kamena i gline na području planiranog akumulacijskog jezera Kosinj koristit će se isključivo za potrebe izgradnje objekata HES Kosinj.

4.2 Mjere zaštite prije i tijekom građenja HES Kosinj

4.2.1 Sastavnice okoliša

Zrak

1. Dizanje prašine ograničiti na površinu gradilišta raspršivanjem vode za suha i vjetrovita vremena na aktivnim prašnjavim područjima gradilišta i prilaznih putova, prikladno vrsti radova koji se provode na pojedinim dijelovima gradilišta.
2. Prilagoditi brzinu vožnje stanju internih prometnica kako bi se smanjilo ili izbjeglo dizanje prašine s prometnica, kao i rasipanje rastresitog tereta s vozila.
3. Nije dopušteno spaljivanje bilo kakvih tvari unutar obuhvata zahvata tijekom građenja.
4. Natkrivanje rastresitog materijala (zemlja, usitnjeni kamen) kako bi se spriječilo prašenje iz kamiona.
5. Prilagoditi i smanjiti brzinu kretanja mehanizacije i vozila unutar gradilišta.
6. Postaviti zaštitnu ogradu u zoni građevinskih radova u blizini naseljenog područja.

Vode

7. Osigurati smještaj mehanizacije nakon završetka dnevnih radova na vodonepropusnom prostoru s odvodnjom oborinskih voda kroz separator ulja.
8. Na gradilištima osigurati dovoljan broj kemijskih sanitarnih čvorova te povjeriti ovlaštenoj pravnoj osobi redovito pražnjenje istih.
9. Radi zaštite površinskih voda zemljane radove obustaviti za vrijeme jakih kiša, kako bi se spriječilo ispiranje rahlog zemljišnog materijala te njegovog odnošenja do vodotoka.
10. Uspostaviti stalnu suradnju s osobljem na HE Sklope radi pravovremene evakuacije ljudi i opreme s gradilišta zbog nadolazećeg vodnog vala.
11. Budući da se i vode Like koriste za vodoopskrbu sjevernog dijela Primorja i otoka posebnu pozornost tijekom izgradnje posvetiti održavanju strojeva i materijala kako ne bi došlo do akcidentnih situacija koje bi mogle dovesti do onečišćenja voda.
12. Nije dopušteno ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda u površinske i podzemne vode.
13. Prije punjenja akumulacije isprazniti sve septičke jame na području planirane akumulacije i uz kontrolu provesti njihovo čišćenje i dezinfekciju te njihovo zatrpavanje glinom ili sličnim zemljanim materijalom.
14. Prije punjenja akumulacije provesti uklanjanje i zbrinjavanje divljih odlagališta otpada: Kosinjski most, Pavlovića polje kod Krša i Milkovići u Studencima.
15. U zonama naselja na prostoru planirane akumulacije provesti detaljni pregled okućnica i prostora par stotina metara oko naselja radi detekcije odbačenog otpada i gnojnica. Uklanjanje i zbrinjavanje odbačenog otpada i gnojnica riješiti putem ovlaštene tvrtke.

Tlo

16. Gdje je god moguće, koristiti postojeće ceste i putove za pristup gradilištu kako bi se umanjila degradacija tla i postojećeg vegetacijskog pokrova.
17. Prilikom projektiranja uzeti u obzir područja na kojima je moguća pojava klizišta i erozije tla vodom te na tim područjima primijeniti projektna rješenja koja će pojavu ovih mogućnosti svesti na najmanju moguću mjeru.



18. Spremnike goriva i maziva za potrebe građevinske mehanizacije smjestiti u vodonepropusne zaštitne bazene (tankvane).
19. Manipulaciju gorivom i mazivom za građevinske strojeve obavljati na pretakalištu s nepropusnom podlogom.
20. Izvođač radova mora dokazati da su strojevi koji će se koristiti za radove servisirani i ispravni, te da neće dolaziti do eventualnog procurivanja ulja iz hidrauličkih sustava ili pogonskog goriva. Kroz ugovaranje nadzora prilikom građenja investitor treba ugovoriti i odgovarajući nadzor strojarских stručnjaka.
21. Sav materijal od iskopa koji neće biti upotrijebljen u graditeljskim aktivnostima mora biti deponiran na za to predviđenim lokacijama, sukladno zakonskoj regulativi, te prema uputama nadzornog inženjera iskorišten za zapunjavanje mikro-depresija i sanaciju površina koje su korištene za vađenje kamena ili gline za potrebe gradilišta.
22. Radi izbjegavanja i smanjenja eutrofikacije voda u budućoj akumulaciji i sprječavanja onečišćenja voda tijekom korištenja akumulacije tvarima iz pokrovnog sloja koji je zaostao od poljoprivredne proizvodnje, a prije njenog punjenja, treba provesti selektivno i nadzirano uklanjanje površinskog sloja debljine oko 0,1 m samo s poljoprivrednih zemljišta koje su obrađivana zadnjih 5 godina prije početka gradnje HES Kosinja. Uklonjeni pokrovni sloj prioritetno treba iskoristiti za prekrivanje i ozelenjivanje zračne strane planiranih brana i ostalih nasutih građevina, za krajobrazno uređenje objekata HES Kosinj.
23. Sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevni i drugi materijal, otpad i sl. nakon izgradnje ukloniti, a zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilištu dovesti u stanje prije izgradnje te ga razrahliti kako bi se ubrzala obnova vegetacije na tim površinama.

Biološka raznolikost

24. Izraditi Plan organizacije gradilišta kojim se umanjuje degradacija staništa i autohtone flore prema sljedećim smjernicama:
 - Prije početka izgradnje definirati obuhvat zone građevinskih radova potreban za nesmetano odvijanje radova. Unutar zone građevinskih radova odrediti prostor za kretanje i parkiranje građevinskih vozila i mehanizacije, privremena odlagališta materijala i otpada, lokacije za skladištenje / manipulaciju tvarima štetnima za okoliš. Odvijanje svih radova ograničiti na zonu građevinskih radova kako bi se spriječila devastacija okolnog prostora.
 - Privremena odlagališta materijala, otpada i tvari štetnih za okoliš planirati na mjestima udaljenima od vodotoka, izvan dosega visokih (stogodišnjih poplavnih) voda.
 - Za pristup zoni građevinskih radova i kretanje vozila na području gradilišta planirati u što većoj mjeri korištenje postojećih putova i cesta.
 - Prilikom radova na iskopu nizvodnog korita, gdje je to tehnički moguće, koristiti opremu i mehanizaciju manjih dimenzija kako bi se ograničio nivo utjecaja na obali i staništima u rijeci. Planirati kretanje i rad mehanizacije (mehaničkih kopača) s jedne strane obale ili u samom kanalu (gdje je kanal preširok).
 - Sve površine gradilišta, pristupne ceste gradilištu i ostale zone privremenog utjecaja nakon završetka izgradnje sanirati na način da se dovedu u stanje blisko prvobitnom.
25. Građevinsku zonu izvan planirane akumulacije ograničiti na minimalan obuhvat potreban za nesmetano izvođenje radova na način da se izbjegne nepotrebna degradacija staništa fizičkim oštećivanjem, onečišćenjem i/ili zagađenjem okoliša.
26. Prilikom radova na iskopu nizvodnog korita, gdje je to tehnički moguće, koristiti opremu i mehanizaciju manjih dimenzija kako bi se ograničila razina utjecaja na obali i



- staništima u rijeci. Planirati kretanje i rad mehanizacije s jedne strane obale ili u samom kanalu (gdje je kanal dovoljne širine).
27. Sve površine gradilišta, pristupne ceste gradilištu i ostale zone privremenog utjecaja nakon završetka izgradnje sanirati na način da se dovedu u stanje blisko prvobitnom.
 28. Radi zaštite od naseljavanja invazivnih vrsta prije dopreme opreme i mehanizacije na područje radova, odnosno gradilište, istu je potrebno:
 - očistiti od mulja, šljunka i vegetacije
 - provjeriti ima li na stroju zaostalih školjki/puževa te ih ukloniti
 - oprati opremu vrućom vodom pod pritiskom.
 29. Izraditi Plan uklanjanja vegetacije i biološke rekultivacije u kojem će biti definirano kada, kako i gdje će se uklanjati biljke, te će biti razmotrene adekvatne mjere protiv kolonizacije invazivnih vrsta ili korova. Plan uklanjanja vegetacije i biološke rekultivacije treba biti izrađen u suradnji sa stručnjakom (biologom - botaničarom) prema sljedećim smjernicama:
 - Prilikom izgradnje voditi računa o uređenju rubnih dijelova gradilišta, kako bi se spriječilo oštećivanje rubnih zona šumskih staništa, izvaljivanje stabala na novonastalim rubovima i klizanje terena.
 - Svu pokošenu i posječenu vegetaciju ukloniti s područja akumulacije.
 - U slučaju pojave i/ili širenja invazivnih biljnih vrsta i korova u zoni građevinskih radova, poduzeti uklanjanje svih jedinki invazivnih vrsta. Mjeru provoditi do uspostave autohtone vegetacije po završetku radova, ali i dalje tijekom redovitog održavanja.
 - Napraviti plan prepoznavanja i eradikacije invazivnih stranih vrsta.
 - Prilikom suzbijanja invazivnih biljnih vrsta u blizini vodotoka ne koristiti kemijske metode. Ukoliko je korištenje herbicida nužno, tada se moraju koristiti kontrolirano i u minimalnim potrebnim količinama (u suradnji sa stručnjakom – agronomom).
 - Nakon izgradnje provesti biološku rekultivaciju autohtonim biljnim vrstama na svim privremeno korištenim površinama gdje je vegetacijski pokrov oštećen ili uklonjen.
 - Na svim obalama rijeke na kojima su se odvijali radovi što prije zasaditi autohtonu obalnu vegetaciju kako bi se izbjeglo širenje invazivnih biljnih vrsta.
 30. Uklanjanje vegetacije s prostora planirane akumulacije i kod pripreme gradilišta ostalih objekata zabranjeno je provoditi u vrijeme gniježđenja ptica, tj. u periodu od 30.4. do 20.8.
 31. U slučaju nailaska na vrste/podvrste i njihove nastambe (npr. gnijezda ptica, ostale životinjske nastambe, ozlijeđene ili uginule vrste) po odluci nadzornog inženjera obustaviti radove u blizini nalaza, konzultirati stručnjaka biologa radi li se o možebitnim ugroženim, rijetkim ili zaštićenim vrstama/podvrstama, te u slučaju opravdane sumnje odmah izvijestiti inspektora zaštite okoliša i nadležno upravno tijelo radi daljnjeg postupanja.
 32. Osvjetljenje gradilišta u noćnim uvjetima rada izvesti sa snopom svijetla usmjerenim prema tlu.
 33. Prilikom nailaska na speleološki objekt ili njegov dio obustaviti radove i bez odgađanja obavijestiti središnje tijelo državne uprave nadležno za poslove zaštite prirode i Hrvatsku agenciju za okoliš i prirodu te postupiti po rješenju nadležnog tijela.
 34. Tijekom izgradnje novog tunelskog preljeva kod brane Sklope planiranog u blizini Horvatove špilje oprezno izvoditi radove radi očuvanje ovog speleološkog objekta.
 35. Prije potapanja speleološki istražiti Šojića pećinu (X= 402123, Y= 4952730).
 36. Potapanje područja provesti u razdoblju od ožujka do travnja, te od rujna do listopada, kako bi se izbjegao negativan utjecaj na eventualno prisutne kolonije šišmiša u



porodilnoj fazi, koje bi potapanjem u najosjetljivijem periodu kada imaju mlade ostale bez lovnih staništa. Ovom mjerom izbjeglo bi se potapanje eventualnih zimskih skloništa u dupljama drveća, a za koje je realno pretpostaviti da ih na istraživanom području ima.

37. Punjenje akumulacije započeti u kasno ljeto, tako da jedinke pojedinih vrsta sisavaca napuste područje Kosinjskog polja prije zimskog mirovanja.
38. Prilikom izrade injekcijske zavjese upotrijebiti minimalni tlak za upucavanje injekcijske smjese potreban za ovu vrstu zahvata
39. Koristiti propisani građevni materijal najviše kvalitete prilagođen dugotrajnim akvatičkim uvjetima koji ne sadrži dodatke koji se nalaze na popisu onečišćujućih tvari Preglednika registra onečišćavanja okoliša
40. Zaštititi materijal korišten za izgradnju injekcijske zavjese prilikom njegovog transporta do lokacije zahvata.
41. Izbjegavati injektiranje zavjese i proces vezanja cementa za vrijeme velikih oborina i u neposrednoj blizini vodenog toka
42. Osigurati adekvatan način zbrinjavanja eventualnih otpadnih voda gradilišta te čišćenjem radnog pojasa i mehanizacije na za to predviđenom mjestu

Kulturno-povijesna baština

43. Program istraživanja i dokumentiranja te sadržaj konzervatorskih elaborata za sve vrste kulturno povijesne baštine usuglasiti sa nadležnim tijelom za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću). Elaborate istraživanja i dokumentiranja kulturno-povijesne baštine potvrditi od nadležnog tijela za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću). Sve navedeno provesti u postupku ishođenja lokacijske dozvole.
44. Za zaštićena kulturna dobra koja se uništavaju priložiti suglasnost nadležnog tijela za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću) po prethodno pribavljenom mišljenju Hrvatskog vijeća za kulturna dobra (članak 64. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara). Za zahvat izgradnje HES Kosinj koji izaziva devastirajuće/razarajuće zahvate na kulturnu baštinu u skladu s člankom 103. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara priložiti mišljenje Hrvatskog vijeća za kulturna dobra. Navedene suglasnosti i mišljenja je ishoditi i priložiti u postupku ishođenja lokacijske dozvole.
45. Izvršiti provođenje postupka izvlaštenja kulturnog dobra uz poštivanja članka 40. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (povrat uloženi sredstava u zaštitu kulturnog dobra).
46. Zbog brojnosti i vrijednosti kulturnog krajolika i nepokretne etnografske baštine obaviti premještanja odabranih kompleksa i različitih vrsta tradicijskih zgrada u etnografske centre po modelu muzeja na otvorenom koji doprinose revitalizaciji i razvoju područja.
47. Za sve arheološke lokalitete unutar područja s izravnim utjecajem sustav mjera zaštite tijekom građenja obuhvaća probna arheološka istraživanja na temelju kojih će se odrediti opseg zaštitnih arheoloških istraživanja, dokumentiranja i konzervacije nalaza i nalazišta. Ova istraživanja, dokumentiranja i konzervacije kulturno povijesne baštine provesti najkasnije prije početka građenja zahvata vezanih uz akumulacijsko jezero „Kosinj“ i uvođenja izvoditelja radova na gradilište.
48. Sustav mjera zaštite etnografske, sakralne, civilne i memorijalne baštine unutar područja s izravnim utjecajima obuhvaća istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te konzervaciju pokretnih nalaza. Važnije nalaze kulturno-povijesne baštine te pokretni inventar sakralnih objekata, kao i memorijalnu baštinu, premjestiti na lokacije najbližih muzeja, etnografskih centara i zbirki ili u moguće nove etnografske centre. Otvaranje novog etnografskog centra/centara predmet je posebne obvezne odluke, koju donosi Konzervatorski odjel u Gospiću na temelju stručne podloge i prijedloga kojeg izrađuje Nositelj zahvata, uz sagledavanje potreba, sagledavanje mogućnosti prihvaćanja nalaza u postojeće etnografske centre i sagledavanje



- mogućnosti preseljenja, te na temelju dogovora s lokalnom zajednicom i drugim zainteresiranim stranama, sve u postupku ishođenja lokacijske dozvole.
49. Za svu kulturno-povijesnu baštinu unutar područja s izravnim i neizravnim utjecajem tijekom izgradnje osigurati praćenje promjena stanja, kao i eventualnog provođenja dodatnih mjera zaštite tijekom trajanja svih radova, odnosno tijekom pet građevinskih sezona. Tijekom izgradnje osigurati trajan arheološki nadzor i u potpunosti onemogućiti korištenje mosta u Kosinju za prijelaz teških strojeva.
 50. Konačni sustav mjera zaštite kulturno-povijesnih vrijednosti odredit će nadležni konzervatorski odjel u postupku izdavanja lokacijske dozvole. Program istraživanja i dokumentiranja te sadržaj konzervatorskih elaborata za sve vrste kulturno povijesne baštine određuje nadležno tijelo za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću), elaborate istraživanja i dokumentiranja kulturne baštine potvrđuje nadležno tijelo za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću), suglasnost za istraživanja kulturne baštine izdaje nadležno tijelo za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću), a za kulturna dobra koja se razaraju suglasnost izdaje nadležno tijelo za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću) po prethodno pribavljenom mišljenju Hrvatskog vijeća za kulturna dobra (članak 64. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara) u postupku ishođenja lokacijske dozvole. Za zahvat izgradnje HES Kosinj u istom postupku u skladu s člankom 103. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ishoditi mišljenje Hrvatskog vijeća za kulturna dobra.
 51. Za sva nepokretna kulturno povijesna dobra koja dolaze pod izravni utjecaj zahvata provesti će se postupak izvlaštenja kulturnog dobra u postupku za ishođenje građevinske dozvole.

Krajobraz

52. Izraditi projekt krajobraznog uređenja od strane ovlaštene institucije koji će obuhvatiti sanaciju rubnih prostora degradiranih izvedbom zahvata, uređenje vanjskih padina brana i ulazne građevine u tunel Bakovac te sanaciju obalnog prostora između najnižeg i najvišeg vodostaja.
53. Izraditi projekt krajobraznog uređenja za novo korištenje i namjenu prostora akumulacije, a sve u dogovoru s nositeljem zahvata, županijom i općinom.
54. Projekt krajobraznog uređenja za novo korištenje i namjenu prostora mora predvidjeti oblikovanje rubnog područja uz akumulaciju Kosinj u smislu održivog iskorištavanja prostora (sportsko-rekreacijska i turističko-ugostiteljska namjena).
55. Za stabilizaciju pokosa brana i obala akumulacije koristiti inovativne tehnologije zelene gradnje.

Naselja i stanovništvo

56. Različitim edukacijskim i promidžbenim materijalima po potrebi i pravovremeno informirati zainteresiranu javnost o djelovanju i aktivnostima na izgradnji HE Kosinj.
57. Organizirati stručnu skupinu koja će biti dostupna stanovnicima za odgovore na sva potencijalna pitanja koja se tiču iseljavanja zbog potrebe izgradnje HE Kosinj (pravnici, katastarski službenici i ostali stručnjaci).
58. Individualno pristupiti svakom domaćinstvu prilikom odlučivanja o naknadama i općenito obeštećenju te ponuditi više varijanti naknade (novčana naknada, zamjena nekretnine, kombinacija novčane naknade i zamjene i dr.).
59. Ukoliko se domaćinstvo odluči za zamjenu nekretnina, potrebno ju je vršiti po vrsti nekretnine (kuća, voćnjak, oranica i dr.).
60. Izvršiti adekvatno zbrinjavanje stanovnika koji će zbog zahvata izgubiti glavni izvor egzistencije (uzgoj stoke ili poljoprivreda kao glavni izvor zarade).
61. Prije početka radova potrebno je iseliti sveukupno stanovništvo sa prostora buduće akumulacije.



62. Sve veće transporte koji nisu tehnološki uvjetovani, planirati u vrijeme izvan većih prometnih opterećenja (06.00-09.00 i 15.00-18.00 sati) u cilju smanjenja utjecaja na lokalni promet.
63. Prije punjenja akumulacije provesti preseljenje posmrtnih ostataka s groblja na prostoru planirane akumulacije. Preseljenje provesti s dignitetom tako da se osigura izgradnja novog groblja ili na drugo postojeće groblje na području iste ili druge jedinice lokalne samouprave, sukladno prethodnoj odluci državnog tijela nadležnog za komunalno gospodarstvo, a uz suglasnost lokalne zajednice.

Šumarstvo

64. Prilikom pripreme voditi računa o uređenju rubnih dijelova gradilišta, kako bi se spriječilo izvaljivanje stabala na novonastalim rubovima i klizanje terena.
65. Odmah nakon sječe šume i granja izvesti/maknuti posječenu drvenu masu s područja obuhvata zahvata.
66. Na površinama na kojima je stvarni rizik od erozije velik (klasa 3), predvidjeti standardne mjere zaštite i sanacije tla od erozije.
67. Na površinama na kojima je rizik od klizišta velik (klasa 4), predvidjeti standardne mjere zaštite i sanacije tla od klizišta.
68. Za krčenje šuma unutar područja planirane akumulacije te objekata i pristupnih putova ishoditi dozvolu Ministarstva poljoprivrede.
69. Prilikom pripreme i obavljanja krčenja šume u šumarcima i/ili sječe pojedinačnih stabala s područja planirane akumulacije te objekata i pristupnih putova pridržavati se odredbi Pravilnika o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata, popratnici i šumskom redu. Radove provesti u suradnji s nadležnom šumarijom.
70. Nove pristupne putove formirati kroz prirodnu vegetaciju samo kada je to nemoguće izbjeći, te ih planirati u suradnji s nadležnom šumarijom.
71. Uspostaviti stalnu suradnju s nadležnom Šumarijom i Savjetodavnom službom nadležnom za šumarstvo tijekom pripreme, projektiranja i izgradnje prometnice.
72. Predmetna suradnja odnosi se na razmjenu podataka vezano za uspostavu dinamike sječe stabala u svrhu zahvata i sječe stabala propisane Programima/Osnovama gospodarenja šumama.
73. Potrebno je koristiti podatke iz Programa/Osnova gospodarenja šumama vezano za pošumljavanje u svrhu biološke sanacije tla te podatke koji se odnose na orografske i pedološke činjenice.
74. Krčenje šuma potrebno je obavljati u skladu s fazama izgradnje predmetnih zahvata unutar obuhvata.

Lovstvo

75. Obavijestiti lovoovlaštenike o periodu i lokaciji izvođenja radova i u suradnji sa stručnom službom za provedbu lovnogospodarske osnove i lovočuvarskom službom lovoovlaštenika na terenu razmotriti lokacije na kojima divljač obitava kako bi se na vrijeme poduzele sve mjere za sprečavanje šteta koje mogu nastati na divljači tijekom radova.
76. U suradnji s lovoovlaštenicima premjestiti zatečene lovnogospodarske i lovnotehničke objekte (hranilišta, pojilišta, čeke i dr.) na druge lokacije ili nadomjestiti novima.

Prometna infrastruktura

77. Prije početka radova u svrhu analize i nosivosti kolnika (prvenstveno asfaltnih) uspostaviti objektivne kriterije za ocjenu stanja u suradnji sa stručnjacima za ovo područje.
78. Površine potrebne za organizaciju građenja (privremeno odlaganje građevinskog i otpadnog materijala, mjesta za parkiranje i manevarsko kretanje mehanizacije, pretakališta goriva, betonare, asfaltna baza) planirati unutar koridora prometnica i



cjelovitog zahvata na način da se negativan utjecaj na okoliš i oštećenja površina svedu na najmanju moguću mjeru. Za te potrebe iskoristiti već degradirane površine, a ne stvarati nove unutar postojeće vegetacije.

79. U fazama izrade glavnog projekta izraditi Prometni elaborat privremene regulacije prometa i na isti ishoditi suglasnosti upravitelja cestovne infrastrukture.
80. U fazama izrade glavnog i izvedbenog projekta zahvata izraditi projekt krajobraznog uređenja prostora uz ceste od strane stručnjaka
81. Nakon izgradnje HE Kosinj obnoviti sve postojeće prometnice koje se oštete u izgradnji (korištenjem strojeva, mehanizacije i vozila), a u suradnji sa stručnjacima za ovo područje za svaku pojedinačnu cestu potrebno je definirati na koji način će se izvršiti obnova.
82. Radi sprečavanja nesreća prije prvog punjenja na rubovima akumulacije postaviti betonske blokade i signalizaciju zabrane prometa na postojeće prometnice koje vode u prostor akumulacije.

Ostala infrastruktura

83. Mjere i načini zaštite ostalih infrastrukturnih vodova (dalekovod, HT vodovi, vodoopskrbni cjevovodi i sl.) i njihove eventualne rekonstrukcije propisat će se kroz posebne uvjete odgovarajućih institucija u postupku dobivanja lokacijske dozvole.

4.2.2 Opterećenja okoliša

Otpad

84. Sve vrste otpada nastale tijekom izgradnje zahvata odvojeno sakupljati te predati ovlaštenoj osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.
85. Biljni otpad od uklanjanja vegetacije uputiti na kompostiranje.

Buka

86. U fazi izrade projekta za planirani zahvat treba izraditi elaborat zaštite od buke kojim treba uzeti u obzir ograničenja u pogledu dopuštenih razina buke u okolišu radova.
87. Bučne radove organizirati na način da se obavljaju tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtjeva tehnologija, tijekom noćnog razdoblja uz posebne uvjete.

Mjere zaštite za izbjegavanje akcidenata

88. Korisnik je dužan postupati u skladu s Operativnim planom interventnih mjera u slučaju iznenadnog i izvanrednog onečišćenja.
89. Osigurati na radilištima minimalno jedan spremnik sa upijajućim materijalima ukoliko dođe do curenja goriva ili motornih ulja uslijed nestručnog ili nepažljivog postupanja s opremom i mehanizacijom.
90. Osigurati zatvoreni spremnik od 2 m³ za odlaganje iskopane onečišćene zemlje u slučaju saniranja lokacije izlivanja goriva, maziva ili drugih tvari opasnih za vode.

Sprečavanje i ublažavanje posljedica mogućih velikih nezgoda

91. Tijekom izgradnje voditi računa o mogućim pojavama velikih voda Like i Bakovca te na vrijeme prije plavljenja provesti evakuaciju ljudi i opreme s ugroženih dijelova gradilišta.



4.3 Mjere zaštite tijekom korištenja HE Kosinj

4.3.1 Sastavnice okoliša

Vode

92. Nije dopušteno ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda iz objekata zahvata u površinske i podzemne vode.
93. Korisnik je dužan postupati u skladu s Pogonskim pravilnikom HE Kosinj o korištenju voda kod raznih hidroloških stanja i vremenskih razdoblja.

Biološka raznolikost

94. Kako će se unutar akumulacije formirati nekoliko manjih otoka preporučuje se omogućiti razvoj prirodne vegetacije i prirodnih staništa kako bi ih životinje mogle koristiti kao stalna ili privremena obitavališta.

Krajobraz

95. Za vrijeme najnižeg vodostaja, a nakon puštanja zahvata u rad, urediti obalni prostor akumulacije između najnižeg i najvišeg vodostaja sadnjom biljaka prikladnih za obrasle obale površinskih kopnenih voda i močvarna staništa (trščaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi te amfibijske zajednice) kako bi se uklonio vizualno nepoželjan izgled obalnog područja.

Naselja i stanovništvo

96. Prioritet pri zapošljavanju na novim objektima HE Kosinj dati lokalnom (domicilnom) stanovništvu ako ispunjava potrebne uvjete.

Poljoprivreda

97. Na poljoprivrednim površinama oko i nizvodno od planirane akumulacije propisati maksimalno dozvoljenu količinu mineralnih (osobito dušičnih) gnojiva po jedinici površine u skladu s tipovima tala i uzgajanim usjevima.

Lovstvo

98. U suradnji s lovoovlaštenicima odrediti mjesta na kojima je potrebno postaviti znakove opasnosti od mogućeg naleta divljači.
99. Na strmim dijelovima obala akumulacije Kosinj radi zaštite od stradavanja životinja projektirati i izvesti adekvatne barijere tako da se jedinke preusmjere i odvrate od prilaska akumulaciji na mjestima gdje je prestrmo i gdje je iz akumulacija teško ili nemoguće izaći. Barijera ne treba nužno biti uz samu vodu, već na takvim mjestima kako bi se najefikasnije spriječio neželjeni prilazak divljih životinja.

Ostala infrastruktura

100. Za korištenje zahvata radi športa, rekreacije i edukacije predviđena je posebna mjera pripreme zajedničkog plana Nositelja zahvata, Javne ustanove Park prirode Velebit, lokalne uprave i po potrebi nadležnih državnih tijela, a kojim bi se razmotrila moguća rješenja, načini njihove provedbe i uvjeti raspodjele troškova provedbe.

4.3.2 Opterećenja okoliša

Otpad

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



Buka

102. Prije puštanja novog postrojenja u rad, a u režimu probnog rada, po izrađenom elaboratu zaštite od buke provesti mjerenje buke u kontrolnim točkama imisije u skladu sa ocjenskim mjestima iz glavnog projekta zaštite od buke i studije o utjecaju na okoliš.

Svjetlosno onečišćenje

103. Radi smanjenja svjetlosnog onečišćenja predvidjeti vanjsku rasvjetu unutar minimalno potrebnih okvira za funkcionalno korištenje zahvata uz korištenje ekološki prihvatljive rasvjete sa snopom svjetlosti usmjerenim prema tlu, odnosno objektima te s minimalnim rasipanjem u ostalim smjerovima.

Mjere zaštite za izbjegavanje akcidenata

104. U području zahvata predvidjeti plivajuću branu za sprječavanja širenja onečišćenja po jezeru ako eventualno zagađivači akcidentno dospiju u jezero. Predvidjeti sustav za isisavanje tog zagađenog sloja pumpanjem i spremanjem u cisterne.
105. Korisnik je dužan postupati u skladu s Operativnim planom interventnih mjera u slučaju iznenadnog i izvanrednog onečišćenja.
106. Osigurati zatvoreni spremnik od 2 m³ za odlaganje iskopane onečišćene zemlje u slučaju saniranja lokacije izlivanja goriva, maziva ili drugih tvari opasnih za vode.

Sprečavanje i ublažavanje posljedica mogućih velikih nezgoda

107. Interventne mjere sanacije potencijalnog ili stvarnog onečišćenja voda nastalog uslijed rada trebaju biti vezane uz Županijski operativni plan za zaštitu voda.
108. Obilježiti na terenu zone plavljenja u slučaju akcidenta.
109. Uspostaviti sustav za obavješćivanje i uzbunjivanje u slučaju akcidenta.
110. Upoznati stanovništvo s osnovnim elementima plana uzbunjivanja (znakovi uzbune, opasne zone, pravci kretanja i osnovne sigurnosne mjere).
111. Održavati i provjeravati sustav za obavješćivanje i uzbunjivanje.
112. Kontrolirati rad poslužioca sustava za obavješćivanje i uzbunjivanje.
113. Formirati upravljački centar i pod centar za obavješćivanje i uzbunjivanje.
114. Donijeti Pravilnik o radu tehničke službe za rukovanje branom i uređajima za uzbunjivanje stanovništva.
115. Donijeti Operativni plan obavješćivanja i uzbunjivanja u mirnodopskim i ratnim uvjetima.
116. Na uočljivom mjestu istaknuti "Plan djelovanja u slučaju izvanrednog (akcidentnog) događaja" sa zakonski propisanim potrebnim podacima.

4.4 Mjere zaštite okoliša nakon prestanka korištenja hidroelektrane

HE Kosinj se predviđa kao trajna građevina te prema tome nema potrebe propisivati mjere zaštite okoliša nakon prestanka njenog korištenja.

4.5 Program praćenja stanja okoliša

Redovito praćenje stanja (monitoring) predstavlja proces promatranja koja su unaprijed osmišljena sa specifičnim ciljem praćenja svih sastavnica okoliša na užem i širem području zahvata na temelju točno određenih vremenskih perioda i koristeći metode koje su usporedive. Stoga se monitoring koristi kako bi se odredila eventualna promjena pojedini vrsta i stanišnih tipova tijekom vremena na užem i širem području zahvata. Cilj praćenja stanja pojedinih vrsta i stanišnih tipova je utvrđivanje stanja na području zahvata prije građenja, za vrijeme građenja i za vrijeme korištenja HE Kosinj. Od programa praćenja stanja okoliša očekuje se sljedeće:



- određivanje nultog stanja vrsta i staništa na užem i širem području zahvata HE Kosinj prije izgradnje i korištenja zahvata (što je već jednim dijelom provedeno),
- redovito praćenje stanja vrsta i staništa na užem području zahvata tijekom korištenja zahvata samo onih sastavnica okoliša za koje nema dostatnih podataka,
- određivanje dodatnih mjera zaštite za vrste i staništa na užem i širem području zahvata kao rezultata trajnog programa praćenja njihova stanja.

Program praćenja stanja okoliša dopuniti će se u okviru više faze projektne dokumentacije na način uključivanja svih propisanim mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša u cjelovito usklađeno tehničko rješenje. Sastavni dio cjelovitog tehničkog rješenja biti će i usklađeni program praćenja stanja sustava i tijekom njegove izgradnje i tijekom njegovog korištenja i program praćenja stanja okoliša tijekom njegove izgradnje i korištenja.

Predloženi monitoring treba započeti u sezoni nakon dovršetka svih planiranih radova.

Vode

1. Praćenje stanje voda u budućoj akumulaciji Kosinj uključivat će praćenje osnovnih fizikalno-kemijskih pokazatelja (temperaturu vode, pH, električnu vodljivost, režim kisika, otopljeni kisik, KPK, BPK5, amonijak, nitrate, ukupni dušik, ortofosfati i ukupni fosfor), kemijskih teških kovina, PAH, pesticida, te bioloških elemenata kakvoće voda fitoplanktona, perifitona, bentičkih makrobekralješnjaka i riba dva puta godišnje prve tri godine od uspostavljanja akumulacije na dvije mjerene postaje. Jedna mjerna postaja će biti u središnjem dijelu akumulacije na prostoru iznad starog korita rijeke Like (HTRS X 404058, Y 4953027), a druga mjerna postaje nizvodnije od buduće brane Bakovac iznad starog korita vodotoka Bakovac (HTRS X 401353, Y 4952742).
2. Ukoliko se akumulacija želi poribiti potrebno je dobiti suglasnost nadležnog ministarstva.
3. Potrebno je ponovo uspostaviti monitoring podzemnih voda na mreži piezometara koji su postavljeni po rubu Kosinjske doline i Lipovu polju uz odabir onih koji su reprezentativni. Pokazatelji koji bi se mjerili su razine podzemnih voda i temperatura voda, a mjerili bi se sukladno načinu ručnog mjerenja DHMŽa – ponedjeljkom i četvrtkom. Navedenu mrežu uspostaviti odmah, kako bi se „uhvatilo“ stanje prije podizanja sustava, a zbog usporedbe sa stanjem nakon gradnje i punjenja jezera Kosinj.
4. Pratiti kvalitetu podzemne vode u Lipovom polju, napose sadržaj nitrata u piezometrima čija mreža treba biti postavljena na odgovarajućim razmacima od jezera Kosinj do ulaska rijeke Like u tunel Selište, kako bi se utvrdile posljedice promjena. U odabranim piezometrima provesti sanitarno čišćenje.
5. Program praćenja stanja vezano za područje ekološke mreže nalazi se u poglavlju 5 i sastavni je dio ovog monitoringa.
6. Prije početka gradnje treba nastaviti provoditi praćenje stanja voda na mjernoj postaji Lika – Kosinj most prema prijedlogu programa koje su propisale Hrvatske vode.
7. Uspostaviti redoviti monitoring podzemnih voda na području Dankovog i Markovog ponora koji će uključivati mjerenje razine i temperature podzemnih voda preko data logger-a.

Biološka raznolikost

8. Pratiti stanje vlažnih livada na Lipovom polju tijekom prvih 6 godina rada HE Kosinj u dvogodišnjim razmacima.
9. Provoditi monitoring ptica tijekom dvije godine kako bi se utvrdilo u kojoj mjeri i koje vrste ptica koriste akumulaciju, prvenstveno ptice gnjezdarice, selice i vrste s različitim statusom ugroženosti. Monitoringom je potrebno obuhvatiti sve sezone (najmanje tri puta godišnje u proljeće, jesen i zimu u prve dvije godine).



10. Za potrebe monitoringa vodozemaca potrebno je vršiti praćenje stanja populacija vodozemaca i to prvenstveno tijekom reproduktivnog perioda kada se okupljaju i koncentriraju oko vodenih površina. Pritom treba obratiti pažnju na promjene brojnosti i odnose spolova ključnih i osjetljivih vrsta. Tijekom ostataka godine treba ciljano promatrati pojedine vrste na specifičnim staništima – vodena, vlažna i kopnena oko buduće akumulacije. S obzirom da su vodozemci najuočljiviji i grupirani tijekom reproduktivnog perioda, a nakon toga se njihove ličinke lako mogu pratiti program praćenja treba vršiti od ožujka do rujna.
11. Program praćenja stanja vezano za ciljeve očuvanja područja ekološke mreže NATURA 2000 nalazi se u poglavlju 5 i sastavni je dio ovog monitoringa.

Lovstvo

12. Pratiti populacije zvijeri i parnoprstaša. Ukoliko se pokaže da je došlo da znatnih promjena, potrebno je uz odgovarajuće gospodarenje normalizirati brojnost lovne divljači.

Buka

13. Prije izgradnje zahvata izmjeriti razine buke pri tri najbliža objekta, približno na koordinatama u HTRS96/TM sustavu prema tablici 2.

Tablica 2: Približne koordinate točaka lokacija za mjerenje razina buke u okolišu

Koordinata X	Koordinata Y
403125	4955462
402999	4955318
402935	4955370

14. Mjeritelj buke u koordinaciji s izvođačem radova i nadzornim inženjerom treba definirati termin početka korištenja bučnih strojeva te izmjeriti razine buke u naseljima Kosinj most i Bakovac Kosinjski prema koordinatama u tablici 3. Ukoliko se utvrdi prekoračenje najviših dopuštenih ocjenskih razina buke, potrebno je izraditi elaborat zaštite od buke i provesti zaštitne radnje nakon čega je potrebno ponovno provesti kontrolno mjerenje i dokazati uspješnost provedenih mjera zaštite od buke.

Tablica 3: Približne koordinate točaka lokacija za mjerenje razina buke u okolišu

Koordinata X	Koordinata Y
402999	4955318
399686	4952346

15. Po izgradnji i puštanju HE Kosinj u pogon izmjeriti razine buke pri ista tri najbliža objekta, Bakovac, Kosinjski most i Zamost. Razine buke se moraju izmjeriti u dva slučaja – prilikom rada hidroelektrane punim kapacitetom za vrijeme nižeg vodostaja i prilikom rada punim kapacitetom za vrijeme visokog vodostaja.

Krajobraz

16. Provoditi kontrolu provedenih projekata krajobraznog uređenja odmah nakon završetka izvođenja radova te jednom godišnje prije početka vegetacije tijekom 2 godine nakon završetka izvođenja svake faze projekta.



5. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU

5.1 Razlozi i cilj provedbe glavne ocjene zahvata

Glavna ocjena izrađena je u svrhu procjene mogućih utjecaja zahvata HE Kosinj na područja ekološke mreže (NATURA 2000) za koja se pretpostavlja da bi planirani zahvat mogao imati utjecaj, tj. na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže. Na temelju analize utjecaja su predložene mjere ublažavanja kojima bi se mogući negativni utjecaji zahvata spriječili ili sveli na prihvatljivu mjeru. Glavna ocjena se izrađuje jer nije moguće isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže. U Glavnoj ocjeni također je sagledana mogućnost utjecaja na speleološke objekte te mogućnost kumulativnoga utjecaja planirane HE Kosinj s drugim postojećim i planiranim zahvatima.

Cilj Glavne ocjene je utvrditi ima li zahvat značajan negativan utjecaj, što bi odgovaralo vrijednosti -2 na skali za procjenu stupnja utjecaja zahvata. Ostale vrijednosti u skali (-1, 0, +1, +2) odgovaraju zaključku da zahvat nema značajan negativan utjecaj. Za potrebe izrade Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu djelatnici Elektroprojekta i Oikona obavili su terenske obilaske sa specijalistima i znanstvenicima, koji su angažirani s obzirom na područje svoga istraživanja, a sukladno ciljevima očuvanja područja ekološke mreže na promatranom području.

5.2 Podaci o ekološkoj mreži

Područja ekološke mreže Natura 2000 na razmatranom području su:

Uže promatrano područje

- Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS)
 - HR2001012 Ličko polje - zahvat dijelom unutar područja EM
- Područje očuvanja značajna za ptice (POP)
 - HR1000021 Lička krška polja - zahvat dijelom unutar područja EM

Šire promatrano područje

- Područja očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS)
 - HR2000118 Samogradić špilja - zahvat oko 1,9 do 6,6 km od lokacije EM
 - HR2000011 Budina špilja - zahvat oko 1,66 do 7,8 km od lokacije EM
 - HR5000022 Park prirode Velebit - zahvat oko 5,4 do 9,5 km od područja EM
- Područje očuvanja značajna za ptice (POP)
 - HR1000022 Velebit - zahvat oko 5,4 do 9,5 km od područja EM

Područja ekološke mreže Natura 2000 užeg promatranog područja udaljena su do 1000 m od najbližeg dijela planiranog zahvata, dok su područja ekološke mreže šireg promatranog područja udaljena više od 1000 m od najbližeg dijela zahvata.



5.3 Opis utjecaja zahvata na ekološku mrežu

5.3.1 Mogući samostalni utjecaji zahvata na ekološku mrežu Natura 2000

Mogući samostalni utjecaji zahvata na područja ekološke mreže koja se nalaze na užem promatranom području

Mogući utjecaji na područje ekološke mreže POVS Ličko polje (HR2001012)

Stanišni tipovi

Stanišni tipovi koji se nalaze na području akumulacije unutar područja ekološke mreže HR2001012 Ličko polje su 6410 Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*) i 6510 Nizinske košaničnice (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*). Najizraženiji će biti utjecaj gubitka dijela stanišnih tipova, no zbog šire rasprostranjenosti ovih područja, stabilnost, funkcija i kvaliteta ovih staništa neće biti ugrožena te se ne očekuju značajni negativni utjecaji na ove ciljne stanišne tipove i cjelovitost područja ekološke mreže.

Ostali stanišni tipovi nisu zabilježeni na području zahvata i nalaze se na dovoljno udaljenosti te se značajni negativni utjecaji na njih mogu isključiti.

Biljne vrste

Zbog izgradnje akumulacije doći će do gubitka populacije livadnog procjepka (*Chouardia litardierei*) unutar područja HR2001012 Ličko polje kod mjesta Mance. Ovo je mala i izolirana populacija. No s obzirom da je ova vrsta rasprostranjena na širem području ekološke mreže te da postoje stabilne i znatno veće populacije na nekoliko lokaliteta u okolici Perušića i Gospića, ovaj gubitak neće značajno negativno utjecati na stabilnost, strukturu i kvalitetu cijele populacije ove vrste odnosno neće biti značajnog utjecaja na populaciju livadnog procjepka.

Nerazgranjena pilica (*Serratula lycopifolia*) nije zabilježena na području zahvata niti u okolici te se značajni negativni utjecaji na ovu vrstu mogu isključiti.

Životinjske vrste

Zbog promjene hidrološkog režima poplavlivanja ponorne zone mogući su utjecaji na staništa ciljne vrste *Congeria jalzici* tijekom korištenja HE Kosinj.

Hidrološka analiza pokazuje da je dominantni dotok podzemne vode s planinskog područja južno od Lipovog polja, a ne s uzvodnih dijelova Lipovog polja i područja Kosinja. Zbog toga razina vode u sifonima Markovog ponora, u razdobljima kada nije prisutno poniranje Like u njega, u najvećoj mjeri ovisi o infiltraciji oborina na krškom planinskom području smještenom između doline Kosinjskog Bakovca i Lipovog polja, koja je u ovom području vrlo izražena te cjelokupna količina oborina brzo s površine ponire u podzemlje.

Od izgradnje akumulacije Krušćica (HE Sklope) i brane Selište (prije 35 godina) već su se značajno izmijenili hidrološki uvjeti u ponorima te postoje iznimno dugački periodi (u nekoliko navrata više od godine dana) u kojima ne dolazi do punjenja ponora površinskim vodama rijeke Like. Usprkos tome na području ponorne zone rijeke Like nađene su stabilne kolonije vrste *Congeria jalzici* (pogotovo u dubljim dijelovima ponora sa stabilnom razinom podzemne vode) te se pretpostavlja da su se stigobiontski organizmi prilagodili novonastalim hidrogeološkim uvjetima i da (prema postojećim hidrogeološkim analizama) ponorne vode rijeke Like nemaju dominantnu ulogu u održavanju povoljnih hidroloških uvjeta tijekom godine za postojeće kolonije vrste *Congeria jalzici*. Najmanja, i vjerojatno najosjetljivija kolonija, nalazi se u Dankovom ponoru, no kako ne postoje podaci o dinamici razine vode iz tog dijela ponora, nije jasno koji su dominantni čimbenici za održavanje povoljnih razina vode za kolonije u ovom ponoru. K tome potrebno je naglasiti da su u višim dijelovima ponora u gornjim kanalima nađeni ostaci vrste *Marifugia cavatica*, također stigobiontskog stanovnika ponorne zone i to na kotama višim od onih na kojima su



zabilježene kolonije *Congerina*, a što upućuje na mogućnost da se punjenje najdubljih dijelova ponora često događa procjeđivanjem (infiltracijom) oborina.

Poniranje površinskih voda u ponore i plavljenje većih kanala ima bitnu ulogu u očuvanju kontinuiteta staništa stigobiontske faune u ponorima te je potrebno osigurati povremeno poplavljanje ponora. Također nije jasna uloga površinske vode u osiguranju hranjivih tvari u ponornim područjima, a može se pretpostaviti da povremeno plavljenje ponorne zone ima bitnu ulogu u distribuciji hranjivih tvari u ponorima.

Dotok voda rijeke Like u ponore privremeno povećava ili snižava temperaturu vode u sifonskim dijelovima ponora. S obzirom na biologiju srodnika školjkaša *Congerina jalzici*, može se pretpostaviti da je bitan čimbenik u ciklusu razmnožavanja povećanje (za početak mrijesta) i snižavanje (za prestanak mrijesta) temperature vode. S tog aspekta bi upuštanje vode u ponornu zonu rijeke Like u kasno proljeće (svibanj - lipanj), odnosno zimi (studeni - prosinac ili kasnije) moglo biti bitno za ciklus razmnožavanja ove vrste. Nedovoljno je istraživanja vezanih za ove procese kod vrste *Congerina jalzici* te je potrebno dodatno istražiti povezanost ovih čimbenika i ciklusa razmnožavanja vrste.

S tog aspekta je prema načelu predostrožnosti zaključeno da zbog promjene hidrološkog režima koje će nastupiti radom HE Kosinj postoji mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ovu vrstu u slučaju kada bi se potpuno prekinulo potapanje ponorne zone.

Kako je projektom HE Kosinj i dalje planirano potapanje ponorne zone, ali s manjom učestalosti i intenzitetom, može se pretpostaviti da bi se definiranjem ekološki prihvatljivog protoka u određenim dijelovima godine moglo očuvati postojeće povoljne uvjete za stigobiontsku faunu (uključujući i vrstu *Congerina jalzici*) te tako ublažiti potencijalno značajan utjecaj na prihvatljivu razinu.

Na temelju jednosezonskog istraživanja Markovog ponora tijekom 2016. godine procijenjeni su stanišni uvjeti koje je potrebno postići za postizanje stabilnih uvjeta za vrstu *C. jalzici* u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i Ponoru Dražica:

1. U sifonima (lokalitetima) u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i Ponoru Dražice, u kojima je zabilježena vrsta *C.jalzici*, tijekom većeg dijela godine se treba zadržavati voda. Okvirne kote pojavljivanja kolonija vrste *Congerina jalzici* u pojedinom dijelu ponora definirane su istraživanjem rasprostranjenosti jedinki ove vrste. Rasprostranjenost vrste u Markovom ponoru i Ponoru Dražice pokazuje da se vrsta nalazi na razini pojavljivanja podzemnih voda, a koje se značajno nadopunjuju iz područja Velebita. Zbog toga je potrebno dalje istražiti povezanost promjena razine vode u pojedinim sifonima ponora o lokalnim oborinama, odnosno o prelijevanju rijeke Like u ponore.
2. Za ciklus razmnožavanja važno je suše razdoblje u ljetnim mjesecima.
3. Za očuvanje kontinuiranosti staništa bitno je osigurati potapanje cijelog ponora. Učestalost potapanja cijelog ponora i uspostave povezanosti sifonskih staništa potrebno je još dodatno istražiti.
4. Osigurati povremene promjene temperature vode u upuštanjem voda rijeke Like u ponor. Dosadašnje analize pokazuju da je za ciklus razmnožavanja potrebno povišenje temperature vode prije ljetnih mjeseci odnosno, povišenj temperature prije ljeta (svibanj - lipanj) te sniženje temperature tijekom zimskih mjeseci (studeni – prosinac). Iz dosadašnjih istraživanja nije jasno dolazi li do ovih promjena samo zbog promjene u temperaturi oborina i koliki je utjecaj prelijevanja rijeke Like u ponore u pojedinom dijelu godine s obzirom da su u posljednjih 40 godina zabilježeni periodi u kojima nije bio upuštanja voda rijeke Like tijekom cijele sezone.

Uspostavljanjem ovih uvjeta može se isključiti mogućnost značajnih utjecaja na vrstu *Congerina jalzici* i očuvati njezina cjelovitost na području ekološke mreže. Potrebno je naglasiti da su definirani uvjeti na temelju jednogodišnjeg sustavnog istraživanja *Congerina jalzici* te da je potrebno nastaviti sustav praćenja vrste *Congerina jalzici* i abiotičkih čimbenika (razine prelijevanja Like, razine vode u ponoru, promjene temperature i dr.).



Premda postoji 45-to godišnji niz podataka o procijenjenim prelivima na brani Selište ovi podaci ne daju dovoljno informacija o intenzitetu infiltracije ovih voda u pojedine ponore te dužini zadržavanja vode u pojedinim dijelovima godine. K tome ne postoje sustavno prikupljeni podaci o razinama vode u Markovom i Dankovom ponoru (duži vremenski niz podataka mjeren istim tipom uređaja) te iz dostupnih podataka nije moguće definirati sve parametre ekološki prihvatljivog protoka koji bi trebalo osigurati na brani Selište. Zbog toga je potrebno prikupiti duži vremenski niz (minimalno 5 godina) podataka o razinama vode i temperaturi u različitim dijelovima ponora. Na temelju komparativne analize hidrogeoloških uvjeta u različitim dijelovima ponora i stanja kolonija vrste *Congerija jalzici* potrebno je hidrauličkim modelom odrediti minimalni ekološki prihvatljiv protok koji je potrebno ostvariti u pojedinim dijelovima godine kako bi se očuvale stabilne kolonije vrste *Congerija jalzici*.

Leptodirus hochenwarti (tankovratni podzemljak) zabilježen je samo u Markovom ponoru, predviđene promjene hidrološkog režima neće negativno utjecati na ovu vrstu.

Ciljne vrste riba jadovska gaovica (*Phoxinellus jadovensis*) i jadovski vijun (*Cobitis jadovensis*) ne pronađene su samo u vodotoku Jadova (Mrakovčić i Mustafić 2016), koji se nalazi oko 25 km uzvodnije i izvan je utjecaja predmetnog zahvata te se ne očekuje značajan negativan utjecaj na ove vrste niti tijekom izgradnje, niti tijekom korištenja predmetnog zahvata. Istraživanja provedena u svrhi izrade ove Studije pokazala su da na području zahvata i na užem promatranom području ne dolaze niti močvarna riđa (*Euphydryas aurinia*), niti veliki vodenjak (*Triturus carnifex*).

Tijekom izgradnje predmetnoga zahvata planirano je potapanje oko 4,2 km potoka Bakovac koji odgovara stanišnom tipu Povremeni vodotoci (NKS A.2.2.1.). Uzimajući u obzir sve stanišne tipove na kojima se može očekivati ova ciljna vrsta te njihovu zastupljenost unutar predmetnog POVS područja prema Karti staništa RH (NN 88/14), dio potoka Bakovac koji se planira potopiti čini oko 1,1 % od ukupne dužine odgovarajućih tipova vodotoka unutar POVS područja Ličko polje (HR2001012). Prema Maguire (2014), unutar POVS Ličko polje (HR2001012) vrsta *Austropotamobius pallipes* zabilježena je u potoku Rakovac kod sela Trnovac. Najmanja udaljenost ovoga potoka od predmetnog zahvata je oko 16,5 km.

Također ne postoji niti mogućnost značajnog negativnoga utjecaja na ciljnu vrstu vidra (*Lutra lutra*). Tijekom izgradnje doći će do privremenog negativnog utjecaja u vidu uznemiravanja zbog povećane prisutnosti ljudi, povećanog prometovanja te rada građevinskih strojeva i mehanizacije. Također, očekivan je negativan utjecaj od povećane emisije prašine i ispušnih plinova. Kako je vidra dobro pokretna životinja, očekivano je da će privremeno napustiti uže područje radova i nastaniti pogodna staništa koja su prisutna i na užem i na širem promatranom području. Također, pripremni radovi, odnosno radovi koji zahtijevaju uklanjanje vegetacije provodit će se izvan sezone gniježđenja ptica, što se poklapa i s periodom povećane aktivnosti i osjetljivosti vidre.

Izgradnjom i punjenjem akumulacije doći će do nepovoljnog utjecaja na ciljnu vrstu vidra (*Lutra lutra*), zbog potapanja područja koja vidra može koristiti za obitavanje i kretanje, kao i za izgradnju jazbina, no s obzirom da će novonastala staništa također biti povoljna za vidru može zaključiti da se radi o prihvatljivom utjecaju koji nije značajan.

Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera prevencije.

Mogući utjecaji na područje ekološke mreže ekološke mreže POP Lička krška polja (HR1000021)

Ptice

Tijekom izgradnje moguć je negativan utjecaj na ornitofaunu u vidu uznemiravanja zbog povećane razine buke i vibracija uslijed rada strojeva, pojačanog prometa te prisutnosti i aktivnosti ljudi. Također, negativan utjecaj može imati i povećana emisija prašine i ispušnih



plinova, no navedeni utjecaji su privremenoga i lokalnoga karaktera, ograničeni na sam radni pojas te se mogu ocijeniti kao zanemarivi.

Pridržavanjem propisanih mjera, tj. izvođenja radova koji zahtijevaju uklanjanje vegetacije i čišćenje terena izvan sezone gniježđenja ptica od 1. ožujka do 15. srpnja, utjecaj na ciljne vrste bit će prihvatljiv. Ovom mjerom značajno se smanjuje mogućnost negativnog utjecaja u vidu uništavanja gnijezda te uznemiravanja u najosjetljivijem razdoblju.

Područje zaposjedanja predmetnog zahvata unutar POP područja Lička krška polja je 485,28 ha, što je 0,58 % površine predmetnog područja ekološke mreže. Dominantna staništa prisutna na tom području su livadna staništa, mozaici kultiviranih površina te šumska staništa.

Prema Lukaču (2016) zaposjedanje tijekom izvođenja predmetnog zahvata neće imati negativan utjecaj na ciljeve očuvanja koji su predviđeni za pojedine ciljne vrste ptica prema Pravilniku o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže (NN 15/14).

Tijekom korištenja predmetnog zahvata također se ne očekuju značajni negativni utjecaji na ciljne vrste ptica.

Mogući samostalni utjecaji na užem promatranom području u slučaju akcidenata

Vjerojatnost akcidenata je mala, a uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada, odnosno održavanja zahvata kako bi se spriječile emisije štetnih tvari u okoliš, opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera prevencije.

Mogući samostalni utjecaji zahvata na područja ekološke mreže koja se nalaze na širem promatranom području

Na širem promatranom području predmetnog zahvata nalaze se područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS) Samogradić špilja (HR2000118), Budina špilja (HR2000011) i PP Velebit (HR5000022) te područje očuvanja značajno za ptice (POP) Velebit (HR1000022). Sva navedena područja nalaze se na značajnoj udaljenosti od predmetnog zahvata te se s obzirom na opisane značajke zahvata i ciljeve zaštite navedenih područja ekološke, ne očekuje značajan negativan utjecaj tijekom izgradnje, niti tijekom korištenja HES Kosinj.

Mogući samostalni utjecaji na širem promatranom području u slučaju akcidenata

Vjerojatnost akcidenata je mala, a uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada, odnosno održavanja zahvata kako bi se spriječile emisije štetnih tvari u okoliš, opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera prevencije.

5.3.2 **Mogući skupni utjecaji zahvata s drugim postojećim i planiranim zahvatima**

Prema procjeni utjecaja zauzeća ciljnih staništa zbog izgradnje akumulacije Kosinj neće doći do skupnih utjecaja s postojećim zahvatima, već se utjecaji HES Kosinj na staništa mogu sagledavati kao samostalni utjecaji na stanišni tip.

Također nije prepoznata mogućnost značajnih kumulativnih utjecaja na ciljne vrste područja ekološke mreže na užem i širem promatranom području.

Od proizvodnih elektroenergetskih građevina uz HE Kosinj, planira se i HE Senj II, a potencijalno i HE Otočac. Dodatno se, uz akumulaciju Kosinj, još planiraju bazen Gusić polje II, a potencijalno i akumulacije na Lovinačkom platou te građevine za melioracijsku odvodnju akumulacija Hrčić, retencija Karamanuša i moguće na vodama slivova Like i



Gacke. Uz navedene, još su potencijalno predviđene građevine za obranu od poplava te eksploatacijska polja.

Mogući su skupni utjecaji HE Kosinj sa HE Senj II s obzirom da predstavljaju dio istog hidroenergetskog sustava. Način korištenja HE Senj može utjecati na prelijevanje u ponornu zonu rijeke Like te ga potencijalno dodatno smanjiti. S obzirom da su u sklopu ove Studije propisane mjere ublažavanja i praćenja stanja koje trebaju definirati ekološki prihvatljiv protok za ponornu zonu rijeke Like, mogućnost skupnih značajno negativnih utjecaja je ublažena.

Planiraju se dodatni dalekovodi i koridori koje treba ugraditi u Prostorni plan Općine Gospić za dalekovod koji će voditi od HE Kosinj do postojeće trafostanice u Otočcu i buduće trafostanice u Smiljanu. Dalekovodi utječu na zauzeće staništa zbog održavanja prosjeke na trasi, no s obzirom na prepoznate utjecaje HE Kosinj na stanišne tipove livada može se isključiti mogućnost skupnih utjecaja jer dalekovodi zauzimaju ili zanemaruju malu površinu livada, ili zauzimaju koridore kroz šumska staništa.

5.3.3 Mogući utjecaji zahvata na cjelovitost područja ekološke mreže

Tijekom izgradnje i korištenja zahvata neće doći do fragmentacije i gubitka staništa, koji bi mogli imati značajan negativan utjecaj na ciljne vrste predmetnih područja ekološke mreže Natura 2000, odnosno na brojnost i stabilnost njihovih populacija na predmetnim područjima, niti na čitavom područje ekološke mreže. Uz primjenu mjera ublažavanja zahvat neće značajno utjecati niti na ciljne stanišne tipove POVS Ličko polje (HR2001012), pa time niti na vrste koje su vezane za takva staništa. Zaposjedanje staništa do kojeg će doći tijekom izvođenja predmetnog zahvata je u skladu i sa zahtjevima propisanih ciljeva očuvanja ciljnih vrsta ptica POP Lička krška polja (HR1000021) (NN 15/14). Utjecaji na ciljne vrste i stanišne tipove predmetnih područja ekološke mreže ocijenjeni su kao prihvatljivi uz primjenu mjera ublažavanja pa stoga predmetni zahvat neće imati značajan utjecaj niti na samu cjelovitost ekološke mreže.

Za ciljne vrste i staništa ekološke mreže Natura 2000 predložene su mjere zaštite odnosno mjere ublažavanje, kojima će se osigurati povoljni uvjeti za njihov opstanak te program monitoringa kojima će se pratiti stanje ciljnih vrsta i staništa.

5.4 Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu

5.4.1 Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu za vrijeme gradnje

1. Izbjegavati uklanjanje vegetacije i grmlja izvan građevinskih područja, a kretanje teške mehanizacije na Lipovom polju i području uzvodno od brane Bakovac ograničiti na najmanju moguću površinu.
2. Na gradilištu ne vršiti servis strojeva, niti skladištiti gorivo kako ne bi došlo do akcidentnih situacija i izlivanja zagađivača u staništa. Održavanje radnih strojeva i dopunu goriva treba obavljati izvan područja gradilišta.
3. Uvesti nadzor i odrediti stroge procedure vezane za sanitarne čvorove, otpad i kemikalije na prostoru zahvata i građevinskim područjima.
4. Privremena odlagališta materijala, otpada i tvari štetnih za okoliš planirati na mjestima udaljenima od vodotoka, izvan dosega visokih (stogodišnjih poplavnih) voda.
5. Nakon izgradnje, sva područja koja su pod privremenim utjecajem (izvan akumulacije) zbog uklanjanja vegetacije vratiti u stanje slično prvobitnom, pogotovo na mjestima na kojima su zabilježeni ciljni stanišni tipovi (na Lipovom polju i uzvodno od brane Bakovac).
6. U slučaju pojave invazivnih biljnih vrsta (vrste *Ambrosia artemisiifolia*, *Reynutria japonica*, *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*) vršiti njihovo uklanjanje kako se ne bi proširile i ugrozile vrste i stanišne tipove. Napraviti plan prepoznavanja i eradikacije invazivnih stranih vrsta.



7. Prilikom suzbijanja invazivnih biljnih vrsta u blizini vodotoka ne koristiti kemijske metode. Ukoliko je korištenje herbicida nužno, tada se moraju koristiti kontrolirano i u minimalnim potrebnim količinama (u suradnji sa stručnjakom – agronomom).
8. Nakon izgradnje provesti biološku rekultivaciju autohtonim biljnim vrstama na svim privremeno korištenim površinama gdje je vegetacijski pokrov oštećen ili uklonjen.
9. Pripreme građevinske radove čišćenja terena i uklanjanja vegetacije zabranjeno je provoditi u periodu gniježđenja ciljnih vrsta ptica, tj. od 30. travnja do 20. kolovoza.
10. Prilikom izrade injekcijske zavjese upotrijebiti minimalni tlak za upucavanje injekcijske smjese potreban za ovu vrstu zahvata.
11. Koristiti propisani građevni materijal najviše kvalitete prilagođen dugotrajnim akvatičkim uvjetima koji ne sadrži dodatke koji se nalaze na popisu onečišćujućih tvari Preglednika registra onečišćavanja okoliša.
12. Zaštititi materijal korišten za izgradnju injekcijske zavjese prilikom njegovog transporta do lokacije zahvata.
13. Izbjegavati injektiranje zavjese i proces vezanja cementa za vrijeme velikih oborina i u neposrednoj blizini vodenog toka.
14. Osigurati adekvatan način zbrinjavanja eventualnih otpadnih voda gradilišta te čišćenjem radnog pojasa i mehanizacije na za to predviđenom mjestu.

Stanišni tip 6410 Livade beskoljenke (*Molinion careuleae*)

15. Izmjestiti kanal koji prevodi vode od tunela Bakovac do rijeke Like na način da se zaobiđu ove vlažne livade na području Lipovog polja te da se kanal smjesti s njihove sjeverne strane ili uspostaviti sustav monitoringa vlažnih livada te na temelju rezultata monitoringa definirati dodatne mjere zaštite ovih staništa.

5.4.2 Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu za vrijeme korištenja

Stanišni tip 8310 Špilje i jame zatvorene za javnost i vrsta *Congerina jalzici* (*C. kusceri*)

16. Osigurati ekološki prihvatljiv protok u ponornoj zoni na temelju kojega će se osigurati sljedeći stanišni uvjeti:
 1. U sifonima (lokalitetima) u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i Ponoru Dražice u kojima su zabilježene kolonije vrste *Congerina jalzici* treba ostvariti uvjete u kojima će se tijekom većeg dijela godine se zadržavati voda.
 2. Osigurati promjenu (razine) vode u pojedinim sifonima ponora. U tu svrhu potrebno je definirati povezanost promjena razine vode u pojedinim sifonima ponora o lokalnim oborinama, odnosno o prelijevanju rijeke Like u ponore.
 3. Za ciklus razmnožavanja potrebno je osigurati postojeće suše razdoblje u ljetnim mjesecima.
 4. Osigurati potapanje ponorne zone na način kojim će za očuvati kontinuiranosti staništa. Prema dosadašnjim istraživanjima minimalne vrijednosti protoka na brani Selište kojima se to postiže i koje je potrebno osigurati su 42 m³/s najmanje tijekom studenog (do 2 dana), listopada (1 dan), svibnja (do 1 dan) i lipnja (do 1 dan). Točne vrijednosti protoka, njihovu učestalost i trajanje u satima potrebno je uskladiti sa čimbenicima zasićenosti podzemlja vodom, hidrološkim prilikama i količinama oborina na meteorološkim postajama u slivu rijeke Like te na temelju minimalno četverogodišnjeg kontinuiranog mjerenja abiotičkih čimbenika u podzemlju i na površini.
 5. Osigurati povremene promjene temperature vode upuštanjem voda rijeke Like u ponor ukoliko monitoring prije početka rada HE Kosinj potvrdi ovu povezanost.



6. Prema dosadašnjim istraživanjima minimalne vrijednosti protoka na brani Selište koje je potrebno osigurati su 15 m³/s najmanje 35 dana u godini. Točne vrijednosti protoka potrebno je uskladiti sa čimbenicima zasićenosti podzemlja vodom i količinama oborina na meteorološkim postajama u slivu rijeke Like na temelju minimalno četverogodišnjeg kontinuiranog mjerenja abiotičkih čimbenika u podzemlju i na površini.
17. Definirati pogonski pravilnik HES Kosinj kojim će se regulirati potreban ekološki prihvatljiv protok rijeke Like koji treba osigurati prelijevanjem na brani Selište, odnosno koji treba biti upušten u ponorne dijelove Like na temelju rezultata minimalno 4 godišnjeg monitoringa prije rada HE Kosinj. Ekološki prihvatljiv protok definirati kao ekološki model protoka na brani Selište u zavisnosti od abiotičkih čimbenika.
18. Za potrebe ujednačavanja ekološkog modela protoka na brani Selište (i preljeva u ponornu zonu) provoditi propisani monitoring abiotičkih čimbenika te provesti ujednačavanje modela svakih 2 godine.

5.5 Prijedlog programa praćenja stanja (monitoring) ekološke mreže

Redovito praćenje stanja (monitoring) predstavlja promatranja koja su unaprijed osmišljena sa specifičnim ciljem praćenja ciljnih vrsta/stanišnih tipova ekološke mreže na temelju točno određenih perioda i koristeći metode koje su usporedive. Stoga se monitoring koristi kako bi se odredila eventualna promjena odabranih ciljnih vrsta/stanišnih tipova ekološke mreže tijekom vremena. Cilj praćenja stanja ciljnih vrsta/stanišnih tipova ekološke mreže je utvrđivanje stanja na području ekološke mreže prije građenja, za vrijeme građenja i za vrijeme korištenja zahvata. Od programa praćenja stanja ekološke mreže očekuje se sljedeće:

- određivanje nultog stanja ciljeva očuvanja područja ekološke mreže prije izgradnje i korištenja zahvata (što je već provedeno),
- redovito i trajno praćenje stanja ciljeva očuvanja područja ekološke mreže tijekom korištenja zahvata,
- određivanje dodatnih mjera zaštite ciljeva očuvanja područja ekološke mreže kao rezultata trajnog programa praćenja njihova stanja.

Program praćenja stanja (monitoringa) područja ekološke mreže i ciljeva očuvanja treba uključiti u glavni projekt planiranog zahvata.

Pokazatelji koji se trebaju pratiti odabrani su tako da ukazuju na moguće promjene u stanju populacija i zajednica ciljeva očuvanja ekološke mreže uzrokovane utjecajima zahvata.

Provođenje predloženog monitoringa potrebno je započeti u sezoni nakon dovršetka svih planiranih radova, osim praćenja stanja vrste *Congerina jalzici* za koju je potrebno započeti praćenje stanja minimalno 4 godine prije početka rada HE Kosinj.

Gdje je moguće, omogućiti razvoj prirodne vegetacije i staništa. Stalnim praćenjem populacija i monitoringom mogu se na vrijeme uočiti promjene te odlučiti o dodatnim zaštitnim mjerama.

Monitoring vrste *Congerina jalzici*

Za potrebe definiranja i ujednačavanja ekološkog modela protoka na brani Selište (i preljeva u ponornu zonu rijeke Like) potrebno je uspostaviti kontinuirani sustav praćenja stanja:

- monitoring meteoroloških, hidroloških i hidrogeoloških uvjeta u ponornoj zoni rijeke Like
- kretanje razina podzemne vode u sifonima u Markovom i Dankovom ponoru te u Ponoru Dražice



- satne vrijednosti preljevnih količina na brani Selište
- kartiranje rasprostranjenosti vrste *Congerina jalzici* svake 2 godine (ili rjeđe ukoliko hidrološke prilike u ponorima ne dopuštaju siguran ulazak istraživača)
- praćenje stanja vrste *Congerina jalzici* na temelju morfometrijskog sastava populacije, reproduktivnog statusa i starosti jedinki u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i Ponoru Dražice u Lici. Monitoring je potrebno provoditi u periodu od rujna do listopada, kada je vrhunac reproduktivne aktivnosti vrste. Prije početka rada monitoring je potrebno provoditi svake godine, a tijekom rada svake druge godine.

Monitoring je potrebno provesti tijekom minimalno 4 godine prije početka rada HE Kosinj te na temelju rezultata monitoringa definirati (hidrauličkim modeliranjem) model protoka na brani Selište (i preljeva u ponornu zonu rijeke Like) i ulazne parametre za pogonski pravilnik za HE Kosinj (i branu Selište).

Tijekom rada HE Kosinj nastaviti monitoring tijekom minimalno prvih 10 godina rada elektrane. Rezultate monitoringa je potrebno obrađivati u dvogodišnjim ciklusima, a prema rezultatima monitoringa nadopunjavati ekološki model na brani Selište i prilagoditi pogonski pravilnik rezultatima.

Monitoring sisavaca

Vidra (Lutra lutra)

Potrebno je pratiti eventualne promjene populacije ciljane vrste vidra (*Lutra lutra*) te eventualne promjene u brojnosti. Monitoring je potrebno provoditi prema metodologiji opisanoj u sljedećim priručnicima: Monitoring the Otter *Lutra lutra* (Chaniun 2003), Priručnik za istraživanje bioraznolikosti duž rijeke Drave (Purger i Kovačić 2007), Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. (Otter - Manual for Invertarisation and Monitoring) (Jelić 2010). Praćenje stanja potrebno je provoditi najmanje 5 godina, dva puta godišnje i to u proljeće i jesen.

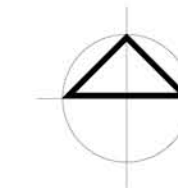
Monitoring staništa

6410 Travnjaci beskoljenke (Molinion caeruleae)

Potrebno je pratiti stanje raznolikosti i sastava staništa vlažnih livada na Lipovom polju u području između tunela Bakovac i rijeke Like tijekom prvih 6 godina rada HE Kosinj u dvogodišnjim razmacima.

HES KOSINJ

AKUMULACIJSKO JEZERO KOSINJ

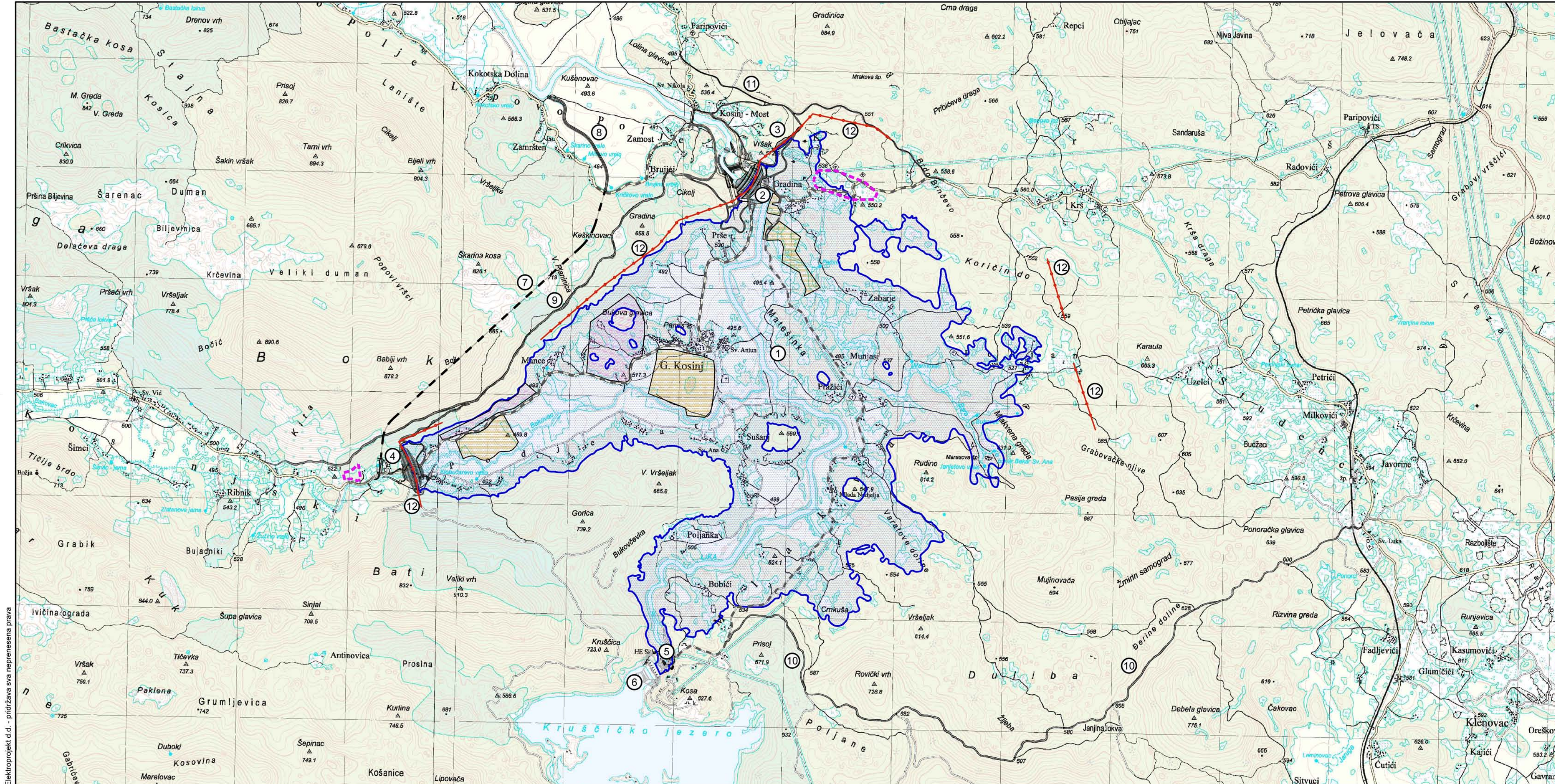


LEGENDA:

- | | | |
|--|--|-----------------------------|
| 1. AKUMULACIJSKO JEZERO KOSINJ | | NALAZIŠTE GLINE |
| 2. BRANA I HE KOSINJ | | |
| 3. BRANA NA SEDLU | | |
| 4. BRANA BAKOVAC | | |
| 5. BRANA I HE SKLOPE | | NALAZIŠTE KAMENA |
| 6. AKUMULACIJSKO JEZERO KRUŠČICA | | |
| 7. TUNEL BAKOVAC - KANAL | | |
| 8. KANAL TUNEL - LIKA | | |
| 9. CESTA KOSINJSKI BAKOVAC - KOSINJ MOST | | |
| 10. CESTA STUDENCI - SKLOPE | | |
| 11. REKONSTRUKCIJA DIJELA CESTE D. KOSINJ - STUDENCI | | |
| | | PROSTOR GRADILIŠNOG NASELJA |
| | | INJEKCIJSKA ZAVJESA |
| | | GRADILIŠNE PROMETNICE |

MJ 1:25.000
250 0 250 500 750 1000 1250 1500m

Prilog 1 : Pregledna situacija HES Kosinj, mj. 1 : 25.000

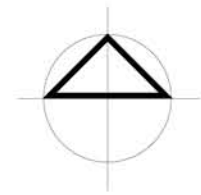


Elektroprojekt d.d. - pridožava sva neprenesena prava

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

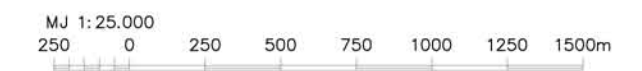
HES KOSINJ

AKUMULACIJSKO JEZERO KOSINJ

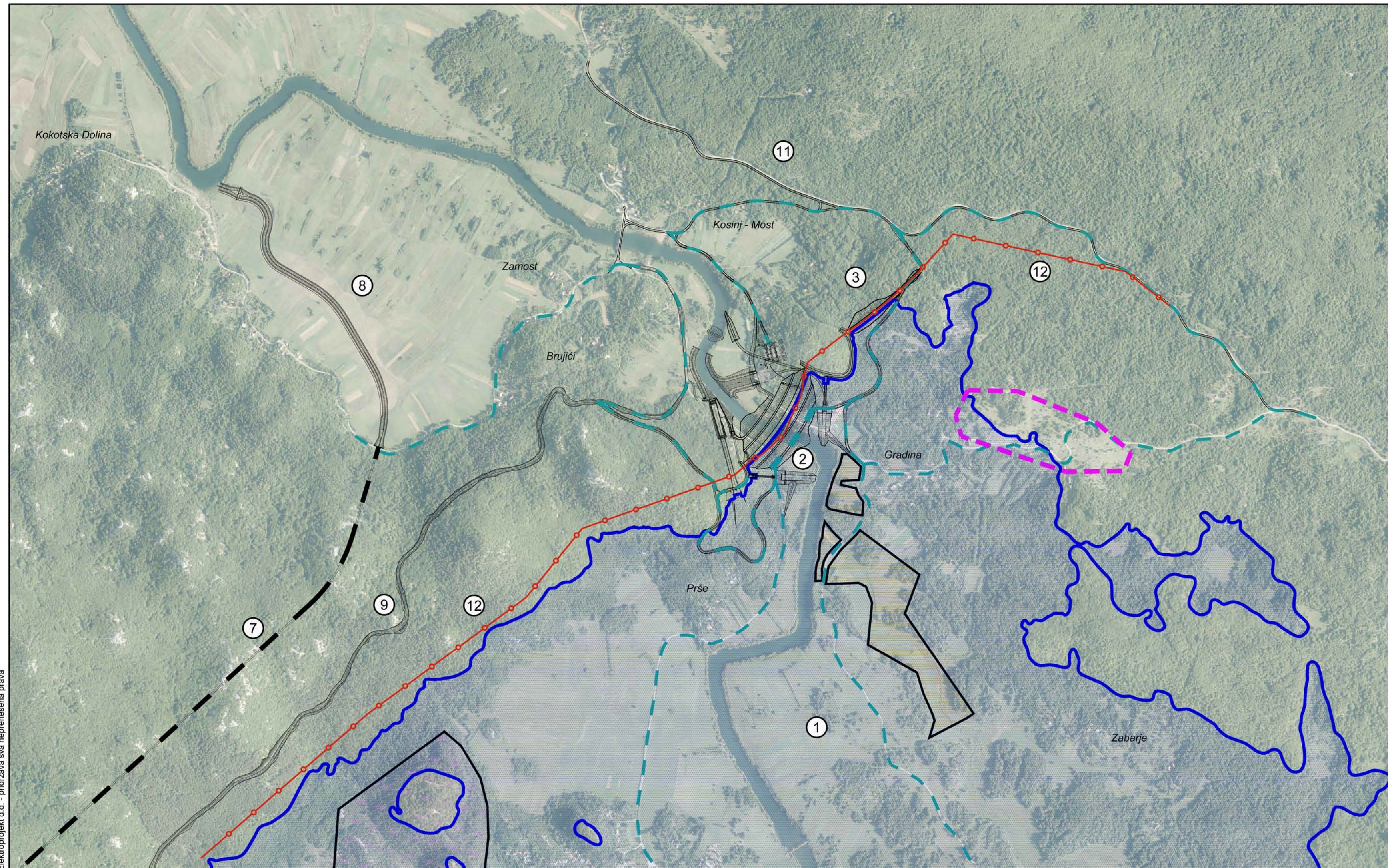


LEGENDA:

- | | | |
|--|--|-----------------------------|
| 1. AKUMULACIJSKO JEZERO KOSINJ | | NALAZIŠTE GLINE |
| 2. BRANA I HE KOSINJ | | NALAZIŠTE KAMENA |
| 3. BRANA NA SEDLU | | |
| 4. BRANA BAKOVAC | | |
| 5. BRANA I HE SKLOPE | | |
| 6. AKUMULACIJSKO JEZERO KRUŠČICA | | |
| 7. TUNEL BAKOVAC - KANAL | | |
| 8. KANAL TUNEL - LIKA | | |
| 9. CESTA KOSINJSKI BAKOVAC - KOSINJ MOST | | |
| 10. CESTA STUDENCI - SKLOPE | | |
| 11. REKONSTRUKCIJA DIJELA CESTE D. KOSINJ - STUDENCI | | |
| | | PROSTOR GRADILIŠNOG NASELJA |
| | | INJEKCIJSKA ZAVJESA |
| | | GRADILIŠNE PROMETNICE |

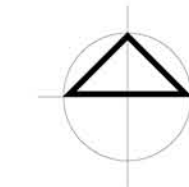


Prilog 2 : Pregledna situacija HES Kosinj na DOF podlozi, mj. 1 : 25.000



HES KOSINJ

AKUMULACIJSKO JEZERO KOSINJ



LEGENDA:

1. AKUMULACIJSKO JEZERO KOSINJ
2. BRANA I HE KOSINJ
3. BRANA NA SEDLU
4. BRANA BAKOVAC
5. BRANA I HE SKLOPE
6. AKUMULACIJSKO JEZERO KRUŠČICA
7. TUNEL BAKOVAC - KANAL
8. KANAL TUNEL - LIKA
9. CESTA KOSINJSKI BAKOVAC - KOSINJ MOST
10. CESTA STUDENCI - SKLOPE
11. REKONSTRUKCIJA DIJELA CESTE D. KOSINJ - STUDENCI

- NALAZIŠTE GLINE
- NALAZIŠTE KAMENA

- PROSTOR GRADILIŠNOG NASELJA
- INJEKCIJSKA ZAVJESA
- GRADILIŠNE PROMETNICE

MJ 1:10.000
100 0 100 200 300 400 500m

Prilog 3 : Situacija brane Kosinj i brane Sedlo s pratećim objektima na akumulaciji HES Kosinj - DOF podloga, mj. 1:10.000