

Naručitelj: **HRVATSKA ELEKTROPRIIVREDA d.d.**
Zagreb, Ulica grada Vukovara 37

HE SENJ 2

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HE SENJ 2



SAŽETAK SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

ZOP: B19

Studija
Projekt više struka
Y1-B19.00.01-G04.0
2017.



elektroprojekt d.d.
U t e m e l j e n o 1 9 4 9 .



POPIS PROJEKATA/KNJIGA/MAPA:

R.br. mape	Oznaka projekta/knjige	Naziv projekta/knjige
1	Y1-B19.00.01-G01.0	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HE SENJ 2 ZAHTJEV ZA IZDAVANJE UPUTE O SADRŽAJU SUO
2	Y1-B19.00.01-G02.0	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HE SENJ 2 PRETHODNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU
3	Y1-B19.00.01-G03.0	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HE SENJ 2 SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU
4	Y1-B19.00.01-G04.0	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HE SENJ 2 SAŽETAK SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU



SADRŽAJ PROJEKTNE KNJIGE/MAPE

		Oznaka priloga
1	OPĆI DIO	Y1-B19.00.01-G03.0-001
1.01	Naslovno potpisni list	
1.02	Popis projekata/knjiga/mapa	
1.03	Sadržaj projektne knjig/mape	
1.04	Popis suradnika projektne knjige/mape	
2	SAŽETAK SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU	Y1-B19.00.01-G03.0-002



Investitor	: HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37
Građevina	: HE SENJ 2
Dio građevine	:
Lokacija građevine	:
Vrsta dokumentacije	: Studija
Vrsta projekta	: Projekt više struka
Projekt/Posao	: STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HE SENJ 2
Knjiga/Mapa	: SAŽETAK SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

NA IZRADI OVE PROJEKTNE KNJIGE/MAPE RADILI SU:

Elektroprojekt

Voditelj posla: mr.sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ.

Voditelj izrade Glavne ocjene Iva Vidaković, prof.biol.

Stručno područje: Nositelj stručnog područja:

Bioraznolikost, ekološka mreža, vode, utjecaji, mjere zaštite, propisi dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.

Opis zahvata, geologija, seizmika, utjecaji, koncepcija, akcidenti mr.sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ.

Opis zahvata Marijan Marasović, dipl.ing.građ.

Hidrologija, hidrogeologija Alan Kereković, dipl.ing.geol.

Mjere zaštite i vode Iva Vidaković, prof.biol.

Infrastruktura, utjecaji, mjere zaštite Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.

Suradnici:

Zaštićena područja, ekološka mreža Marta Srebočan, mag.oecol. et prot.nat.

Kulturno-povijesna baština, prostorni planovi, 3D grafički prikazi Jasna Botušić Brebrić, dipl.ing.arh.

Prostorno-planska dokumentacija, hidrologija, grafički prikazi Luka Goja, struč.spec.ing.aedif.

Kulturno-povijesna baština, klimatologija, demografija, GIS podloge Mladen Plantak, mag.geogr.

Bioraznolikost, staništa, ekološka mreža Anja Rimac, mag.biol.exp.

Mjere zaštite, grafički prilozi Dragutin Međan, struč.spec.ing.org.



Konzorcijski partneri

Lovstvo, šumarstvo, tlo - Oikon	prof.dr.sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum.
Geomorfologija, krajobraz - Dvokut-Ecro	Mirjana Marčenić, mag.ing.prosp.arch.
Geomorfologija, krajobraz - Dvokut-Ecro	Ivan Juratek, mag.ing.prosp.arch
Staništa, flora, speleologija, ekološka mreža - Oikon	dr.sc. Zrinka Mesić, dipl.ing.biol.
Zrak, klimatološka obilježja klimatske promjene - Ekoneg	Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz
Klimatske promjene - Ekoneg	Renata Vidaković Šutić, dipl.ing.građ.
Stočarstvo - Ekoneg	Dora Magdić, mag.ing.agr
Stočarstvo - Ekoneg	Berislav Marković, mag. ing. prosp. arch.
Demografske i sociološke značajke - Dvokut-Ecro	Katarina Bulešić, mag.geogr.
Infrastruktura - Dvokut-Ecro	Mario Pokrivač, struč.spec.ing.sec.– zaštita okoliša,
Infrastruktura - Ekoneg	Renata Kos, dipl.ing.rud.
Gospodarstvo - Dvokut-Ecro	mr.sc.Ines Rožanić, dipl.ing.oec.
Infrastruktura - Institut IGH d.d.	mr.sc.Stjepan Kralj, dipl.ing.građ.
Infrastruktura - Institut IGH d.d.	Nataša Mujčić Sukalić, dipl.ing.građ.
Infrastruktura, akcidenti - Institut IGH d.d.	Stjepan Kordek, dipl.ing.građ.
Infrastruktura - Institut IGH d.d.	Ana Sušac, dipl.ing.građ.
Infrastruktura - Institut IGH d.d.	Vanja Medić, dipl.ing.biol.
Lovstvo, šumarstvo - Oikon	Alen Berta, mag.ing.silv.
Staništa, vegetacija, flora, ekološka mreža - Oikon	dr.sc. Ana Ostojić, mag.biol.
Staništa, vegetacija, flora, ekološka mreža - Oikon	Nela Jantol, mag.oecol. et prot.nat.
Speleologija, biospeleologija, ekološka mreža - Oikon	Davor Korman, mag.oecol.
Tlo - Oikon	Tena Birov, mag.ing.prosp.arch., CE
Flora, ekološka mreža - Oikon	Medeja Pistotnik, mag.biol.
Tlo - Oikon	Ivona Žiža, mag.ing.agr.



Vanjski suradnici

Biljna proizvodnja	akad.dr.sc. Ferdo Bašić, dipl.ing.agr.
Sisavci	dr.sc. Marko Čaleta, prof.biol.
Leptiri	dr.sc. Iva Mihoci, prof.biol.
Šišmiši	dr.sc. Igor Pavlinić, dipl.ing.biol
Ihtiofauna i ribarstvo	prof.dr.sc. Milorad Mrakovčić
Ornitofauna	dr.sc. Gordan Lukač, prof.biol.
Gmazovi	prof.dr.sc. Davor Zanella
Gmazovi	dr.sc. Zoran Marčić, prof.biol.
Vodozemci	prof.dr.sc. Perica Mustafić
Organizacija građenja	dr.sc. Zdravko Linarić, dipl.ing.građ.
Biospeleologija	mr.sc. Roman Ozimec, dipl.ing.agr.
More	dr.sc. Barbara Mikac, mag.biol.
Geologija, georaznolikost	dr.sc. Božo Prtoljan, dipl.ing.geol.
Geologija, georaznolikost	Valerija Butorac, mag.geogr.
Geologija, georaznolikost	Goran Lončar, mag.oecol., mag.geogr.
Geologija, georaznolikost	Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoing.
Buka	mr.sc. Lovro Hrust, mag.phys. et geophys

Kontrolirao: dr.sc. Stjepan Mišetić, prof.biol.

Direktor biroa: Davor Paradžik, dipl.ing.građ.

© Elektroprojekt d.d. – pridržava sva neprenesena prava

ELEKTROPROJEKT d.d. nositelj je neprenesenih autorskih prava sadržaja ove dokumentacije prema članku 5. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima RH (NN167/03). Slijedom toga je zabranjeno svako neovlašteno korištenje ovog autorskog djela, a napose umnožavanje, objavljivanje, davanje dobivenih podataka na uporabu trećim osobama kao i uporaba istih osim za svrhu i sukladno ugovoru između Naručitelja i Elektroprojekta.

Zagreb, 12.04.2017.

KTB 200416 3094



Investitor : HEP d.d.
Zagreb, Ulica grada Vukovara 37

Građevina : HE SENJ 2

Dio građevine :

Lokacija građevine :

Vrsta dokumentacije : Studija

Vrsta projekta : Projekt više struka

Projekt/Posao : STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HE SENJ 2

Knjiga/mapa : SAŽETAK SUO S GLAVNOM OCJENOM
PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

SAŽETAK SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

**SADRŽAJ:**

1 OPIS ZAHVATA	5
1.1 Uvod	5
1.2 Kompenzacijski bazen Gusić polje 2	6
1.3 Ulazna građevina HE Senj 2	7
1.4 Dovodni tunel HE Senj 2	8
1.5 Vodna i zasunska komora na lokaciji Hrmatine	9
1.6 Tlačni cjevovod do strojarnice HE Senj 2	10
1.7 Strojarnica HE Senj 2	11
1.8 Odvodni tunel	11
1.9 Sustav upravljanja elektranom i spoj na elektro-energetski sustav (EES) ..	11
1.10 Koristi od sustava HES Senj II	12
2 VARIJANTNA RJEŠENJA	13
3 PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU	13
3.1 Prostorno-planska dokumentacija	13
3.2 Fizičko-geografska obilježja područja i georaznolikost	14
3.3 Meteorološke i klimatološke značajke	14
3.4 Kvaliteta zraka	15
3.5 Stanje (kakvoća) voda	15
3.6 Hidrološka obilježja	17
3.7 Pedološka obilježja	20
3.8 Biološka raznolikost	20
3.8.1 Stanišni tipovi i vegetacija	20
3.8.2 Faunističke značajke i rijetke, ugrožene i zaštićene vrste	20
3.8.3 Biološka raznolikost mora	22
3.9 Speleološki objekti	22
3.10 Kulturno povijesna baština	22
3.11 Demografija	22
3.12 Infrastruktura	23
3.12.1 Promet	23
3.12.2 Elektroenergetski sustav	24
3.12.3 Ostala energetska infrastruktura – plinovodi	24
3.12.4 Vodoopskrba	24
3.12.5 Odvodnja otpadnih voda	24
3.12.6 Odlagališta otpada i postupanje s otpadom	25
3.13 Gospodarstvo	25
3.14 Krajobraz i vizualizacija	25
3.15 Analiza odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima	26
3.15.1 Analiza odnosa prema postojećim zahvatima	26
3.15.2 Analiza odnosa prema planiranim zahvatima	26
3.16 Analiza odnosa zahvata prema zaštićenim i Natura područjima	27
3.16.1 Analiza odnosa prema zaštićenim područjima	27
3.16.2 Analiza odnosa prema područjima ekološke mreže NATURA 2000	27
4 OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	28
4.1 Utjecaj na geomorfologiju	28
4.2 Utjecaj na kvalitetu zraka	28
4.3 Utjecaji na vode	28
4.3.1 Utjecaji na površinske vode	28



4.3.2	Utjecaji na podzemne vode	29
4.3.3	Utjecaji na more	30
4.4	Utjecaji na tlo	30
4.5	Utjecaji na biološku raznolikost	30
4.5.1	Mogući utjecaji na staništa i vegetaciju	30
4.5.2	Mogući utjecaji na faunu	30
4.6	Utjecaji na speleološke objekte i špiljsku faunu	31
4.7	Utjecaji na naselja i stanovništvo	31
4.8	Utjecaji na zdravlje stanovnika	32
4.9	Utjecaji na kulturno-povijesnu baštinu	32
4.10	Utjecaji na krajobraz	32
4.11	Utjecaji na infrastrukturu	34
4.11.1	Promet	34
4.11.2	Elektroopskrba i plinovodi	34
4.11.3	Vodoopskrba i odvodnja	34
4.12	Utjecaji na gospodarske djelatnosti	35
4.12.1	Utjecaj na poljoprivredu i stočarstvo	35
4.12.2	Utjecaj na ribarstvo	35
4.12.3	Utjecaj na šumarstvo	35
4.12.4	Utjecaj na lovstvo	36
4.13	Socio-ekonomski utjecaji	36
4.14	Utjecaj od buke	36
4.15	Utjecaji od otpada	37
4.16	Utjecaj svjetlosnog onečišćenja	38
4.17	Utjecaj na zaštićena područja	38
4.18	Mogući utjecaji u slučaju akcidenta – procjena rizika	38
4.19	Mogući utjecaji nakon prestanka korištenja	38
4.20	Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja	38
4.21	Utjecaj zahvata na klimatske promjene i utjecaj klimatskih promjena na zahvat	39
4.21.1	Utjecaj zahvata na klimatske promjena	39
4.21.2	Utjecaj klimatskih promjena na zahvat	39
5PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA		39
5.1	Mjere zaštite tijekom izgradnje HE Senj 2	40
5.2	Mjere zaštite tijekom korištenja HE Senj 2	44
5.3	Mjere zaštite okoliša nakon prestanka korištenja hidroelektrane	45
5.4	Program praćenja stanja okoliša	45
6GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU		49
6.1	Razlozi i cilj provedbe glavne ocjene zahvata	49
6.2	Opis metode predviđanja utjecaja	53
6.3	Podaci o ekološkoj mreži	53
6.3.1	Opis područja ekološke mreže koja se nalaze na užem promatranom području	54
6.3.2	Opis područja ekološke mreže koja se nalaze na širem promatranom području	54
6.4	Opis utjecaja zahvata na ekološku mrežu	54
6.4.1	Mogući samostalni utjecaji zahvata na ekološku mrežu Natura 2000	54
6.4.2	Mogući skupni utjecaji zahvata s drugim postojećim i planiranim zahvatima	57
6.4.3	Mogući utjecaji zahvata na cjelovitost područja ekološke mreže	58



6.5	Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu i program praćenja stanja	58
6.5.1	Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu za vrijeme gradnje	58
6.5.2	Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu za vrijeme korištenja	59
6.6	Prijedlog programa praćenja stanja (monitoring) ekološke mreže	59
7	GRAFIČKI PRILOZI	60

1 OPIS ZAHVATA

1.1 Uvod

Izgradnjom HE Senj 2 na lokaciji postojeće HE Senj dobiva se novi energetska čvor ukupne instalirane snage ~600 MW koji uz planirane kapacitete kompenzacijskih bazena Gusić polje i Gusić polje 2 može isporučiti u elektroenergetski sustav instaliranu snagu kroz vrijeme od ~9,5 sati tijekom dana.

Dogradnjom HE Senj 2 proširuje se postojeći obuhvat zahvata u prostoru na kojem se nalaze objekti postojeće HE Senj i to za smještaj slijedećih novih objekata :

- Kompenzacijski bazen Gusić polje 2 s pripadnim građevinama lociran u K.O Brlog
- Ulazna građevina HE Senj 2 s pripadnim zatvaračnicama locirana u K.O Brlog
- Dovodni tunel od bazena Gusić polje 2 do Hrmatina lociran dio u K.O Brlog, a dio u K.O Sv. Juraj
- Nova vodna i zasunska komora na lokaciji Hrmatine locirane u K.O Sv. Juraj
- Tlačni podzemni cjevovod od Hrmatina do podzemne strojarnice HE Senj 2 lociran u K.O Sv. Juraj
- Podzemna strojarnica HE Senj 2 locirana u K.O Sv. Juraj
- Kabelski tunel od strojarnice HE Senj 2 do vanjskog platoa postojeće HE Senj lociran u K.O Sv. Juraj
- Odvodni tunel od strojarnice HE Senj 2 do mora locirane u K.O Sv. Juraj



Slika 1.1.1: Smještaj objekata HE Senj 2 u prostoru

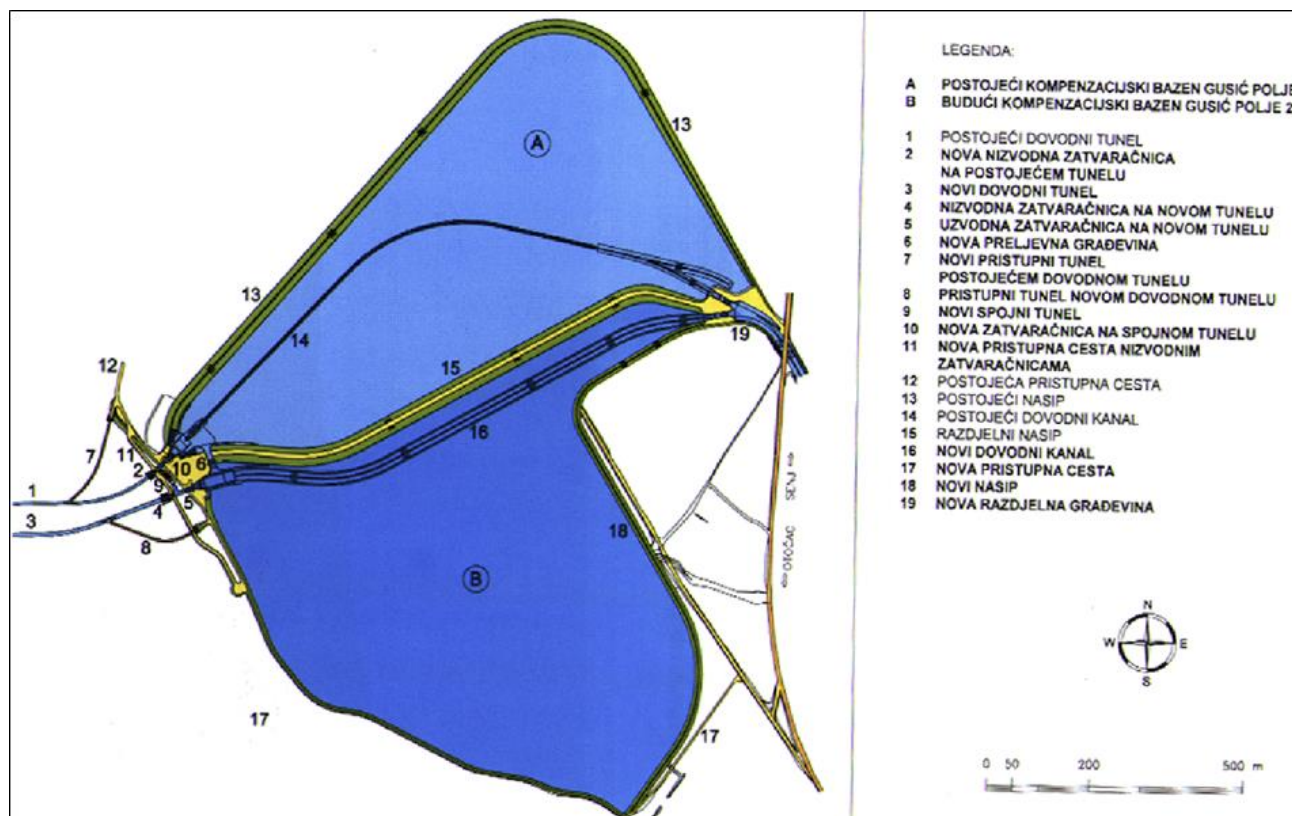
Ovi objekti smješteni su uz postojeće objekte HE Senj i locirani su južno od postojećih objekata (Grafički Prilog 1 i Prilog 2). Ovi objekti nalaze se u Ličko-senjskoj županiji, na prostoru općina Otočac i Senj.

Gradnja HE Senj 2 planira se u etapama i fazama. Planirane su slijedeće etape gradnje:

1. Bazen Gusić polje 2 – nadzemne građevine i dio podzemnih građevina
2. Dovodni tunel – u cijelosti podzemna građevina
3. Vodna komora – dio podzemna, a dio nadzemna građevina
4. Tlačni cjevovod - u cijelosti podzemna građevina
5. Strojarnica – u cijelosti podzemna građevina
6. Kabelski tunel – podzemna građevina sa ulaznim portalom koji je nadzemna građevina
7. Odvodni tunel – podzemna građevina s ispustom u more koji je nadzemna građevina.

1.2 Kompenzacijski bazen Gusić polje 2

Kompenzacijski bazen Gusić polje 2 smješten je na jugoistočnoj strani postojećeg bazena Gusić polje. Bazen se formira izvedbom lijevog obodnog nasipa na jugoistočnoj strani, prirodnim terenom na jugozapadnoj strani, te rekonstrukcijom jugoistočnog nasipa postojećeg bazena, koji postaje razdjelni nasip između novog i postojećeg bazena. U svrhu omogućavanja zajedničkog ili samostalnog rada, što podrazumijeva korištenje raspoložive vode iz oba bazena na obje elektrane ili odvojeno korištenje voda za svaku elektranu iz pripadnog bazena, bazeni su spojeni prelievnom građevinom smještenom u razdjelnom nasipu u blizini ulaznih građevina dovodnih tunela za hidroelektrane Senj i Senj 2.



Slika 1.2.1: Situacija bazena Gusić polje

Prostor na kojem se planira gradnja budućeg bazena je uglavnom poljoprivredno zemljište i dio neobrađenog zemljišta. Bazen je smješten tako da u prostor obuhvata minimalno ulaze postojeći objekti i prometnice te je takvim oblikom dobiven korisni volumen od 2,1 mil. m³ (ukupni volumen je 2,4 mil. m³) koji je dovoljan za dnevno izravnane dotoka u bazen i vršni rad hidroelektrane Senj 2 u trajanju 9,5 sati.

Dotok vode u bazen iz kanala Marasi planiran je izgradnjom razdjelne građevine na kraju kanala Švica - Marasi u kojoj se raspodjeljuje dotok u novi i postojeći bazen.

Maksimalni i minimalni radni vodostaji isti su kao i u postojećem bazenu tj. maksimalni na koti 436,50 m n. m, minimalni na 432,00 m n. m. Površina dna bazena je 49,7 ha, površina bazena na koti maksimalnog radnog vodostaja iznosi 53,9 ha, a ukupna površina objekta uključujući nasipe i cestu oko bazena iznosi 68 ha.

Preljevna građevina



Preljevna građevina smještena je unutar razdjelnog nasipa blizu ulaznih građevina novog i postojećeg dovodnog tunela Gusić polje-Hrnotine. Funkcija ove građevine je spoj novog i postojećeg bazena. Opremljena je pločastim kotrljajućim zatvaračem, na elektromotorni pogon, dužine 10 i visine 4,5 m.

Razdjelna građevina

Završni dio kanala Marasi, nizvodno od mosta na regionalnoj cesti Senj - Otočac - Gospić, predviđeno je rekonstruirati u obliku razdjelne građevine u kojoj se iz kanala Marasi voda distribuira u dva kanala kojima se pune bazeni Gusić polje i Gusić polje 2.

Da bi se dotok vode mogao usmjeravati u oba ili prema potrebi u jedan ili drugi bazen na obje grane razdjelne građevine predviđeni su regulacijski segmentni zatvarači sa hidrauličkim pogonom, kojima se kontrolira dotjecanje vode u postojeći i novi bazen. Širina segmentnih zatvarača je 8,0 m, visina 4,30 m, a prag zatvarača je na koti 432,81 m n.m.

Na razdjelnu građevinu novog bazena nastavlja se kanal koji završava kod ulazne građevine novog tunela, a služi za punjenje bazena. Kanal je trapeznog poprečnog presjeka, širine u dnu 2,5 m, pokosa stranica 1:4, dužine oko 1050 m.

1.3 Ulazna građevina HE Senj 2

Ulazna građevina dovodnog tunela za HE Senj 2

Ulazna građevina novog dovodnog tunela za HE Senj 2 smještena je jugoistočno od postojeće ulazne građevine dovodnog tunela HE Senj. Na prednjoj plohi građevine predviđena je rešetka s dva polja širine 6,65 m, visine 9,1 m koja je opremljena čistilicom za kontinuirano čišćenje. Eliptičnim se ploham poprečni presjek ulazne građevine sužava na poprečni presjek uzvodnog pločastog zatvarača svijetle širine 5,30 m i visine 5,70 m, a u nastavku na okrugli presjek dovodnog tunela promjera 6,30 m. Na platou ulazne građevine iznad zatvarača planiran je objekt zatvaračnice u kojem je smještena oprema za upravljanje zatvaračem.

Spojni tunel

Radi omogućavanja kombiniranog rada kompenzacijskih bazena i dovodnih tunela za HE Senj i HE Senj 2, tj. novog bazena i postojećeg tunela, te postojećeg bazena i novog tunela, postojeći i novi dovodni tunel spojeni su iza uzvodnih zatvarača ulaznih građevina spojnim tunelom promjera 6,3 m i dužine 60 m. Iz istog razloga na postojećem i novom tunelu planirano je ugraditi nizvodne zatvarače širine 4,30 m i visine 5,00 m na postojećem, te širine 5,30 m i visine 6,30 m na novom tunelu.

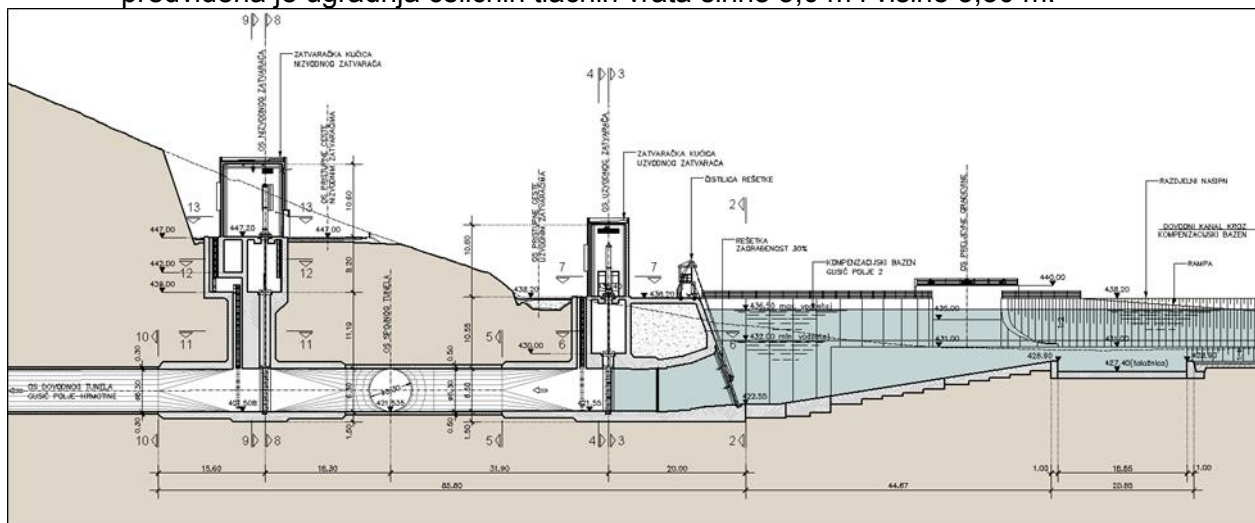
Plato ulaznih građevina i pristupni tuneli

Plato ulaznih građevina formira se na koti 438,20 m n. m., a na platou uz ulaznu građevinu HE Senj 2 predviđena je izgradnja pogonsko-upravljačkog objekta u kojem je smještena transformatorska stanica TS 10/20/0,4 kV, upravljački prostor, prostorija akubaterija, te prostorije za smještaj osoblja.

Uz pogonsko upravljački objekt iz kojeg se upravlja sa svim zatvaračima na ovoj lokaciji predviđena je izgradnja i upravljačkih objekata na lokaciji svakog zatvarača koji služi za usmjeravanje vode u jedan od tunela kod zajedničkog korištenja voda iz oba bazena.

Za održavanje nasipa i kompenzacijskog bazena Gusić polje 2 planirana je izvedba ceste, širine kolnika 3,5 m dužine 1450 m. S ove ceste predviđen je pristup do novog dovodnog tunela izgradnjom tunela potkovastog poprečnog presjeka širine 3,50 m,

visine 5,25 m i dužine oko 185 m. Tunnel je obložen betonskom oblogom debljine 50 cm. Na spoju sa dovodnim tunnelom koji se nalazi nizvodno od nizvodnog zatvarača predviđena je ugradnja čeličnih tlačnih vrata širine 3,0 m i visine 3,30 m.



Slika 1.3.1: Ulazna građevina tunela za HE Senj 2

1.4 Dovodni tunel HE Senj 2

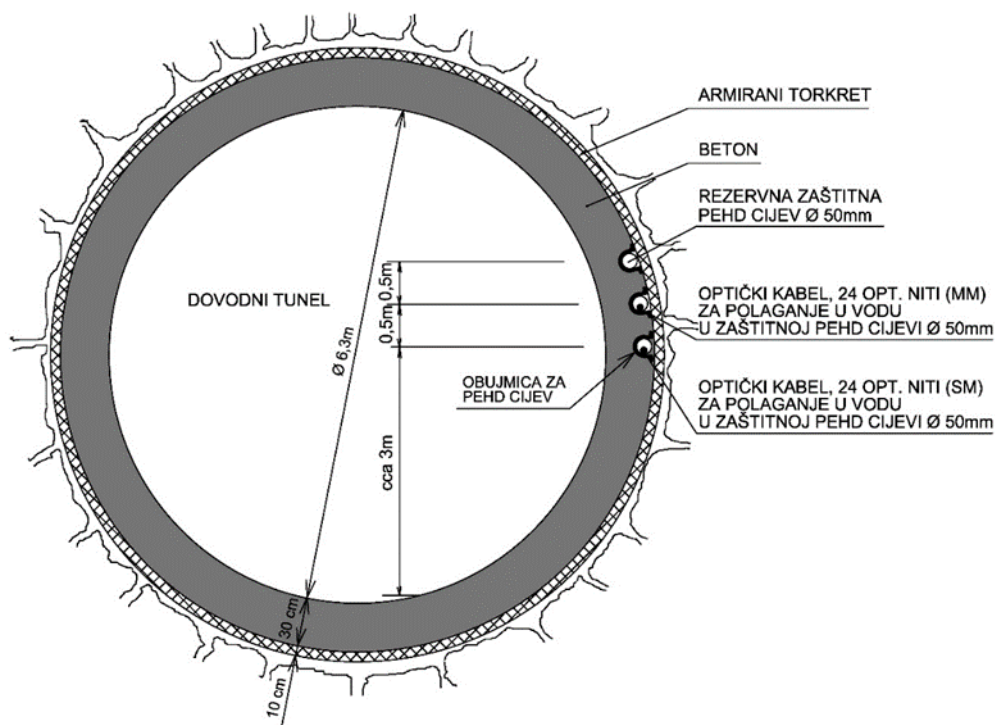
Dovodni tlačni tunel za HE Senj 2 planira se izvesti paralelno s postojećim tunnelom HE Senj na osnovom razmaku od oko 60 m.

Dovodni je tunel kružnog poprečnog presjeka promjera 6,30 m, dužine 13.613 m. Tunnel je dimenzioniran tako da ima protočnost od 100 m³/s, a izvedbom spojnog tunela uzvodno od ulazne građevine omogućen je rad ovog tunela korištenjem vode iz oba bazena u Gusić polju.

Prema uzdužnom profilu postojećeg dovodnog tunela HE Senj minimalni nadsloj, odnosno dubina tunela u odnosu na kote terena na površini veći je od 100 m a na pojedinim dionicama veći je od 500 m.

Osnovne karakteristike dovodnog tunela su:

- Visinska kota osi tunela
 - kod ulazne građevine 424,70 m n. m.
 - kod Hrmotina 404,34 m n. m.
- Nagib dna tunela 0,15 %
- Unutrašnji promjer 6,30 m



Slika 1.4.1 : Poprečni presjek dovodnog tunela

1.5 Vodna i zasunska komora na lokaciji Hrmotine

Općenito – gradilište Hrmotine s objektima

Strojarnica HE Senj 2 planirana je kao podzemni objekt, udaljen od obale ~800 m a lociran ~260 m ispod razine terena. Dovodni tunel kojim se voda iz bazena Gusić polje dovodi do strojarnice HE Senj 2 završava na lokaciji Hrmotine odakle se voda dovodi do turbina HE Senj 2 podzemnim tlačnim cjevovodom.

Odvod vode od strojarnice HE Senj 2 u more planiran je također tunelom dužine ~ 800 m koji završava izljevnom građevinom u prostoru postojećeg vanjskog platoa HE Senj.

Planirani objekti na ovom prostoru su slijedeći:

- Završetak dovodnog tunela Gusić polje – Hrmotine
- Vodna komora
- Zasunska komora
- Tlačni cjevovod
- Strojarnica HE Senj 2 s pristupnim tunelom
- Odvodni tunel
- Kabelski tunel

Vodna i zasunska komora

Vodna komora HE Senj 2 raščlanjenog je tipa, a na dovodni je tunel priključena prigušivačem promjera 3,8 m asimetričnoga tipa u svrhu smanjenja otpora pri ulazu, a povećanja otpora pri izlazu vode iz vodne komore.



Donja se komora sastoji od kaverne dužine ~140 m, širine 10 m i promjenljive visine 10 m na kraju i 13,50 m na spoju s vertikalnim oknom.

Vertikalno okno promjera je 8,5 m, visine 15,5 m i spaja donju s gornjom komorom.

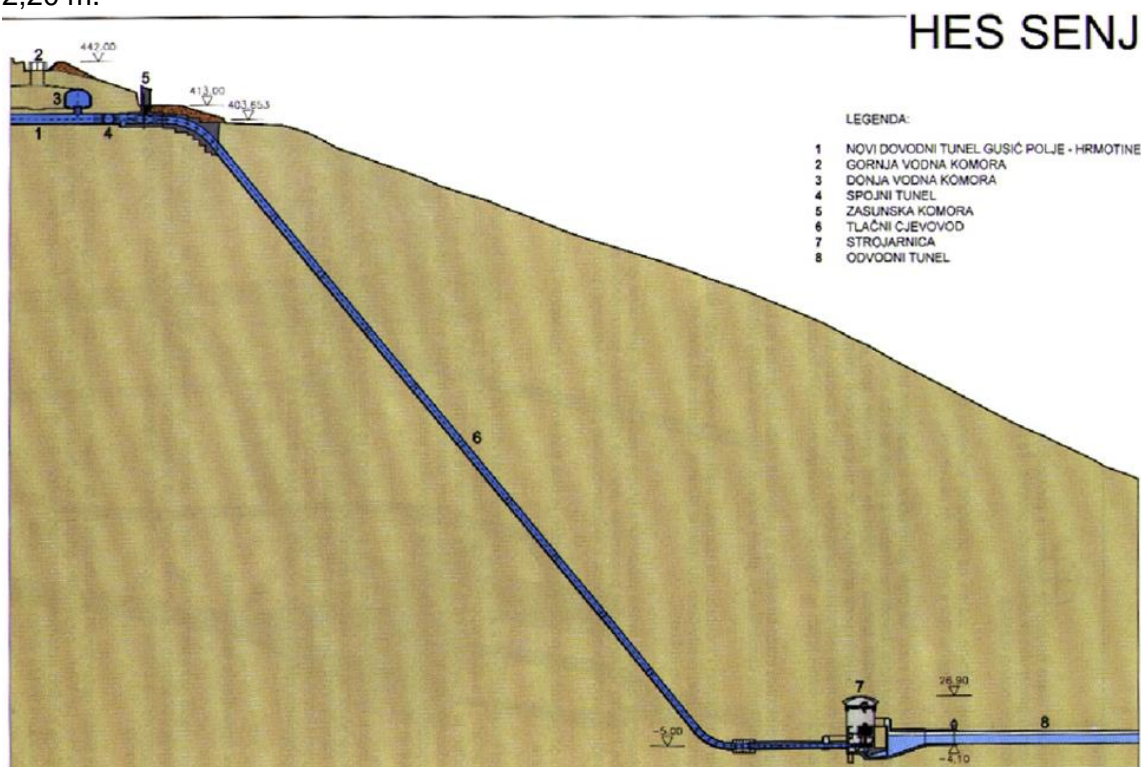
Oblik gornje komore prilagođen je konfiguraciji terena, te je predviđena njena izvedba tako da bude djelomično u nasipu, a djelomično u usjeku. Površina dna komore na koti 436,5 m n. m. iznosi oko 4700 m², a na koti maksimalnog vodostaja od 443,00 m n. m. oko 5700 m².

Gornja komora HE Senj 2 može biti spojena s gornjom komorom postojeće HE Senj pomoću dva zatvarača dimenzija 5,5 x 2,5 m. Ovi zatvarači stalno su spušteni obzirom da je volumen gornje komore za HE Senj 2 određen za samostalni rad ove elektrane.

1.6 Tlačni cjevovod do strojarnice HE Senj 2

Tlačni cjevovod od Hrmotina do strojarnice HE Senj 2 planiran je kao podzemni objekt s niveletom nagnutom pod kutom od 50o prema horizontali. Spoj cjevovoda na dovodni tunel i razdjelni cjevovod za strojarnicu predviđeno je izvesti kružnim krivinama polumjera 40,0 odnosno 30,0 m. Dužina cjevovoda do početka razdjelnog cjevovoda iznosi 596 m, a promjer se mijenja s 5,0 m na 4,1 m. Na početku cjevovoda predviđen je tablasti zatvarač dimenzija 3,60 x 5,60 m.

Budući su u strojarnici HE Senj 2 predviđene dvije proizvodne grupe, razdjelni je cjevovod simetričan i sastoji se od dva kraka, svaki dužine do priključka na predturbinski zatvarač od ~34,0 m. Promjer razdjelnog cjevovoda mijenja se s 2,80 na 2,20 m.



Slika 1.6.1: Uzdužni presjek tlačnog cjevovoda

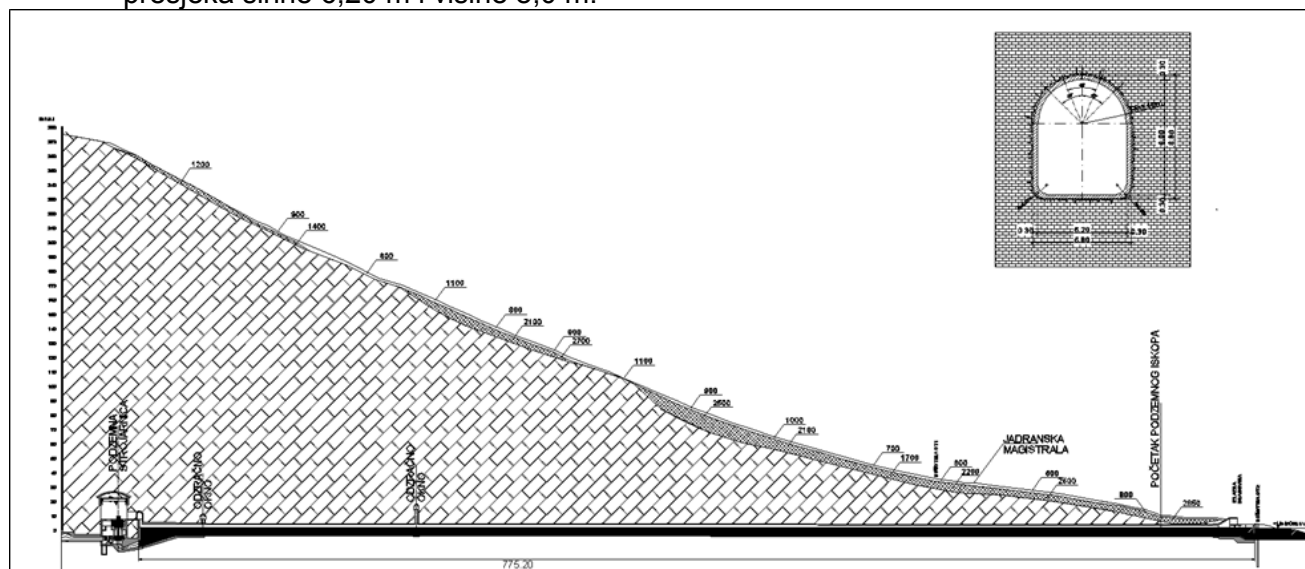
1.7 Strojarnica HE Senj 2

Strojarnica HE Senj 2 smještena je jugoistočno od postojeće strojarnice HE Senj. Predviđena je kao podzemni objekt s dvije proizvodne grupe, trafo kavernom i SF6 rasklopnim postrojenjem. Pristupni plato na koti + 7,40 m n.m. visinski je smješten na istoj koti kao i u postojećoj strojarnici, tako da se za pristup u strojarnicu HE Senj 2 izvodi odvojak od strojarnice do postojećeg pristupnog tunela u dužini od 130 m. Pristupni tunel potkovastog je poprečnog presjeka svijetle širine 5,1 m i visine u osi 5,2 m.

U svrhu spoja elektrane na EES izvest će se kabelski tunel dužine 640 m od postojećeg vanjskog rasklopišta do SF6 rasklopišta u strojarnici HE Senj 2. Kabelski tunel predviđen je potkovastog poprečnog presjeka širine 4,2 m i visine 3,7 m. Kabelski tunel predviđen je većih dimenzija od tehnološki potrebnih jer se koristi i kao rezervni evakuacijski tunel. U tu svrhu pristup u tunel osiguran je i iz prostora pristupnog tunela HE Senj 2.

1.8 Odvodni tunel

Odvodni tunel služi za odvod energetske iskorištene vode iz strojarnice HE Senj 2 u more. Tunel započinje iza difuzorskih zatvarača strojarnice, a završava izlaznom građevinom. Ukupne je dužine zajedno sa izlaznom račvom kod strojarnice 775,20 m. Na početku račve dno je na koti -11,60 m n.m., a kraj račve nalazi se na koti -4,10 m n.m. Kraj tunela, odnosno početak izlazne građevine smješten je na koti -4,60 m n.m. Uzdužni pad dna tunela je 0,69. Profil tunela predviđen je potkovastog poprečnog presjeka širine 6,20 m i visine 8,0 m.



Slika 1.8.1: Uzdužni profil odvodnog tunela

1.9 Sustav upravljanja elektranom i spoj na elektro-energetski sustav (EES)

Koncepcija upravljanja i nadzora temelji se na distribuiranom informacijskom sustavu koji u sebi integrira funkcije:

- automatsko upravljanje procesom,
- prikupljanje podataka iz procesa,



- obrada prikupljenih podataka u formu pogodnu za nadzor procesa,
- protokoliranje prikupljenih podataka,
- rad sa nadređnim centrom.

Sustav upravljanja i nadzora predstavlja nadogradnju primarnoj i sekundarnoj opremi po funkcijskim cjelinama:

- proizvodna grupa 1/2
- zajedničke funkcije elektrane
- vlastita potrošnja i pomoćni pogoni
- nadređeno vođenje.

Za svaku od ovih cjelina zadužena je zasebna procesna stanica.

Sustav upravljanja unutar HE Senj 2 predviđa se izvesti s distribuiranim upravljačko-informacijskim sustavom čija se unutarnja organizacija temelji na strogoj hijerarhiji upravljanja i nadzora uobičajenog za građevine ove vrste.

Predviđeni sustav upravljanja omogućava:

- lokalno - ručno upravljanje,
- lokalno - automatsko upravljanje,
- daljinsko - automatsko upravljanje.

1.10 Koristi od sustava HES Senj II

Izgradnjom HE Senj 2 s kompenzacijskim bazenom Gusić polje 2 postiže se sljedeće:

- Povećava se količina proizvedene energije u cijelom sustavu HES Senj
- Povećava se sigurnost vodoopskrbe Sjevernog primorja
- Poboljšanje postojećeg stanja upravljanja vodama Like i Gacke

Najveće koristi ostvaruju se povećanjem proizvodnje električne energije zbog izgradnje akumulacije Kosinj, te povećanjem instalirane snage u HE Senj, čime se stvara mogućnost konverzije cjelokupne postojeće proizvodnje temeljne energije u vršnu energiju.

Izgradnjom akumulacije Kosinj i HE Senj 2 dobiva se:

- Samo izgradnjom akumulacije Kosinj doprinos postojećem sustavu u proizvodnji nove energije je ~ 231 GWh
- Obnovom postojeće HE Senj dobiva se dodatnih ~14 GWh čime se ukupni doprinos povećava na ~246 GWh
- Izgradnjom HE Senj 2 ne dobiva se bitna količina nove energije ali se vrijeme rada HE Senj i HE Senj 2 skraćuje sa ~5700 sati/godišnje na ~2000 sati/godišnje a sustav dobiva novih 380 MW snage
- Rekonstrukcijom bazena Gusić polje sa svrhom da se smanje gubici sa 450 l/s na 50 l/s dobiva se dodatnih 41 GWh nove energije pa se u tom slučaju doprinos dogradnje sustava u odnosu na postojeće stanje povećava na 273 GWh/godišnje.



Izgradnjom HE Senj 2 na lokaciji postojeće HE Senj dobiva se energetska čvor koji u sustav može plasirati 600 MW snage u bilo kojem trenutku kroz maksimalno dnevno razdoblje rada od ~9,5 sati. Na ovaj način dobiva se sustav koji može pružiti značajnu podršku izgradnji novih izvora obnovljive energije.

Veoma značajna korist od gradnje HE Senj 2 svakako je trajno rješenje sigurnosti vodoopskrbe Sjevernog primorja koja je u sadašnjem stanju isključivo vezan na tunel postojeće HE Senj te kod svakog ispada iz pogona HE Senj postoji opasnost od gubitka vode za vodoopskrbu.

Sigurnost vodoopskrbe danas je vezana na sigurnost postojećeg tunela koji je star 50 godina. Jedine opcije vodoopskrbi Sjevernog primorja su gradnja novog vodoopskrbnog cjevovoda sa prostora izvorišta rijeke Gacke ili gradnja tunela za HE Senj 2.

Prethodno izrađenim studijama dokazano je da se postiže najjeftinije rješenje sigurnosti vodoopskrbe izgradnjom višenamjenskog tunela za HE Senj 2.

Izgradnjom akumulacijskog jezera Kosinj preljevne količine vode smanjuju se s prosječnih oko 244 mil. m³ godišnje na oko 34 mil. m³, čime se postiže visoki stupanj zaštite od poplava nizvodnog područja, Lipovog polja i doline potoka Bakovac, koja su u sadašnjim uvjetima plavljena svake godine u trajanju i po nekoliko tjedana.

2 VARIJANTNA RJEŠENJA

Tijekom procesa projektiranja razrađuju se varijante u cilju ostvarenja optimalnog rješenja koje će zadovoljiti postavljene sigurnosne, funkcionalne, ekološke te ekonomske kriterije.

Kod osmišljavanja zahvata hidroelektrane HE Senj 2 s kompenzacijskim bazenom Gusić polje 2 razmatran je veći broj varijanata, pri čemu su posebno analizirane varijante:

- vezane uz uklapanje tog zahvata u cjeloviti hidroenergetski sustav (HES) Senj,
- vezane uz dimenzioniranje elemenata zahvata.

Ove varijante se mogu smatrati varijantama rješenja zahvata.

3 PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

3.1 Prostorno-planska dokumentacija

Zahvat HE Senj II u skladu je sa:

- Strategijom (Narodne novine broj 76/13) i Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske (Narodne novine broj 50/99 i 84/13);,
- Prostornim planom Ličko-senjske županije (Službeni glasnik Ličko-senjske županije broj 16/02, 17/02, 19/02, 24/02, 3/05, 3/06, 5/06, 19/07, 13/10, 22/10, 19/11, 4/15, 7/15, 6/16, 5/17 i 29/17),
- Prostornim planom uređenja Grada Otočca
- Prostornim planom uređenja Grada Senja



Za planirani zahvat dobivena je potvrda nadležnog ministarstva o usklađenosti planiranog zahvata s važećom prostorno-planskom dokumentacijom (KLASA : 350-02/1-02/5, URBROJ: 531-06-1-1-1-17-3, Zagreb, 21.02.2017.).

3.2 Fizičko-geografska obilježja područja i georaznolikost

Područje zahvata nalazi se unutar krškog pojasa Dinarskog gorja. Najistočniji dio zahvata (kompenzacijski bazen) nalazi se na prostoru Like, planirani tunel trasiran je kroz planinu Velebit, dok je najzapadniji dio zahvata smješten neposredno na obali podvelebitskog primorja.

Šire promatrano područje i područje zahvata nalaze se u Gorskoj Hrvatskoj koja je dio Dinarskog gorskog sustava, a specifično se prostire kroz tri subgeomorfološke regije:

- 2.1.4.3. JZ podgorsko-zavalsko-udolinsko područje Male Kapele
- 2.1.7.1. Gorski hrptovi Senjsko bilo i Crni vrh s Melničko-Kuterevskim pobrđem,

Prostire se i na dijelu jedne mezogeomorfološke regije:

- 2.1.8. Lička Zavala

Općenito govoreći šire promatrano područje uključivo s područjem zahvata je dio Gorskog hrpta Velebita, Gorske skupine Male Kapele i prije spomenute Ličke zavale, a svi su nastali Alpskom orogenezom. Dakle, promatrano područje nalazi se unutar područja Vanjskih Dinarida na kontaktu dva lučno izvijena planinska uzvišenja (Mala Kapela i Velebit) te međugorske zavale između njih (Bognar, 2001).

3.3 Meteorološke i klimatološke značajke

Modificirajući utjecaj reljefa, odnosno Velebita te blizina mora najvažniji su klimatski faktori koji utječu na diversifikaciju klime unutar područja zahvata, odnosno područja na kojem su smješteni bazen Gusić polje 2 i hidroelektrana Senj 2.

Na području bazena Gusić polje klima je umjereno kontinentalna.

Za opis klimatskih prilika na području zahvata korišteni su podaci s meteoroloških postaja u Ličkom Lešću, Senju i Gospiću.

Temperatura zraka

Za glavno klimatološko razdoblje 1961.-1990. prosječna godišnja temperatura zraka u Ličkom Lešću iznosila je 8,8 °C, u Gospiću 8,4 °C te u Senju 14,5 °C.

Najniža temperatura zraka dosada izmjerena u Gospiću je izmjerena 17.2.1956. (-33,5), dok je najviša temperatura zraka od 38,7 °C izmjerena 30.7.1947. Na mjernoj postaji Senj apsolutni minimum temperature -16,6 °C zabilježen je 10.2.1956., dok je u 22.7.2015. zabilježen apsolutni maksimum temperature 39,7 °C.

Relativna vježnost

Prema klimatskim normalama za razdoblje 1961.-1990. Senj godišnje u prosjeku ima 1254 mm oborine, a Ličko Lešće 1151, a Gospić 1369 mm oborine.



Magla

U priobalju je magla izuzetno rijetka pojava i vezana je prvenstveno za advekciju toplog i vlažnog zraka sa Sredozemlja u proljeće. Prema klimatskim podacima iz razdoblja 1948-2015. u Senju se ne javlja magla (točnije prosječno je 0 dana s maglom). U Gospiću je u klimatološkom razdoblju 1961-1990. u prosjeku godišnje bilo 73,8 dana s maglom. Magla u Gospiću je česta pojava u hladnom dijelu godine, a rujan je mjesec s najviše dana s maglom (11,2 dana).

Vjetar

U Senju dominantni vjetar puše iz smjera istok-sjeveroistok (ENE) sa zatupljenošću 37 % godišnje. To je smjer bure odnosno burina. U Gospiću prevladavaju slabi vjetrovi sjeverna smjera (NNW do NNE). Od vjetrova južna smjera, nešto zastupljeniji su vjetrovi sa zapadnom nego istočnom komponentom.

3.4 Kvaliteta zraka

Prema uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14) predmetni zahvat nalazi se u zoni HR3. Prema posljednjem godišnjem izvješću o praćenju kvalitete zraka HAOP-a za 2015. godinu koncentracije onečišćivača koje se prate bile su manje od propisanih, osim koncentracije ozona (O_3) bile su veće od ciljane vrijednosti za prizemni ozon.

Prema mjerenjima provedenim u posljednje dvije godine na najbližoj mjernoj postaji smještenoj u Nacionalnom parku Plitvička jezera, nisu bile prekoračene granične vrijednosti za čestice PM_{10} (osim 1 dan) i $PM^{2,5}$, niti ciljna vrijednost za prizemni ozon, te je za navedene onečišćujuće tvari zrak bio prve kategorije.

3.5 Stanje (kakvoća) voda

Površinske vode

Stanje vodnih tijela površinskih voda procijenjeno je na temelju službenih podataka dobivenih od Hrvatskih voda.

Vodno tijelo JKRN0082_001 koje je utvrđeno na rijeci Gackoj, a koje uključuje donji dio toka rijeke Gacke i na ovo dijelu vodotoka rijeke Gacke ukupno stanje voda je dobro, jer je za ekološko (na temelju hidromorfološke ocjene i ocjene osnovnih fizikalno kemijskih pokazatelja koji prate biološke elemente kakvoće voda) i za kemijsko stanje postignuto dobro stanje voda. Biološki elementi kakvoće voda nisu mjereni na ovom vodom tijelu.

Vodno tijelo JKRN0007_001, Gusić koje je utvrđeno na rijeci Gackoj uključuje kompenzacijski bazen Gusić polje i na tom dijelu vodotoka rijeke Gacke ukupno stanje voda je vrlo loše, jer je ekološko stanje vrlo loše, a koje je proglašeno na temelju hidromorfološke ocjene. Ocjena za osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje ukazuje na dobro stanje, kao i za kemijsko stanje jer je postignuto dobro stanje voda. Biološki elementi kakvoće voda nisu mjereni na ovom vodom tijelu.

Vodno tijelo JKRN0060_001, Gacka koje je utvrđeno uzvodno od kompenzacijskog bazena Gusić polje rijeke Gacke je u umjerenom stanju, jer je ekološko stanje umjereno na temelju rezultata mjerenja za biološke elemente kakvoća vode bentičke makrobeskralješnjake. Umjereno stanje je definirano je proglašeno i za osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje, dok je za hidromorfološko stanje utvrđeno dobro stanje. Za kemijsko stanje postignuto je dobro stanje voda.



Vodno tijelo JKRN0091_001, Gacka-sjeverni krak koje je utvrđeno na rijeci Gackoj na području grada Otočca i na tom dijelu vodotoka ukupno stanje voda rijeke Gacke je vrlo loše, jer je ekološko stanje vrlo loše na temelju hidromorfološke ocjene, kao ocjena za osnovne fizikalno kemijskih pokazatelja koji prate biološke elemente kakvoće voda. Biološki elementi kakvoće voda nisu mjereni na ovom vodom tijelu. Za kemijsko stanje postignuto je dobro stanje voda.

Vodno tijelo JKRN0009_001, Gacka-južni krak Karlov kanal koje je utvrđeno na rijeci Gackoj južno od grada Otočca ukazuje na to da ukupno stanje voda nije dobro, jer nije postignuto dobro kemijsko stanje voda. Ocjena ekološkog stanja voda na temelju hidromorfološke ocjene, kao i ocjene za osnovne fizikalno kemijskih pokazatelja koji prate biološke elemente kakvoće voda ukazuje na dobro stanje voda. Biološki elementi kakvoće voda nisu mjereni na ovom vodom tijelu.

Vodno tijelo JKRN0009_002, Gacka koje je utvrđeno na rijeci Gackoj je u vrlo lošem stanju, jer nije postignuto dobro kemijsko stanje voda, a ekološko stanje voda je u umjerenom stanju. Ocjena ekološkog stanja na temelju hidromorfološke ocjene, kao i ocjene za osnovne fizikalno kemijskih pokazatelja koji prate biološke elemente kakvoće voda ukazuje također na umjereno stanje voda. Biološki elementi kakvoće voda nisu mjereni na ovom vodom tijelu.

Vodno tijelo JKRN0156_01, Gacka koje je utvrđeno na rijeci Gackoj ukazuje na to da je ukupno stanje voda loše, jer je ekološko stanje loše. Ocjena ekološkog stanja voda na temelju hidromorfološke ocjene ukazuje na dobro stanje voda, dok ocjene za osnovne fizikalno kemijskih pokazatelja koji prate biološke elemente kakvoće voda ukazuje na loše stanje voda. Biološki elementi kakvoće voda nisu mjereni na ovom vodom tijelu.

Vodno tijelo JKRN0024_001, Gacka koje je utvrđeno na rijeci Gackoj ukazuje na to da je ukupno stanje voda dobro, jer je i ekološko i kemijsko stanje dobro.

Vodno tijelo priobalnih voda 0423 VIK je u umjereno dobrom stanju, jer je ekološko stanje u umjerenom stanju. Na temelju ocjene za osnovne fizikalno kemijskih pokazatelja koji prate biološke elemente kakvoće voda ovo vodno tijelo je u dobrom stanju voda. Biološki elementi kakvoće voda fitoplankton, je u dobrom stanju, morske cvjetnice su u vrlo dobrom stanju, dok su makroalge u umjerenom stanju, a bentički makrobekralješnjaci i ribe nisu mjereni. Za kemijsko stanje postignuto je dobro stanje voda.

Područja posebne zaštite voda

Temeljem članka 48. Zakona o vodama uže promatranom području planirane HES Senj 2 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 Senj 2, proglašen kao osjetljivo područje namijenjeno zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju.

Planirani zahvat zadire u II. zonu sanitarne zaštite. Ovim sustavom će se ujedno osigurati i dovoljne količine pitke vode za vodoopskrbu sjevernog Primorja.

Područja za kupanje i rekreaciju na slatkim vodama nisu utvrđena ni na užem ni na širem području, dok su na priobalnom moru na užem i na širem promatranom području planiranog zahvata HES Senj 2 utvrđene plaže.



Područje planiranog HES Senj 2 nije proglašeno kao ranjivo područje na kojima se trebaju provoditi mjere zaštite jer u Odluci o određivanju ranjivih područja (NN 130/12) to područje nije navedeno kao ranjivo.

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

Podzemne vode

Podzemne vode na promatranom području čini jedno grupirano vodno tijelo, vodno tijelo JKGI_06 – LIKA – GACKA.

Sukladno Planu upravljanja vodnim područjem za razdoblje 2016. – 2021. (NN 66/16) grupirano vodno tijelo podzemnih voda JKGI_06 – LIKA - GACKA zadovoljava kriterije dobrog kemijskog i količinskog stanja ovog podzemnog vodnog tijela.

3.6 Hidrološka obilježja

Hidrologija

Za potrebe planirane izgradnje novih objekata na slivovima koje hidroenergetski iskorištava hidroenergetski sustav HES Senj i potrebu da se u projektiranje objekata uđe sa što pouzdanijim hidrološkim podlogama, izvršeno je prikupljanje dnevnih podataka opažanja i mjerenja na hidrološkim i meteorološkim stanicama i objektima hidroenergetskog sustava Senj i Sklope u razdoblju rada sustava, na temelju kojih su provedene hidrološke obrade i izrađena bilanca voda za razdoblje 1971.-2012. godine (IEE 2014.). Kako bi se za potrebe energetskih proračuna definirao mjerodavni niz srednjih dnevnih protoka Like u profilu HE Sklope i u profilu brane Selište provedene su dorade pojedinih pokazatelja za razdoblje 1971.-2014. godine.

Sukladno navedenom prema obradama prikazanim dobivaju se sljedeći podaci:

Prosječni godišnji protok Like	23.42 m ³ /s
Prosječni godišnji protok Bakovca i dijela Like do brane Selište	3.04 m ³ /s
dio Bakovca do lokacije brane Bakovca	1.01 m ³ /s
dio Bakovca i Like od brane Sklope do Selišta	2.03 m ³ /s
Prosječni godišnji protok Gacke	<u>14.13 m³/s</u>
Ukupno raspoloživi protok	40.59 m ³ /s

Na osnovi ovog hidrološkog niza proizlaze i slijedeće prosječne godišnje veličine:

Protok HE Sklope	18.75 m ³ /s
Dotok u Gusic polje	32.83 m ³ /s
Protok preljeva Kruščice	4.66 m ³ /s
Protok preljeva Selište – ponori Lipovo polje	7.73 m ³ /s
Protok preljeva Gacke – sjeverni i južni krak	0.03 m ³ /s
Protok tunelom Lika-Gacka	18.72 m ³ /s
Volumen preljeva Kruščice	147.09 hm ³
Volumen preljeva Gacke	0.71 hm ³
Volumen preljeva Selište	243.87 hm ³



Ukupno prosječni raspoloživi protok za razdoblje 1971.-2014. iznosi $40,59 \text{ m}^3/\text{s}$, a raspoloživi dotok u bazen Gusić polje iznosi $32,83 \text{ m}^3/\text{s}$ (dotok Like 65 % ($23,42 + 3,04 = 26,46 \text{ m}^3/\text{s}$), a dotok Gacke 35% ($14,13 \text{ m}^3/\text{s}$)). Ostatak od oko $7,76 \text{ m}^3/\text{s}$ čine preljevi Like u ponore Lipovog polja i preljevi Gacke u sjeverni i južni krak. Bez gubitaka vode kroz dno bazena Gusić polje od oko $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ i bez vode za vodoopskrbu ovog dijela sjevernog Jadrana od oko $0,44 \text{ m}^3/\text{s}$, za hidroenergetiku je na HE Senj raspoloživo oko $32 \text{ m}^3/\text{s}$ vode, što znači da je hidroenergetska iskoristivost voda Like i Gacke oko 79%. Razlog tome je bujični karakter vodnog režima rijeke Like te premalen akumulacijski prostor za reguliranje velikih voda Like.

Pomanjkanje akumulacijskog prostora u slivu rijeke Gacke uvjetovalo je način korištenja voda obiju rijeka za HE Senj tako da se prioritetno koriste vode rijeke Gacke, čiji se prirodni protoci dopunjavaju do zahtijevanih protoka hidroelektrane vodama Like iz akumulacijskog jezera Kruščice, odnosno kompenzacijskog bazena Selište. Varijacije protoka Gacke znatno su manje od varijacija protoka Like, a trajanje protoka Gacke većih od instaliranog protoka HE Senj koji iznosi $60 \text{ m}^3/\text{s}$ je manje od 1 % godišnje, pa proizlazi da se vodne količine rijeke Gacke gotovo u potpunosti energetske iskoristavaju. Preljevni gubici vode u ovom sustavu gotovo se isključivo odnose na vode rijeke Like, čiji stupanj hidroenergetskog iskorištenja voda iznosi oko 70 %.

Uzimajući navedeno u obzir može se rezimirati da rijeka Lika ima bujični uglavnom pluvijalni karakter s velikim razlikama između minimalnih i maksimalnih voda. Rijeka Gacka ima ujednačene protoke kroz godinu, koji su jače izraženi u kišnom dijelu godine. Glavnina vode ovih dviju rijeka (oko 79 %) se hidroenergetski koriste u HE Senj u svom dugogodišnjem „prirodnom“ režimu (izgrađeno: brana Sklope s akumulacijom Kruščica i brana Selište s tunelom Lika-Gacka na slivu Like, te brane Vivoze i Šumečica te Karlov kanal i tunel Marasi na slivu Gacke), a ukupni dotok Gacke do protoka određenog energetskim zahtjevom za HE Senj, dopunjava se vodama Like. Posljedica ovakvog rada sustava su u velikovodnom razdoblju preljevi Like na brani Selište prema ponorima te poplave Lipovog polja, jer je postojeće akumulacijsko jezero Kruščica premalenog kapaciteta za potrebna izravnanja/spremanja njezinih voda.

Izvedbom akumulacije Kosinj ovi viškovi voda Like u kišnom razdoblju bi se privremeno uskladištili i ispuštali nizvodno u sustav nakon kišnog razdoblja, a izvedbom HE Senj 2 stvorili bi se kapaciteti da se navedene vodne snage učinkovitije iskoriste (oko 97 %) te se značajno povećava proizvodnja električne energije. Time bi se ujedno većina velikih voda rijeke Like umjesto poplavlivanja i poniranja u Lipovom polju pridodala rijeci Gackoj i odvodila do turbina HE Senj i u Jadransko more.

Erozije i bujice u slivu

Na ličkom je području od poplava Gacke i njezinih pritoka nedovoljno branjeno područje neposredno južno od Otočca te područje oko naselja Čovići i Ličko Lešće. Zapadno od Otočca od bujičnih vodotoka povremeno je ugroženo Hrvatsko polje i okolna naselja. Područje oko kompenzacijskog bazena Gusić polje nema bujičnih vodotoka u neposrednoj blizini.

Maritimne karakteristike

Maksimalni raspon oscilacije morske razine na dvije lokacije u blizini HE Senj za vrijeme mjernog perioda iznosi $80.66 - 84.00 \text{ cm}$.

Vertikalnu izmještanost vodenog stupca je dobra na početku mjernog perioda u svibnju, dok je krajem mjernog perioda u lipnju zamjetna stratifikacija. Za stratificirani stupac, karakteristično je postojanje gornjeg toplijeg (i lakšeg) sloja ($20.18 - 23.2 \text{ }^\circ\text{C}$), dok u



donjem sloju pridnene vrijednosti padaju do 10.04 °C. Dubina gornjeg sloja je u rasponu 15 – 20 m.

Srednja vrijednost temperature procjenjena za gornji sloj tijekom mjernog perioda (14.06 °C) je 33.94 % viša od srednje temperature procjenjene za donji sloj (18.84 °C). Također, raspon mjerenih temperatura u gornjem sloju (14.12 - 23.07 °C) je 2.3 puta veći no u donjem sloju (12.27 - 16.16 °C). Tijekom perioda 12. - 27.6. mjerjenje vertikalne struje zabilježilo je noćno tonjenje vodene mase (20-24 h) u pravilnim razmacima koje prati dnevni porast temperature u gornjem vodenom sloju. Tonjenje je bilo najizraženije u periodu 22.-27.6 kada je i u horizontalnim komponentama vidljiv jači atmosferski utjecaj na intezitet strujanja.

Mjerenja vodenog toka na lokaciji HE Senj ukazuju na umjerenu jačinu strujnog polja, pri čemu su intezitet strujanja i varijabilnost zamjetno jači u gornjim slojevima. To je posljedica većeg utjecaja meteoroloških uvjeta, kao i ostalih ne-plimnih generatora vodene dinamike. S obzirom na vertikalnu raspodjelu struja, statistička analiza ukazuje na opadanje brzine strujanja s dubinom i na postojanje tri sloja. Prvi sloj (5-11 m) karakterizira vertikalno ujednačen intezitet srednje brzine strujanja i varijance strujnog vektora. U drugom sloju (12-20 m) bilježimo brzo opadanje srednje brzine strujanja i varijance s dubinom, dok u trećem sloju (21-32 m) opadanje je slabijeg inteziteta. Ukupna dubina prva dva sloja (20 m) u skladu je dubinom gornjeg sloja uspostavljenog tijekom stratifikacije u lipnju.

Mjerenje strujnog toka u gornjem sloju ukazuje na maksimalne brzine strujanja u rasponu 28.48 - 45.11 $cm s^{-1}$, dok maksimalne brzine u srednjem i donjem sloju opadaju s dubinom i u rasponu su 17.4 - 39.11 $cm s^{-1}$, odnosno 12.74 - 14.51 $cm s^{-1}$. Srednja brzina strujanja slijedi isti vertikalni uzorak: vrijednosti u donjem (2.34 - 3.51 $cm s^{-1}$) i srednjem sloju (3.67 - 5.33 $cm s^{-1}$) prosječno su 49.09 %, odnosno 22.44 %, niže od vrijednosti procjenjenih za gornji sloj (5.71 - 6.01 $cm s^{-1}$).

Analiza smjera kretanja vodenog toka ukazuje na malu varijaciju dominantnog smjera u vodenim slojevima. PCA analizom oscilatorne komponente, procjenjeni su glavni smjerovi (osi) distribucije varijance strujnog polja. Kroz sve slojeve glavna os je stabilna (81.43 - 87.32°; N = 90°; E=0°) ukazujući na važnu ulogu batimetrijske i morfološke konfiguracije u formiranju smjera. Postotak varijance objašnjen glavnom osi je velik (90.27 - 93.71 %). Rezidualna komponenta usmjerena je u pravcu sjevera (75.73 - 83.34°) s blagim povećanjem odklona prema istoku u gornjim slojevima (72.26 - 74.96°). Rezidualno strujanje u donjem sloju je niskog inteziteta (1.10 - 1.24 $cm s^{-1}$) na razini rezidualnog ciklonalnog strujanja za Jadranski bazen, a vrijednosti rastu s približavanjem površini (2.647 - 3.17 $cm s^{-1}$).

Mjerenja razine mora na lokaciji HE Senj ukazuju da se većina varijance može objasniti plimnim harmonicima, no to nije slučaj i za strujni tok. U većini slojeva bilo je nemoguće ekstrahirati plimni signal iz mjerenog signala strujnog polja. Najviša zastupljenost plimnog signala u varijanci kratkoperiodičkog dijela mjerenog signala strujnog polja ostvaruje se u slojevima 8 – 11 m i 21.5 - 27.5 m (9.5 - 12.4 %). Harmonijska analiza mjerenih struja ukazuje na visoku dozu turbulencije i nedostatak formulacije jasnih plimnih maksimuma energije, pri čemu je posebno uočljivo neformiranje oštih maksimuma na dnevnim frekvencijama.



3.7 Pedološka obilježja

Pedološke značajke promatranoga područja

Pedološki pokrov brežuljkastog i planinskog kraja promatranog područja (područje zaposjedanja predmetnog zahvata i buffer zona 1000 m) većim dijelom čine automorfna tla, dok pedološki pokrov zaravnjenog krškog polja – Gusić polja i doline rijeke Gacke čine hidromorfna tla.

Način korištenja zemljišta

Prema Corine metodologiji najzastupljeniji pokrov zemljišta su šume i sukcesije šume koje pokrivaju 69,65 % površine promatranog područja. Najvećim dijelom su to bjelogorične šume, potom područja pod sukcesijom šume te crnogorične šume. Poljoprivredne površine zauzimaju 24,25 ha promatranog područja, a dolaze na na zaravnjenim predjelima krškog polja – Gusić polja, unutar doline rijeke Gacke te na područjima mogućih nalazišta glinenog materijala. Vodene površine rijeka Gacka, akumulacija unutar Gusić polja te more zauzimaju 3,42, a izgrađene površine 2,64 promatranoga područja.

Poljoprivredno područje

Prema utvrđenom načinu korištenja zemljišta, poljoprivredno područje obuhvaća oko 677,93 ha, od kojih 542,25 ha pripada kultiviranim poljoprivrednim površinama i livadama odnosno pašnjacima, a preostali dio od 135,68 ha pripada poljoprivrednim površinama u zarastanju.

Pogodnost tla za biljnu proizvodnju procijenjena je prema kriterijima i normativima danim u okviru FAO metode procjene pogodnosti zemljišta (FAO 1976). Najviše je zastupljena kategorija N-2 – trajno nepogodna tla koja zauzima površinu od 449,22 ha, zatim slijedi kategorija N-1 – privremeno nepogodna tla koja zauzima površinu od 216,48 ha, najmanje je kategorije P-3 – ograničeno pogodna tla koja zauzima površinu od 12,34 ha.

3.8 Biološka raznolikost

3.8.1 Stanišni tipovi i vegetacija

Na užem promatranom području (buffer zona 500 m) predmetnog zahvata površinom su najzastupljeniji sljedeći stanišni tipovi: 28,65 % čine Mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume 19,47 % Mozaici kultiviranih površina , 11,36 % Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci 9,17 % čine Subatlantski mezofilni travnjaci i brdske livade na karbonatnim tlima , a 5,01 % Dinarske bukovo-jelove šume.

3.8.2 Faunističke značajke i rijetke, ugrožene i zaštićene vrste

Ribe

Ihtiološki gledano šire područje pripada u prijelazno područje između dunavskog i jadranskog sliva. Ekološki gledano zajednica riba kompenzacijskog bazena Gusić polje ima prvenstveno osiromašene zajednice riba prisutnih rijeka uglavnom Gacke, a daleko manje Like te je prvenstveno reofilnog karaktera.

Na postajama kompenzacijskog bazena Gusić polje ukupno je nađeno 9 vrsta riba, a masom i brojnošću dominiraju potočna pastrva, štika i babuška. Prema zakonu o zaštiti



prirode na području utjecaja kompenzacijskog bazena Gusić polje 2, a i šire, nema endemskih, zaštićenih, niti ugroženih vrsta riba.

Vodozemci

Na promatranom području HE Senj II zabilježeno je 10 vrsta vodozemaca, od čega je 5 vrsta strogo zaštićeno (NN 144/13, 73/16), a niti jedna nije ugrožena (Jelić i sur. 2012).

Prema Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Hrvatske (Jelić i sur. 2012) uže i šire promatrano područje HE nije određeno kao područje vrijedno posebne zaštite, to jest, staništa na području utjecaja nisu posebno značajna odnosno ne izdvajaju se od sličnih staništa okolnih područja.

Gmazovi

Na širem promatranom području ovim istraživanjem zabilježeno je svega 10 vrsta gmazova i to četiri vrste guštera i šest vrsta zmija. Od zabilježenih vrsta, njih 8 je strogo zaštićeno.

Fauna gmazova istraživanog područja ne sadrži ugrožene, endemične i rijetke vrste, a prema Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Hrvatske (Jelić i sur. 2012) šire i uže promatrano područje HE Senj II nije određeno kao područje vrijedno posebne zaštite, tj. staništa na području utjecaja nisu posebno značajna odnosno ne izdvajaju se od sličnih staništa okolnih područja.

Ptice

Na širem promatranom području zabilježeno je ukupno 79 vrsta ptica. Na proljetnoj selidbi su zabilježene 34 vrste, a na jesenskoj selidbi 40 vrsta.

Na užem promatranom području, tj. na području zaposjedanja planiranoga kompenzacijskog bazena Gusić polje II, zabilježeno je 58 vrsta ptica gnjezdarica. Na širem području uz granicu parka prirode Velebit za okolicu Kosinja, zabilježeno je 65 vrsta.

Od ukupno 58 vrsta ptica koje su zabilježene na užem promatranom području, njih 44 je strogo zaštićeno Pravilnikom o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16), a niti jedna nije ugrožena (Tutiš i sur.).

Sisavci bez šišmiša

Od zabilježenih 30-ak vrsta sisavaca šire područje nastanjuje: 7 vrsta kukcojeda; 1 vrsta dvojzubaca; 12 vrsta glodavaca; 7 vrsta zvijeri i 2 vrste parnoprstasa. Samo 20 vrsta može se očekivati na užem području budućeg kompenzacijskog bazena Gusić polje II, dok preostale vrste nastanjuju šire područje i okolna staništa.

Od vrsta koje se mogu očekivati na užem promatranom području predmetnog zahvata samo je jedna strogo zaštićena (NN 144/13, 73/16), a niti jedna nije ugrožena (Antolović i sur. 2006).

Šišmiši

Na istraživanom području ili na užem području oko zone budućeg bazena Gusić polje II, zabilježeno je 11 vrsta šišmiša (Tvrković (ur.) 2006, Pavlinić i Đaković 2010), od kojih su njih dvije ugrožene na nacionalnom nivou (Antolović i sur. 2006). Na istraživanom području nema poznatih porodiljnih, zimskih kolonija šišmiša, niti poznatih kolonija u doba migracije. Također, na ovom području nisu određena važna područja za šišmiše (Pavlinić i Đaković 2010).



3.8.3 Biološka raznolikost mora

Na užem promatranom području HE Senj II supralitoral je visine 0,5-2 m i čvrste je podloge, bicezoze su slabo razvijene i nedostaju brojne karakteristične vrste pa se biocenoza ne može jednoznačno odrediti, međutim prema NKS-u ona u najvećoj mjeri odgovara Biocenozi supralitoralnih stijena. Mediolitoral je čvrste podloge, a mediolitoralna zona čini relativno uski pojas visine 30 - 40 cm, a zabilježene su Biocenoza gornjih stijena mediolitorala i Biocenoza donjih stijena mediolitorala. Na infralitoralnoj stepenici dolaze vrste karakteristične za Biocenozu infralitoralnih alga. Utjecaj slatke vode iz ispusta HE Senj doseže do 350 m južno te 450 m sjeverno od HE Senj te se u tom pojasu u navedenim biocenozama pojavljuju vrste bočatih voda, a bliže ispustu zamjenjuju karakteristične vrste.

3.9 Speleološki objekti

Prema trenutno dostupnim literaturnim podacima i analizama topografskih karata, utvrđeno je 19 speleoloških objekata unutar 4 km udaljenosti od granica zahvata (Slika 3.11.1), od kojih se nijedan ne nalazi unutar radnog pojasa zahvata. Na užem promatranom području (objekti udaljeni manje od 1 km od granice zahvata) nalazi se 11 speleoloških objekata.

Jama pod Župovom ogradom i Jama u Mačjoj glavi najbliže su području zahvata (Slika 3.11.1) – oba objekta udaljena su manje od 300 m od trase podzemnog tunela, a Jama pod Župovom ogradom je udaljena manje od 500 m od gradilišta kraj Malih Melnica.

Na širem promatranom području zabilježene su ukupno 62 vrste špiljskih organizama, od čega 1 vrsta iz carstva gljiva i 61 vrsta faune.

Među zabilježenim organizmima dominira kopnena, troglobiontna fauna (40 vrsta, 66 %). Utvrđene su 52 endemične vrste.

3.10 Kulturno povijesna baština

Niti jedan objekt kulturno povijesne baštine se ne nalazi na području zaposjedanja zahvata. Sami objekti HE Senj 2 su udaljeni barem 1,3 km od najbližeg objekta baštine.

Obzirom na starost podataka koji se navode o arheološkim faktima potrebno je prilikom priprema za radove izvršiti arheološko rekognosciranje terena koji će se potopiti akumulacijom, a također arheolog mora biti prisutan prilikom izvođenja zemljanih radova, a prema stručnoj odluci s terena pri pregledu. Nadležan može biti Muzej Like u Gospiću obzirom na terensku pripadnost lokacije.

3.11 Demografija

Područje zahvata nalazi se na području Grada Otočca i Grada Senja u Ličko-senjskoj županiji. Ukupno je 7 naselja obuhvaćeno cjelokupnim projektom¹:

- Grad Otočac: naselja Kompolje i Brlog

¹ Određeni dijelovi zahvata (posebno oni koji će se graditi podzemno) neće imati utjecaj na stanovnike, iako su naselja u kojima se ti dijelovi zahvata nalaze svejedno analizirana.



- Grad Senj: Vrzići, Melnice, Stolac, Biljevine, Sveti Juraj

Analizirane su demografske karakteristike za naselja unutar čijeg se obuhvata nalazi planirani zahvat. Korišteni su dostupni podaci Državnog zavoda za statistiku (podaci iz Popisa stanovništva 2001. i 2011. godine na razini gradova/općina i naselja).

U analiziranim naseljima vidljiv je pad broja stanovnika u međupopisnom razdoblju, osim u naselju Brlog gdje je došlo do porasta broja stanovnika i u naselju Vrzići gdje je zabilježena stagnacija. Prema Popisu 2011. godine ukupan broj stanovnika u analiziranim naseljima iznosi 1381 stanovnika, što je oko 1,5% manje u odnosu na prethodnu popisnu godinu. Glavni razlozi negativnih kretanja stanovništva direktno su povezani s procesima deagrarizacije, slabe industrijalizacije i relativno slabe urbanizacije analiziranog područja (općenito, Županija je velikim dijelom planinski kraj s relativno teškim prirodnim uvjetima za razvoj).

Indeks popisne promjene koji označava promjenu broja stanovnika u međupopisnom razdoblju najizraženiji je u naseljima Melnice (0,722) i Stolac (0,745) koji bilježe pad broja stanovnika te u naselju Brlog (2,197) koje bilježi značajni porast broja stanovnika.

Cjelokupno analizirano područje ima vrlo malu gustoću naseljenosti i ispod razine prosječne gustoće naseljenosti Republike Hrvatske koja iznosi 75,8 st/km². Najmanju gustoću naseljenosti 2011. godine bilježi naselje Vrzići (0,88 st/km²), a najveću naselje Sveti Juraj (62,55 st/km²).

Popisom stanovništva iz 2011. godine u Gradu Senju registrirana su 2.904 kućanstva s prosječno 2,47 osobe po kućanstvu, a u Gradu Otočcu 3.509 kućanstva s prosječno 2,73 osobe po kućanstvu.

3.12 Infrastruktura

3.12.1 Promet

Cestovni promet

S državne ceste D50 te s Jadranske ceste (D8) lokalnim cestama moguć je pristup do svih objekata predmetnog zahvata.

Državna cesta D50 nalazi se 30 m istočno od kompenzacijskog bazena Gusić polje, dok 600 m istočno od bazena prolazi autocesta A1

Trasa tlačnog tunela presijeca lokalnu cestu D23-Vrzići-Hrvatsko Polje (L59013), lokalnu cestu D23-Stolac (L59009), nerazvrstanu cestu južno od naselja Nekići te državnu cestu D8 (Jadranska magistrala).

Izgradnja HE Senj 2 ne uvjetuje izgradnju nove ili zamjenske infrastrukture.

Željeznički promet

Dovodni tlačni tunel prema prostorno-planskoj dokumentaciji presijeca planirani koridor Jadransko-jonske pruge koji se odvaja od Drežničke varijante (kod kolodvora Drežnica) od Mediteranskog koridora, pruge Zagreb – Rijeka. Međutim, ovaj zahvat je još u fazi utvrđivanja koridora i prostornog određenja.



3.12.2 Elektroenergetski sustav

Rubnim dijelom kompenzacijskog bazena Gusić polje 2 prolazi trasa postojećeg 110 kV dalekovoda.

3.12.3 Ostala energetska infrastruktura – plinovodi

Područjem grada Otočca prolazi izgrađena dionica magistralnog plinovoda DN500/75 Podrebar-Gospić-Benkovac-Split s pripadajućim objektima (MRS Otočac, BS-3 L. Jesenica). Udaljenost gore navedenog plinovoda od kompenzacijskog bazena Gusić Polje 2 planiranog zahvata HE Senj 2 iznosi preko 20 km.

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

3.12.4 Vodoopskrba

Površinske vode rijeke Like i Gacke hidrotehničkim tunelom Gusić Polje – Hrmotine, koji je dio hidroenergetskog sustava HE Senj, dopremaju se u vodnu komoru Hrmotine. Nakon obrade vode na uređaju za pročišćavanje, voda se transportnim cjevovodima distribuira u smjeru Senja i Karlobaga.

Regionalni vodoopskrbni sustav Hrvatsko primorje – Južni ogranak dobiva vodu iz vodozahvata „Hrmotine“ kapaciteta 657 L/s na koti 403,2 m n. m.

Vodozahvat sadrži vodospremu kapaciteta 1000 m³ i uređaj za kondicioniranje vode sa pet samoispirnih filtera i jednim membranskim filterom kapaciteta 110 l/s.

Iz vodozahvata opskrba ide u smjeru Karlobaga te u smjeru Senja za što je zaduženo komunalno društvo Vodovod i odvodnja Senj.

Vodozahvat Hrmotine spada u prvu zonu sanitarne zaštite, dok jezero Gusić polje, iz kojeg se voda dovodi do vodospreme i vodozahvata Hrmotine spada u prvu i drugu zonu sanitarne zaštite.

Akumulacija Gusić polje dio je hidrotehničkog sustava HE Senj. Lokacijski spada pod vodoopskrbni sustav Gacka Otočac, jer se nalazi uz mjesto Brlog koje se opskrbljuje tim sustavom. Cijeli vodoopskrbni sustav opskrbljuje se vodom s crpne stanice Ličko Lešće, koja zahvaća vodu s izvora rijeke Gacke u naselju Ličko Lešće, tzv. Vrela Gacke ili kako ga stanovništvo naziva Tonković Vrilo. To je jedini izvor značajnijeg kapaciteta na području Sjeverne Like.

3.12.5 Odvodnja otpadnih voda

Trenutno samo pojedini gradovi i naselja imaju dijelom izgrađen kanalizacijski sustav koji ne pokriva cijelo područje grada, odnosno naselja. U većini naselja i njihovih dijelova fekalne otpadne vode rješavaju se septičkim taložnicama, dok se oborinske vode odvođe, uglavnom, otvorenim kanalima ili cestovnim jarcima u najbliže vodotoke. Otpadne se vode često ispuštaju i bez ikakvih zahvata i septičkih jama nekontrolirano.



Većina septičkih jama je procjedna bez dna, pa se otpadne vode direktno infiltriraju u podzemlje i vodonosne slojeve.

Preko Natječaja za korištenje financijskih sredstava Fonda za regionalni razvoj Republike Hrvatske u 2006. (NN 5/06), i 2007. godini (NN 6/07), Ličko-senjska županija je raspodijelila gradovima Otočac i Senj značajna bespovratna sredstva putem sufinanciranja Hrvatskih voda za izgradnju kolektorske mreže otpadnih fekalnih voda te uređaja za počišćivanje. Svi projekti pripadaju prioritetima razvoja komunalne infrastrukture Ličko-senjske Županije, a realiziraju ih lokalna komunalna poduzeća.

3.12.6 Odlagališta otpada i postupanje s otpadom

Odlagalište otpada „Sveti Juraj“ smješteno je oko 2,9 km od najbližih objekata HE Senj 2. Ovdje se zbrinjava komunalni otpad iz kućanstava, komunalni otpad iz gospodarskih i komercijalnih subjekata i uslužne djelatnosti, otpad s javnih površina i glomazni otpad s područja Grada Senja.

Na udaljenosti od 17 km od predmetnog zahvata smješteno je odlagalište miješanog komunalnoga otpada s područja Grada Otočca.

U blizini objekata HE Senj 2 nisu zabilježene pojave divljih odlagališta niti na području Grada Otočca niti na području Grada Senja.

3.13 Gospodarstvo

Prirodna vegetacija promatranoga područja je šuma. Najveći dio okolnog područja i danas je pod prirodnom šumskom vegetacijom, a na području utjecaja u Gusić polju prevladavaju poljoprivredne površine.

Najvažnije grane stočarstva u Ličko-senjskoj županiji su govedarstvo - proizvodnja kravljeg mlijeka i ovčarstvo. Današnja stočarska proizvodnja u Lici vrlo je ekstenzivna, osjetno zaostaje za suvremenim oblicima stočarenja

Na užem promatranom području (buffer zona 1000 m) predmetnog zahvata prevladaju državne šume (82,4 %). Značajnu površinu (11,7 %) čine površine nastale zarastanjem šumskom vegetacijom koje nisu razvrstane u gospodarske jedinice niti privatnih niti državnih šuma. Državne šume na užem području zahvata su raspoređene u 8 gospodarskih jedinica: gospodarske jedinice Grabar – Brušljan, Kompoljski Vrh i Svilaruša – Kalčevac, kojima gospodari šumarija Otočac, UŠP Gospić, te gospodarske jedinice Biljevine, Brušljan, Senjska Draga, Senjska Duliba i Senjsko Bilo, kojima gospodari šumarija Senj, UŠP Senj.

Šire područje planiranog zahvata nalazi se na području četiri lovišta od kojih su dva državna lovišta: IX/13 – Senj i IX/14 – Sjeverni Velebit, a dva zajednička lovišta: IX/105 – Kompolje i IX/124 – Švica.

3.14 Krajobraz i vizualizacija

Reljef

Položaj pogona Grabova je u sklopu gorskog hrpta- masiva Velebita, unutar subgeomorfološke regije *Gorski hrptovi Senjsko Bilo i Crni vrh s Melničko- Kuterevskim*



pobrđem. Lokacija planiranog ispusta u more (HE Senj 2) nalazi se u sklopu postojećih objekata pogona Grabova na obali u podnožju gorskog hrpta Senjsko bilo. Zauzima obalu vrlo blage uvale Mala Grabova koja je završetak istoimene suhe jaruge na zapadnim padinama Velebita.

Lokacija planiranih objekata na području Hrmatine uz postojeću vodnu komoru i ostale objekte pogona Grabova nalazi se na padinama Velebita prema moru. Geomorfološki oblici koji se ističu na tom području su početak Bočine drage odmah sjeverno uz postojeće objekte, kontinuirane padine i manji vrh Begrova glavica u sklopu padina, južno od postojećih objekata.

Položaj pogona Gusić polje je u sklopu Ličke zavale, unutar subgeomorfološke regije *Međugorska zavalu Gacke*. Sjeverozapadni i sjeveroistočni dio Gusić polja čini „boginjavi krš“ jer je ispunjen brojnim i gusto raspoređenim ponikvama blažih oblika. Gusić polje je sa jugozapada okruženo Melničko- Kuterevskim pobrđem (predgorska stepenica Velebita, a sa sjeverozapada planinom Škamnica.

3.15 Analiza odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima

3.15.1 Analiza odnosa prema postojećim zahvatima

Zahvat HE Senj 2 s kompenzacijskim bazenom Gusić polje 2 najizravnije djeluje na postojeći hidroenergetski sustav HES Senj, odnosno na HE Senj i upravljanje postojećim kompenzacijskim bazenom Gusić polje. Zahvat također izravno djeluje na sustav vodoopskrbe Sjevernog primorja u smislu povećanja njegove sigurnosti.

Zahvatom HE Senj 2 međutim neposredno i izravno neće biti obuhvaćeni postojeći zahvati u užem području razmatranja, odnosno planirani zahvat neće biti u izravnom odnosu niti s jednim od slijedećih objekata:

- stambenim i gospodarskim objektima lokalnog stanovništva,
- lokalnim cestama,
- lokalnom komunalnom infrastrukturom (vodovodna mreža, sustavi zbrinjavanja otpadnih voda, groblja),
- lokalnom telekomunikacijskom i elektroopskrbnom mrežom,
- objekti kulturno-povijesne baštine.

Zahvat HE Senj 2 s kompenzacijskim bazenom Gusić polje 2 samo će neizravno na širem području obuhvata biti u odnosu sa slijedećim sadržajima u prostoru: naseljima i lokalitetima kulturno-povijesne baštine, lokalnom cestovnom i elektroopskrbnom mrežom.

3.15.2 Analiza odnosa prema planiranim zahvatima

Zahvat HE Senj 2 izravno neće djelovati kao ograničenje u prostoru niti na jedan budući planirani infrastrukturni i gospodarski zahvat na području Ličko-senjske županije, Grada Otočca i Grada Senja.



3.16 Analiza odnosa zahvata prema zaštićenim i Natura područjima

3.16.1 Analiza odnosa prema zaštićenim područjima

Dio područja planiranog zahvata nalazi se unutar granica Parka prirode Velebit, područja od državnog značenja zaštićenog temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13). Unutar zaštićenog područja nalaze se sljedeći objekti: dio tlačnog cjevovoda, pristupni tunel, odvodni tunel, nove ceste, kabelski rov, strojarnica, vodna komora za HE Senj 2, proširenje komore HE Senj 1, izlazna građevina, blok trafo – kaverne.

3.16.2 Analiza odnosa prema područjima ekološke mreže NATURA 2000

Prema Uredbi o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15) na užem promatranom području (područje zaposjedanja i buffer zona 1 km od zahvata) nalaze se 2 područja ekološke mreže, a na širem promatranom području predmetnog zahvata nalazi šest područja ekološke mreže.

Područja ekološke mreže Natura 2000 na razmatranom području su:

Uže promatrano područje

- Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS)
 - HR5000022 Park prirode Velebit
- Područje očuvanja značajna za ptice (POP)
 - HR1000022 Velebit

Šire promatrano područje

- Područja očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS)
 - HR3000031 Sv. Juraj – otočić Lisac
 - HR3000033 Uvala Malin, uvala Duboka
 - HR5000019 Gorski kotar i sjeverna Lika
 - HR2001442 Lasića spilja
 - HR200119 Siničić špilja
- Područje očuvanja značajna za ptice (POP)
 - HR1000019 Gorski kotar i sjeverna Lika

Detaljna analiza odnosa planiranog zahvata prema područjima ekološke mreže NATURA 2000 dana u poglavlju 6 ove Studije.



4 OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

4.1 Utjecaj na geomorfologiju

Utjecaj na reljef tijekom izgradnje će biti mali jer će se promijeniti i ukloniti oni reljefni oblici koji su malo osjetljivi na promjene, moguće ih je obnoviti i ne ističu se nekom posebnosti. Također, površine pojedinih zahvata nisu velikog mjerila i sve se nadovezuju na postojeće objekte. Mali utjecaj je moguće smanjiti kvalitetnom sanacijom eksploatacijskih polja gline i gradilišta.

Značajnija promjena se očekuje samo na području Gusić polja. Nastat će novi, antropogeni, geomorfološki element unutar Gusić polja - prostrana, vodena površina s nasipom.

4.2 Utjecaj na kvalitetu zraka

Tijekom izgradnje doći će do emisije prašine kao posljedica izvođenja građevinskih radova. Također će doći do povećane emisije onečišćujućih tvari (NO_x, CO, SO₂, čestica) uslijed rada strojeva, a kretanje teških kamiona po gradilištu također je značajan izvor emisije čestica (PM₁₀) s gradilišta. Tijekom četiri godine, koliko je predviđeno trajanje izgradnje zahvata, emisija prašine s gradilišta mijenjati će se ovisno o vrsti i intenzitetu građevinskih radova koji se izvode te vremenskim prilikama.

U razdoblju najvećih aktivnosti na gradilištima Gusić polje, Melnice i Hrmotine promet kamiona izvan svakog od navedenih gradilišta je manji od 200 vozila na dan. Izvan gradilišta ne očekuju se zamjetan utjecaj na kvalitetu zraka.

Utjecaj na zrak tijekom izgradnje je ocijenjen kao mali, lokalni i prihvatljiv, dok se tijekom korištenja ne očekuje.

4.3 Utjecaji na vode

4.3.1 Utjecaji na površinske vode

Mogući utjecaji na ekološko stanje voda

Do utjecaja na površinske vode neće doći jer će gradilište biti opremljeno sustavom za prihvata, pročišćavanje i odvodnju oborinskih voda. Dio tog sustava je i predviđen parkirališni prostor za građevinske strojeve i mehanizaciju, te parkirališni prostor za zaposlenike. Tijekom izgradnje stvorit će se umjetno vodno tijelo – kompenzacijski bazen Gusić polje II.

Utjecaji na hidrološke značajke

Utjecaj na površinske vode tijekom gradnje neće biti izraženi jer će se gradnja objekata HE Senj 2 odvijati odvojeno od postojećih objekata sustava HE Senj, a tijekom gradnje HE Senj 2 hidroenergetski sustav HE Senj će nesmetano funkcionirati postojećim režimom korištenja. Kroz tunel Marasi i kanal Marasi, bazen Gusić polje i glavni dovodni tunel do Hrmotina vode rijeka Gacke i Like će i dalje teći kako teku i sada.

Utjecaji tijekom korištenja biti će izraženi kroz povećane dotoke voda Like i Gacke u sustave HE Senj i HE Senj 2. Izgradnjom predmetnog zahvata raspoloživi planirani dotok u bazene Gusić polje i Gusić polje 2 bio Qsr=39,30 m³/s, odnosno iskoristivost



sustava bi se povećala na oko 97 % raspoloživih voda Like i Gacke, u odnosu na današnjih 79 %.

Ovime bi se planirani raspoloživi prosječni dotoci (združeni protoci Like i Gacke) u zonu Gusić polje povećali za oko 20 % u odnosu na postojeće raspoložive dotoke. Vidljivo je da će se navedeno povećanje u najvećoj mjeri pojavljivati pri srednjim dotocima i to ciljano prije velikovodnih razdoblja radi omogućavanja prihvata velikih voda, te nakon tih razdoblja kad se u sustavu opet pojave hidroenergetske potrebe za zadržanim količinama vode.

Time će se i ispuštanje voda Like i Gacke u more u zoni uvala Mala i Velika Grabova kod Sv. Jurja povećati prosječno za 20 % s time da će se povećanjem kapaciteta tunela sa 60 na 160 m³/s ta ukupno nešto povećana količina ispuštati u kraćim razdobljima i u većim količinama u odnosu na sadašnje korištenje hidroenergetskog sustava (vidjeti utjecaje na more).

Navedeno povećanje dotoka za prosječno oko 20 % ne predstavlja značajan utjecaj na hidrologiju vodotoka jer se ove raspoložive količine zadržavaju u akumulaciji Kosinj pri kraju prirodnog toka Like i zatim ispuštaju u izgrađeni dovodni sustav tunela i kanala (tunel Lika-Gacka, nizvodni dio Karlovog kanala, tunel Marasi, kanal Marasi) čiji je postojeći kapacitet 60 m³/s, tako da se količine ne mogu povećati, već će se povećanje dotoka raspodijeliti u dužem razdoblju. Povećavaju se ukupni dotoci u zonu Gusić polja, ali se ne povećavaju maksimalni protoci koji su limitirani kapacitetom izgrađenih tunela i kanala od 60 m³/s.

Utjecaj na područja posebne zaštite voda

Utjecaji izvođenja radova tijekom izgradnje planirane HE Senj 2 na II zonu sanitarne zaštite voda mogući su samo u akcidentnim situacijama, ali uz osiguranje gradilišta i provođenjem svih mjera zaštite gradilišta mala je vjerojatnost da će doći do akcidentnih nesreća.

Budući da će radovi na izgradnji bazena Gusić polje 2 biti gotovo u potpunosti odvojeni od postojećeg bazena Gusić polje ne očekuje se utjecaj na vodoopskrbu ovog dijela Primorja.

4.3.2 Utjecaji na podzemne vode

Tijekom izgradnje ne očekuje se značajan utjecaj na podzemne vode jer se svi površinski i podzemni objekti HE Senj 2 izvode iznad razine podzemnih voda. Budući da se radovi ne izvode na vodozaštitnom području izvorišta vode za piće ne očekuje se utjecaj na vodoopskrbu podzemnim vodama.

Nakon izgradnje bazena Gusić polje 2 predviđa se provesti rekonstrukciju dna postojećeg bazena Gusić polje sa svrhom da se smanje gubici vode kroz dno sa sadašnjih oko 450 l/s na 50 l/s. Stoga će se na toj lokaciji smanjiti infiltracija vode u podzemlje iz ove građevine što je neznatan utjecaj jer i tako većina podzemnih voda na širem području nastaje infiltracijom oborina kroz porozne okršene karbonatne naslage.



4.3.3 Utjecaji na more

Izgradnja planiranog zahvata HE Senj 2 kojim je predviđeno povećanje sadašnjeg kontinuiranog dotoka slatke vode od 60 m³/s na povremeno 160 m³/s pulsno, s motrišta svih vrsta utjecaja na okoliš, osim na smanjenje temperature mora na karakterističnom području dosega može se ocijeniti kao zahvat s ukupno vrlo malim utjecajem.

4.4 Utjecaji na tlo

Tijekom izgradnje predmetnog zahvata doći će do trajne prenamjene tla ukupne površine od 58,17 ha. Najveći udio pritom čini pedokartografska jedinica 2 Aluvijalna tla (Fluvisol).

Tijekom izgradnje kompenzacijskog bazena Gusić polje 2, s obzirom na način korištenja zemljišta, doći će do trajne prenamjene poljoprivrednih površina, odnosno 42,37 ha ili 99,51 % poljoprivrednih površina pod oraničnim kulturama, zatim zapuštenih poljoprivrednih površina te livada/pašnjaka. Također će tijekom izgradnje doći do privremenoga zaposjedanja tla na području mogućih nalazišta materijala te 14,9 ha na gradilištima.

Tijekom korištenja se ne očekuje negativan utjecaj na tlo.

4.5 Utjecaji na biološku raznolikost

4.5.1 Mogući utjecaji na staništa i vegetaciju

Tijekom izgradnje predmetnog zahvata doći će do trajnog zaposjedanja oko 57 ha, od čega se najveći dio odnosi na zaposjedanje tijekom izgradnje kompenzacijskog bazena Gusić polje II (53,9 ha). Od ukupne površine koja se trajno zaposjeda najveći dio su Mozaici kultiviranih površina (32,11 ha) te Površinski kopovi (15,18 ha). Doći će do trajnoga zaposjedanja oko 8,79 ha rijetkih i ugroženih stanišnih tipova, od čega je 6,12 ha Mezofilne livade Srednje Europe. Navedeni utjecaj ocijenjen je kao prihvatljiv budući da se uglavnom radi o antropogenim staništima.

Također, doći će do privremenoga zaposjedanja 103,24 ha od čega je najveći dio površina pod stanišnim tipom Mozaici kultiviranih površina (67,07 ha) te Subatlantski mezofilni travnjaci i brdske livade na karbonatnim tlima (21,95 ha). Radi se o privremenom utjecaju te uz pridržavanje predloženih mjera zaštite ne postoji mogućnost značajnog negativnoga utjecaja na staništa i vegetaciju.

4.5.2 Mogući utjecaji na faunu

Tijekom izvođenja radova, negativan utjecaj na faunu imat će povećana ljudska aktivnost i rad strojeva, što će se odraziti povećanom razinom buke i vibracija. Također, negativan utjecaj imat će povećana emisija prašine i ispušnih plinova, no navedeni utjecaji su privremenog i lokalnog karaktera, a intenzitetom mali te se mogu ocijeniti kao zanemarivi.

Tijekom izgradnje predmetnog zahvata najizraženiji utjecaj na faunu bit će tijekom izgradnje kompenzacijskog bazena Gusić polje II budući da će doći do zaposjedanja ukupne površine od oko 53,9 ha. Ovo se u najvećoj mjeri odnosi na antropogeno



utjecana staništa kao što su Mozaici kultiviranih površina i Površinski kopovi. Zbog relativno male površine i tipova staništa koji se zauzimaju tijekom izgradnje (široko rasprostranjena staništa na užem i širem promatranom prostoru) planiranog zahvata, utjecaj zahvata na faunu u smislu zaposjedanja staništa može ocijeniti kao prihvatljiv.

Tijekom korištenja predmetnog zahvata se ne očekuje negativan utjecaj na faunu.

4.6 Utjecaji na speleološke objekte i špiljsku faunu

Na lokacijama planiranog zahvata nisu evidentirani speleološki objekti. Međutim, s obzirom na to da se izgradnja zahvata planira na krškom terenu čiju podzemnu strukturu čini složena mreža povezanih pukotina, kanala i šupljina, ne isključuje se mogućnost nailaska na speleološke objekte tijekom gradnje.

Predmetnom zahvatu su najbliži speleološki objekti Jama pod Župovom ogradom i Jama u Mačjoj glavi. Zbog dostatne vertikalne i horizontalne udaljenosti objekata od trase zahvata procjenjuje se da je vjerojatnost negativnog utjecaja tijekom izgradnje zahvata na ove objekte mala, kao i na preostale objekte na užem i na širem području.

Na području kompenzacijskog bazena Gusić polje 2 nisu evidentirani speleološki objekti te se zbog toga ne predviđaju negativni utjecaji na eventualno prisutne objekte uslijed njihovog potapanja. Planirani tuneli bit će obloženi betonskim slojem stoga ne postoji mogućnost eventualnog štetnog djelovanja voda, osim u slučaju puknuća obloga kada bi došlo do ispuštanja vode u krške kanale.

4.7 Utjecaji na naselja i stanovništvo

Tijekom izgradnje su mogući kratkotrajni negativni utjecaji na stanovništvo koje boravi na području zahvata uzrokovani građevinskim radovima.

Kratkotrajni negativni utjecaji na stanovništvo mogu se očitovati u:

- povećanom utjecaju buke
- povećanoj koncentraciji lebdećih čestica i prašine
- promjeni vizualnog doživljaja prostora

Iako dijelovi zahvata prolaze kroz obuhvat nekoliko naselja, utjecaj na stanovništvo uglavnom se odnosi na izgradnju kompenzacijskog bazena Gusić polje 2 na području naselja Brlog, a koji će biti smješten na jugoistočnoj strani postojećeg bazena Gusić polje.

Prostor na kojem se planira gradnja budućeg bazena je uglavnom poljoprivredno zemljište i dio neobrađenog zemljišta, ali jedan se stambeni objekt s pripadajućim gospodarskim objektima nalazi unutar lokacije zahvata. Zbog izgradnje navedeni će se objekt s pripadajućim objektima morati ukloniti. Očekuje se trajan utjecaj na stanovnike koji žive u navedenom objektu.

Općenito, tijekom izgradnje područje zahvata na kojima će biti gradilišta (eksploatacijska polja gline, betonare i gradilišne prometnice, teška mehanizacija, kontejneri, odlagališta materijala i dr.) činit će neprivlačan vizualni prizor za stanovništvo. Predviđeno trajanje izgradnje je oko 4 godine.



Navedeni utjecaji su vremenski ograničeni i lokalnog karaktera te se mogu ocijeniti kao prihvatljivi.

S druge strane, izgradnja predmetnog zahvata ima i niz pozitivnih utjecaja na stanovništvo užeg i šireg promatranog područja.

Kako izgradnja cjelokupnog zahvata zahtjeva veliki angažman građevinske operative, prateće industrije i logistike, može se očekivati otvaranje mogućnosti za dodatnim zapošljavanjem lokalnog stanovništva i lokalnih/regionalnih tvrtki. Također, tijekom radova pojavit će se mogućnosti za zapošljavanjem i u popratnim djelatnostima kao što su trgovina, ugostiteljstvo, prenoćišta za djelatnike gradilišta, i sličnim. Ovi su utjecaji povoljni, lokalnog karaktera te vremenski ograničeni.

Izgradnja HE Senj 2 planira se u svrhu dobivanja nove snage u elektroenergetskom sustavu. Od velike je važnosti činjenica da će izgradnja HE Senj 2 dugoročno riješiti problem sigurnosti vodoopskrbe Sjevernog primorja (naselja od Senja do Karlobaga, uključivo otoke Rab i Pag) koja je trenutno isključivo vezan na tunel postojeće HE Senj.

Osim navedenog, mogući su pozitivni utjecaj za stanovništvo kroz:

- povećanje prihoda jedinica lokalne samouprave i gospodarstvenika tijekom višegodišnjeg razdoblja izgradnje zahvata
- otvaranje mogućnosti za razvoj jedinica lokalne samouprave i poboljšanje uvjeta života za stanovnike, a zbog stalnog prihoda od elektroenergetske rente, naknade za korištenje prostora, voda i dr.
- moguće stvaranje uvjeta za razvoj novih djelatnosti u prostoru (primjerice sportsko-rekreacijske djelatnosti), a time i za zapošljavanje ljudi u tim dodatnim djelatnostima.

4.8 Utjecaji na zdravlje stanovnika

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

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

4.9 Utjecaji na kulturno-povijesnu baštinu

Na području izvođenja radova nema objekata kulturno-povijesne baštine. Zbog udaljenosti, lokacije i stanja kulturno-povijesne baštine na užem i širem promatranom području u odnosu na lokacije izgradnje, ne postoji mogućnost negativnoga utjecaja na kulturno-povijesnu baštinu. Također, negativan utjecaj se ne očekuje niti tijekom korištenja predmetnog zahvata.

4.10 Utjecaji na krajobraz

Promjena tipologije krajobraza

Promjena tipologije krajobraza na području Gusić polja je zanemariva zbog smještaja najvećeg objekta- kompenzacijskog bazena, koji će biti biokulturni krajobrazni uzorak,



na području koje većinom čine biokulturni krajobrazni uzorci. Ostali dijelovi zahvata na području Hrmotine i uvale Mala Grabova su malog mjerila te neće utjecati na promjenu tipologije krajobraza.

Utjecaj tijekom izgradnje

Planirani zahvati na području Gusić polja nalaze se na području pretežno umjereno osjetljivom na planirane promjene (96%). Vrlo osjetljiva linija na samom području zahvata će biti suho korito rijeke Gacke koja će se ukloniti u duljini od oko 860 m. Introdugiranjem planiranih objekata i kompenzacijskog bazena na to područje, umjereno osjetljivi krajobrazni uzorci će se preoblikovati u neosjetljive krajobrazne uzorke. Na području Hrvatskog polja i Kompolja će se eksploatacijom gline na 3 lokacije ukloniti krajobrazni uzorak polja koji je umjereno osjetljiv krajobrazni uzorak i stvoriti reljefne udubine na zaravnjenom terenu nepravilnog oblika; a na jednoj lokaciji, koja se nalazi u prirodnoj, zaravnjenoj udolini Konjsko jezero, okruženoj uzvišenjima Golatek, Araličin vrh, Švrakin vrh i Švički vrh, prirodna udolina će se još više udubiti, a uklonit će se pretežno livade i u manjoj mjeri polja – umjereno osjetljivi krajobrazni uzorci. Planirano gradilište na području Male Melnice je već prethodno degradirana površina i prepuštena sukcesiji te će se aktiviranjem gradilišta ukloniti mozaik livada i šumaraka koji su zarasli postojeću degradiranu površinu - umjereno osjetljiv krajobrazni uzorak. Planirani zahvati na području Hrmotine (proširenje vodne komore HE Senj 1, vodna komora HE Senj 2, gradilišta, nova cesta te strojarnica HE Senj 2) su manjeg merila, nalaze se na strmim padinama Velebita prema moru uz postojeće objekte HE Senj 1 i na već djelomično degradiranim površinama, a njihovom izvedbom će se dodatno ukloniti manje površine kamenjara i rijetke vegetacije koje su umjereno osjetljivi krajobrazni uzorci. Utjecaj planiranog zahvata na krajobrazne uzorke i njihovu osjetljivost na promjene se procjenjuje kao mali.

Strukturne promjene koje će nastati su manjih površina i raspršene u prostoru (Gusić polje, Hrvatsko polje, Kompolje, Konjsko jezero, Male Melnice, Hrmotine, uvala Mala Grabova) te kompleksnih oblika, linija, boja i materijala. Sve promjene će nastati uz postojeće objekte HE Senj 1 te će se na taj način strukturno uklopiti u postojeći krajobraz. Utjecaj na strukturu krajobraza je stoga mali.

Utjecaj na vizualne značajke bit će postupnom degradacijom postojećih krajobraznih uzoraka korištenjem teške mehanizacije kroz uklanjanje polja i livada, šumaraka, poteza vegetacije, iskorištavanje kamena i gline, izgradnja novih prometnica, degradacija prostora pojedinačnih zahvata i okolnih prostora radi pristupa. Vizualne promjene krajobraza bit će svakodnevnne. Utjecaj na doživljaj krajobraza će biti bukom i prašinom tijekom cijelog dana. Planirani zahvati na području Gusić polja će se izvoditi uz naselje Rapajići. Ostali radovi se neće izvoditi u blizini boravišnih prostora. Zbog dugotrajnosti radova, izvođenje zahvata će imati mali utjecaj na doživljaj i vizualne značajke krajobraza tijekom izgradnje za rijetke stanovnike naselja Rapajići.

Utjecaj tijekom korištenja

Planirani zahvat na Gusić polju će obuhvaćati novu vodenu površinu od 54 ha (kompenzacijski bazen Gusić polje 2), obrubljenu nasipom i razdvojenu nasipom od postojeće vodene površine od 37 ha (kompenzacijski bazen Gusić polje 1). Visina nasipa će biti 7,5 m te će s vanjske strane prema okolnom krajobrazu biti zatravnjen. Zbog visine nasipa, vodena površina planiranog kompenzacijskog bazena će, kao i kod postojećeg, biti zaklonjena od pogleda iz okolnih naselja i sa okolnih cesta jer se navedeni boravišni prostori nalaze u razini dna nasipa. Vidljivost vodene plohe će biti iz neposredne blizine, dakle sa same krune nasipa. S okolnih prometnica i naselja bit će vidljivi, prema tome, samo nizvodni pokos nasipa – travnati, homogeni volumen koji će



ostavljati dojam pravilnog uzvišenja unutar ravnog terena. Strukturno, novi bazen će, kao i postojeći, činiti dva elementa: snažna, pravilna i zatvorena linija nasipa te vodena ploha. Kontrast će se ostvariti oblikovno kroz introduciranje pravilnih, zelenih linija i pravilnog volumena u poljoprivredni krajobraz. Oba bazena će se, zbog neposredne blizine, doživljavati kao jedinstveni objekt, bez obzira na razdvojenost vodenih ploha nasipom. Zbog zatravnjenog vanjskog pokosa nasipa, planirani bazen će se vizualno skladno uklopiti u postojeći krajobraznu sliku te se poželjnost vizura neće izmjeniti.

Novi objekti, preljevna građevina, ulazne građevine, razdjelna građevina te nova cesta, vizualno će se uklopiti uz rub nasipa kompenzacijskog bazena te na prijelazu uzvišenja Gradina prema Gusić polju tj. prema postojećem i planiranom kompenzacijskom bazenu. Nova cesta, preljevna građevina i ulazne građevine će biti na udaljenosti od oko 1 km od prvih kuća te će se, zbog udaljenosti, slabije uočavati. U blizini, oko 1 km od planirane razdjelne građevine prema SZ, prolazi izlazna cesta s autoceste A1- čvor Žuta Lokva. Kako postojeći objekti nisu vidljivi s te ceste, planirani objekti također neće biti vidljivi.

Novi objekti koji se planiraju na lokaciji Hrnotine se nalaze izvan gusto korištenih prometnih putova i naseljenih područja te će biti vidljivi samo iz neposredne blizine. Novi objekti na području uvale Mala Grabova vizualno će se uklopiti u postojeće pogone u uvali.

Iako se radi o značajnoj izgradnji i velikim objektima, utjecaj na vidljivost i vizure je zapravo procijenjen kao mali zbog uklopljenosti u postojeći krajobraz te slabo i rijetko naseljenog prostora.

4.11 Utjecaji na infrastrukturu

4.11.1 Promet

Predviđena izgradnja neće dovesti do bitnijih promjena u odnosu na postojeće stanje u neposrednoj okolici zone najužeg utjecaja, osim potapanja dijela prostora (livade, oranice) pa se tako ne očekuje negativan utjecaj na promet i prometnu infrastrukturu niti tijekom faze izgradnje, niti tijekom korištenja predmetnog zahvata.

4.11.2 Elektroopskrba i plinovodi

Kako rubnim dijelom kompenzacijskog bazena Gusić polje 2 prolazi trasa postojećeg 110 kV dalekovoda u duljini 470 metara, u okviru izgradnje zahvata izmjestiti će se dio 110 kV dalekovoda. Pri tome će se mjere i načini zaštite te način rekonstrukcije popisati kroz posebne uvjete u postupku ishođenja lokacijske dozvole.

Tijekom korištenja zahvata ne očekuje se utjecaj na elektroopskrbu i plinovod.

4.11.3 Vodoopskrba i odvodnja

Planirani zahvat izgradnje novog, paralelnog tunela Gusić polje – Hrnotine, u sklopu HE Senj 2 ima pozitivan utjecaj na cjelokupni vodoopskrbni sustav Hrvatsko primorje – južni ogranak jer rješava problem nemogućnosti opskrbe i dovoda vode iz akumulacije Gusić polje u slučaju remonta ili havarije na postojećem tunelu, koji je zasada jedini



način opskrbe uređaja za kondicioniranje Hrmatine, odakle se voda dalje provodi u sustav vodoopskrbe Hrvatsko primorje – južni ogranak.

Predmetni projekt izgradnje novog hidrotehničkog tunela i svih popratnih građevina u sklopu HE Senj 2 nema nikakvih utjecaja na sustav odvodnje na predmetnom području.

Tijekom korištenja zahvata očekuje se pozitivan utjecaj na vodoopskrbu ovog dijela Hrvatskog primorja zbog osiguranja stalnog dotoka vode iz područja Gusić polja do uređaja za kondicioniranje Hrmatine.

4.12 Utjecaji na gospodarske djelatnosti

4.12.1 Utjecaj na poljoprivredu i stočarstvo

Mogući utjecaji na poljoprivredu

Ukupna poljoprivredna površina koja će biti obuhvaćena prenamjenom, odnosno degradacijom iznosi 154,35 ha, od toga će trajnom prenamjenom biti obuhvaćeno 54,54 ha ili 35,34 %, a privremenom prenamjenom 99,81 ha ili 64,66 %.

Prema proizvodnoj sposobnosti tla, odnosno pogodnosti za poljoprivrednu proizvodnju trajno će se prenamijeniti 52,32 ha površina, od kojih 47,41 ha N-1 – privremeno nepogodnih tala, te 4,91 ha N-2 – trajno nepogodnih tala. Privremeno će se prenamijeniti 99,81 ha površina, od kojih 10,16 ha N-1 – privremeno nepogodnih tala, te 89,65 ha N-2 – trajno nepogodnih tala.

Mogući utjecaji na stočarstvo

Na području izgradnje predmetnog zahvata nema površina koje se klasificiraju kao pašnjaci te se stoga ne očekuje niti značajan negativan utjecaj na stočarstvo.

Aktivnosti na gradilištu (buka, prašenje), kao ni promet koji će se odvijati lokalnim prometnicama neće utjecati na stočarsku proizvodnju. Tijekom korištenja zahvata također nema utjecaja na stočarstvo.

4.12.2 Utjecaj na ribarstvo

Kako na promatranom području nema razvijenoga ribarstva, ne postoji mogućnost negativnoga utjecaja na ovu granu gospodarstva tijekom izgradnje i korištenja predmetnog zahvata.

4.12.3 Utjecaj na šumarstvo

Tijekom izgradnje predmetnog zahvata doći će do trajnog zaposjedanja 4,76 ha od čega gotovo tri četvrtine (73,1 %) otpada na državne šume.

Od ukupne površine državnih šuma i šumskog zemljišta koje će biti trajno izgubljeno gradnjom objekata 1,87 ha se odnosi na šume u gospodarskoj jedinici Grabar – Brušljan kojom gospodari šumarija Otočac UŠP Gospić, a 1,61 ha na šume u gospodarskoj jedinici Biljevine kojom gospodari šumarija Senj, UŠP Senj. Ukupno 0,21 ha odnosi se na privatne šume u gospodarskim jedinicama Brinjske šume i Sjeverni Velebit. Od nerazvrstanih šuma biti će trajno izgubljeno 1,08 ha.



Najveći gubitak šume (52,2 %) odnosi se na degradirane sastojine, panjače bukve i šikare. Ostalu površnu čini neobraslo šumsko zemljište (proizvodni i neproizvodno).

Osim gubitka površina, doći će i do gubitka proizvodnih funkcija šuma. Tako će se izgradnjom objekata izgubiti 477 m³ drvene mase koja godišnje prirašćuje 9,1 m³. Ukupni gubitak općekorisnih funkcija šuma iznosi 643.302 boda.

Za potrebe pripreme gradilišta i korištenja tih prostora tijekom gradnje, te za korištenje prostora na kojem će se iskapati glina za potrebe izgradnje bazena Gusić polje 2 doći će do privremenog zaposjedanja 6,35 ha šume i šumskog zemljišta.

Kako se kod ovog zahvata radi uglavnom o objektima, od kojih će neki biti ukopani u zemlju tijekom korištenja zahvata ne očekuju se značajniji utjecaji na šume i šumarstvo.

4.12.4 Utjecaj na lovstvo

Tijekom izgradnje zahvata dići će do uznemiravanja divljači na području zahvata što će dovesti do rastjerivanja i migracije, posebice krupne divljači (srna, divlja svinja i smeđi medvjed). Potrebno je postupati u skladu sa Zakonom o lovstvu, koji nalaže mir u lovištu za vrijeme reprodukcijskog ciklusa i hibernacije. Nakon prestanka radova divljač će se postupno priviknuti i vratiti u prijašnje stanište u blizini izgrađenih objekata.

Izgradnjom objekata izgubit će se dio lovnoproduktivne površine lovišta jer će prirodni vegetacijski pokrov biti trajno uklonjen. Izgradnjom će se izgubiti 167,47 ha lovno produktivne površine u lovištima u kojima će se ti zahvati odvijati. Taj gubitak je razmjerno mali u odnosu na površinu navedenih lovišta i iznosi svega 0,4 % ukupne površine ta tri lovišta.

Tijekom korištenja predmetnog zahvata mogući je djelomičan prekid migracije krupne i sitne dlakave divljači koja obitava na tom području. Divljač će se postupno privikavati na buku prometa i novoizgrađenih objekata i nakon prestanka radova će se vratiti u stanište.

S obzirom na navedeno, može se tvrditi da utjecaj ovog zahvata na divljač i lovno gospodarenje tijekom korištenja neće biti značajan.

4.13 Socio-ekonomski utjecaji

Planirana izgradnja hidroenergetskog sustava je u dosadašnjim analizama ocijenjena povoljnom, potrebnom i od šireg društvenog značaja. U smislu procjene utjecaja projekta na postojeću socio-ekonomsku strukturu, konstatirano je da projekt ima veliku društvenu korist jer će bolje povezati i koristiti hrvatski energetska sustav.

4.14 Utjecaj od buke

Tijekom izgradnje zahvata doći će do razvoja buke uslijed pojačanog prijevoza i radova na gradilištu.

Najveći dio prometa će se odnositi na prijevoz gline i transport kamenog materijala na gradilištima, a u manjoj mjeri i sirovina (osim kamena) potrebnih za betoniranje.



Na cesti Otočac – Senj očekuje se povećani promet zbog gradnje, prvenstveno zbog prijevoza gline u dodatnom intenzitetu prometa od 7,5 kamiona po satu. Ovakvo povećanje prometa bi dodatno opteretilo bukom okoliš ceste s 48 dB(A) na udaljenosti od 25 m od osi ceste, pretpostavljajući brzinu vozila od 50 km/h u naselju. Na cesti Otočac – Senj ovakvo povećanje prometa ne donosi značajne promjene u razinama buke.

Na cesti Sv. Juraj – Hrmotine se tijekom radova na iskopu i betoniranju objekata na gradilištu u uvali Grabova očekuje povećani promet od 6 kamiona za prijevoz materijala na sat, a tijekom betoniranja 4 kamiona na sat. Ovo bi značilo dodatno opterećenje od 47 dB(A), odnosno 45 dB(A) na udaljenosti od 25 m od osi ceste. S obzirom da za ovu cestu ne postoje podaci o prometu, a može se pretpostaviti da je mali, ovo povećanje će predstavljati jak utjecaj. No, s obzirom da je ova buka privremenog karaktera i da ne prekoračuje najviše dopuštene razine buke u zonama namijenjenim stanovanju i boravku od 55 dB(A) danju, može se ocijeniti prihvatljivom.

Prilikom gradnje zahvata koristit će se tri lokacije na kojima će se odvijati većina radova, smještanje strojeva i proizvodnja betona. Te lokacije su: gradilište Gusić polje, gradilište Melnice i gradilište Hrmotine. Na lokacijama gradilišta Gusić polje i Hrmotine predviđa se smještaj pogona za proizvodnju betona (betonara), a uz njih i pokretne drobilane.

Procijenjena razina buke na gradilištima Gusić polje i Hrmotine (najviša procijenjena vrijednost je 54,6 dB(A)) je također znatno niža od najviših dopuštenih ocjenskih razina buke od 65 dB(A) i 70 dB(A) za buku gradilišta prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/2004). U blizini gradilišta Melnice nema građevinskih područja, pa nema zakonskih ograničenja na razine buke u okolišu.

Tijekom korištenja, proširenje akumulacije Gusić polje, podzemni vodeni tunel i proširenje HE Senj, kao i ispuštanje vode u more neće biti značajan izvor buke u okolišu. U sustavu nema slapišta koje bi bilo izvor buke, a strojnica HE Senj je ukopana i djelomično potopljena, tako da je buka koja se zbog njenog rada javlja u okolišu mala.

4.15 Utjecaji od otpada

Tijekom radova na pripremi terena i građenja nastajat će otpadni građevni i zemljani materijal (kamenje i zemlja) i biljni otpad od uklanjanja vegetacije. Također, nastajat će komunalni otpad, otpadni građevinski materijal te otpad od održavanja vozila, strojeva i građevinske mehanizacije (uglavnom posebni otpad).

Osiguranjem odvojenog prikupljanja otpada koji će nastajati tijekom građenja, kako ne bi došlo do miješanja tvari i njegovim pravovremenim zbrinjavanjem sprečava se negativan utjecaj na okoliš. Građevinski otpad od rušenja objekata na prostoru bazena Gusić polje 2 iskoristit će se za ugradnju u potporne zone nasipa i putova, te zapravo ne predstavljaju otpadni materijal.

Tijekom korištenja otpad će nastajati kao rezultat upravljanja hidroelektranom (komunalni otpad) i u situacijama kada će se provoditi održavanje elektrane (otpadna ulja, ambalaža, metalni otpad). Sprečavanje ili smanjenje štetnog djelovanja otpada na ljudsko zdravlje i okoliš uključit će organiziranje sakupljanja otpada na način koji omogućuje odvajanje svih nastalih vrsta otpada i zbrinjavanje putem ovlaštenih tvrtki.



4.16 Utjecaj svjetlosnog onečišćenja

Utjecaj svjetlosnog onečišćenja bit će ograničen uz usko područje planiranih objekata na kojima će se postaviti vanjska rasvjeta. Uz pridržavanje propisanih mjera zaštite prema kojima snop svjetlosti treba biti usmjeren prema gore, ne postoji mogućnost negativnoga utjecaja.

4.17 Utjecaj na zaštićena područja

Dio predmetnog zahvata nalazi se unutar granica Parka prirode. S obzirom na to da se radi o relativno maloj površini te da je veći dio površina parka prirode na koje će se negativno utjecati antropogenog podrijetla i smanjene bioraznolikosti te da je sjeverno područje Parka prirode Velebit urbanizirano i već dugo vremena pod antropogenim utjecajem, negativni utjecaji na biološke i geološke vrijednosti Parka prirode smatraju se prihvatljivima.

4.18 Mogući utjecaji u slučaju akcidenta – procjena rizika

Rušenjem sjeverozapadnog nasipa ugrožen je zaselak Podbrđe u naselju Brlog i državna cesta D50.

Ukoliko bi došlo do rušenja jugoistočnog nasipa ugrožena bi bila dolina starog toka rijeke Gacke sve do naselja Hrvatsko polje. Na udaru vodnog vala najprije bi se našli zaselci Rapaići, Marasovi i Puhali u naselju Brlog, kao i državna cesta D50.

Evakuacija razlivenne vode vršila bi se preko ponorne zone starog korita rijeke Gacke.

Da bi se utvrdile granice utjecaja plavljenja nakon rušenja nasipa kompenzacijskog bazena Gusić polje 1 i 2 trebalo bi izraditi model kojim bi se simuliralo stanje trenutnog rušenja nasipa te bi se utvrdio utjecaj na nizvodna područja.

4.19 Mogući utjecaji nakon prestanka korištenja

Planirana HE Senj II s kompenzacijskim bazenom Gusić polje II predviđa se kao trajna građevina te se prema tome ne predviđaju utjecaji na okoliš prestankom njenog korištenja.

4.20 Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja

Prekogranični utjecaji se ne očekuju, jer se svi planirani objekti nalaze na prostoru Ličko-senjske županije, odnosno Grada Senja i Grada Otočca. Planirani zahvat udaljen je više od 40 km od granice Bosne i Hercegovine. Tijekom gradnje i korištenja se ne očekuje nikakva emisija štetnih tvari u okoliš. Ne postoji niti mogućnost utjecaja na vode jer se zahvat nalazi nizvodno od granice Bosne i Hercegovine.



4.21 Utjecaj zahvata na klimatske promjene i utjecaj klimatskih promjena na zahvat

4.21.1 Utjecaj zahvata na klimatske promjena

Zahvat 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.

Razvojem Hidroenergetskog sustava Senj uključujući izgradnju akumulacije Kosinj i HE Kosinj, izgradnju bazena Gusić polje 2 i HE Senj 2, te obnovu bazena Gusić polje i rekonstrukciju HE Senj, povećati će se godišnja proizvodnja električne energije za 273,2 GWh. Time će se izbjeći emisija stakleničkih plinova u iznosu od 211 kilotona CO₂e/god.

4.21.2 Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

U fazi projektiranja hidroenergetskog sustava Senj korišteni su hidrološki podaci za razdoblje 1971.-2014. Stoga su već u fazi projektiranja zahvata uvažene klimatske promjene s kraja 20. i početka 21. stoljeća.

Rizici vezani za klimatske promjene vezani su za smanjenje proizvodnje električne energije u HE Senj 2 prvenstveno zbog smanjenja oborina na slivnom području Like, pa time i dotoka u planiranu akumulaciju Kosinja (koja je nužna za izgradnju HE Senj 2). Na području čitavog Jadranskog sliva izrazita je prirodna međugodišnja varijabilnost oborine, za koju se može očekivati da će pod utjecajem klimatskih promjena jačati u narednim desetljećima. Klimatski modeli, za područje Like, predviđaju smanjenje oborine u ljetnom razdoblju što posredno znači da se povećava opasnost od sušnih razdoblja. Smanjenje oborine u kombinaciji sa izrazitim porastom temperature u ljetnom razdoblju nepovoljno utječe na akumulaciju Kosinj, pa time i na proizvodnju HE Senj 2.

Utjecaj klimatskih promjena koje se očekuju sredinom i krajem 21. stoljeća moguće je ocijeniti modeliranjem utjecaja klimatskih promjena na promatranom slivu akumulacije Kosinj čije se vode koriste za proizvodnju električne energije. Utjecaj klimatskih promjena na akumulaciju moguće je iskazati kvantitativno samo primjenom modela „oborina – otjecanje“ koji se izrađuje za područje čitavog sliva akumulacije Kosinj. Naime, takvim je modelom moguće izračunati promjene u režimu tečenja površinskih voda kao posljedice klimatskih promjena, pomoću ulaznih podataka o oborinama, a sukladno scenarijima klimatskih promjena. Kao rezultat dobiti će se posljedice na dotoke u akumulacijski prostor (u području srednjih i velikih voda), a time i buduću proizvodnju električne energije

5 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Nepovoljne utjecaje HE Senj II 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.



5.1 Mjere zaštite tijekom izgradnje HE Senj 2

SASTAVNICE OKOLIŠA

Zrak

1. Dizanje prašine mora se 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. Radi smanjenja erozije vjetrom, sipki materijali moraju se skladištiti u zatvorenom skladištu
3. Obavezno je natkrivanje rastresitog materijala (zemlja, usitnjeni kamen) kako bi se spriječilo prašenje iz kamiona.
4. Obavezno postavljanje zaštitne ograde u zoni građevinskih radova u blizini naseljenog područja.
5. Na deponiji iskopanog materijala obavezno postavljanje ograde za zaštitu od vjetra.
6. Zabranjuje se spaljivanje bilo kakvih tvari unutar obuhvata zahvata tijekom građenja.
7. Brzina kretanja mehanizacije i vozila mora se smanjiti i prilagoditi unutar gradilišta.
8. Za prijevoz materijala izvan gradilišta (po lokalnim i državnim cestama) moraju se koristiti kamioni čiji motori minimalno zadovoljavaju Euro IV standard.
9. Pristupne ceste gradilišta moraju se prema potrebi čistiti i prati.
10. Brzina vožnje mora se prilagoditi stanju internih prometnica kako bi se smanjilo ili izbjeglo dizanje prašine s prometnica, kao i rasipanje rastresitog tereta s vozila.

Vode

11. Za smještaj mehanizacije i pretakanje goriva i maziva mora se osigurati vodonepropusni prostor s odvodnjom oborinskih voda kroz separator ulja.
12. Na gradilištima mora se osigurati dovoljan broj kemijskih sanitarnih čvorova te povjeriti ovlaštenoj pravnoj osobi redovito pražnjenje istih.
13. Radi zaštite površinskih voda zemljani radovi se moraju obustaviti za vrijeme jakih kiša, kako bi se spriječilo ispiranje rahlog zemljišnog materijala te njegovog odnošenja do vodotoka.
14. Budući da se vode Like i Gacke 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.
15. Nije dopušteno ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda u površinske i podzemne vode.

Tlo

16. Obavezna upotreba postojećih puteva kako bi se izbjegla nepotrebna degradacija tla i vegetacije.
17. Na površinama na kojima je stvarni rizik od erozije velik, obavezno predvidjeti standardne mjere zaštite i sanacije tla od erozije.
18. Na površinama na kojima je rizik od klizišta velik, obavezno predvidjeti standardne mjere zaštite i sanacije tla od klizišta.
19. Degradaciju okolnog tla izbjeći ograničenjem kretanja teške mehanizacije prilikom izgradnje te je nakon izvođenja radova potrebno sanirati oštećenja.
20. Prilikom izvođenja zemljanih radova humusni sloj odvojeno skladištiti.
21. Humusni površinski sloj nakon izvedenih radova vratiti kao gornji, gdje god je to moguće kao gornji.



22. Sav materijal od iskopa koji neće biti upotrijebljen prilikom izgradnje hidroelektrane mora biti deponiran na za to predviđenim lokacijama, sukladno zakonskoj regulativi (Pravilnik o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova, NN 79/14), te prema uputama nadzornog inženjera iskorišten za zapunjavanje mikro-depresija i sanaciju površina koje su korištene za vađenje kamena ili gline za potrebe gradilišta.
23. Obavezno kontrolirano gospodarenje građevinskim otpadom, odnosno zabranjuje se bilo kakvo privremeno ili trajno odlaganje otpadnog materijala na okolno tlo, te obavezno osigurati nepropusne kontejnere za otpad.
24. Spremnike goriva i maziva za potrebe građevinske mehanizacije obavezno smjestiti u vodonepropusne zaštitne bazene (tankvane), a manipulaciju gorivom i mazivom za građevinske strojeve obavezno obavljati na pretakalištu s nepropusnom podlogom.
25. Sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevni i drugi materijal, otpad i sl. nakon izgradnje mora se 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

26. Građevinska zona mora se ograničiti na minimalan obuhvat potreban za nesmetano izvođenje radova na način da se izbjegne nepotrebna degradacija staništa fizičkim oštećivanjem, onečišćenjem i/ili zagađenjem okoliša.
27. Sve površine gradilišta, pristupne ceste gradilištu i ostale zone privremenog zaposjedanja nakon završetka izgradnje moraju se 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 se mora:
 - očistiti od mulja, šljunka i vegetacije
 - provjeriti ima li na stroju zaostalih školjki/puževa te ih ukloniti
 - oprati opremu vrućom vodom pod pritiskom.
29. U slučaju pojave i/ili širenja invazivnih biljnih vrsta (*Ambrosia artemisiifolia*, *Reynutria japonica*, *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima* i druge) u zoni građevinskih radova, mora se poduzeti uklanjanje svih jedinki invazivnih vrsta. Mjeru provoditi do uspostave autohtone vegetacije po završetku radova, ali i dalje tijekom redovitog održavanja.
30. Uklanjanje vegetacije prilikom pripremnih radova mora se izvoditi od 1. kolovoza do 30. travnja, odnosno izvan sezone gniježđenja ptičjih vrsta.
31. Osvjetljenje gradilišta u noćnim uvjetima rada mora se izvesti sa snopom svijetla usmjerenim prema tlu.
32. U slučaju nailaska na podzemno stanište tijekom izvođenja radova (kaverne, jame, špilje) mora se odmah zaustaviti radove te 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.

Krajobraz

33. Mora se izraditi projekt krajobraznog uređenja koji će obuhvatiti sanaciju rubnih prostora degradiranih izvedbom zahvata, sanaciju gradilišta i sanaciju eksploatacijskih polja gline.
34. Za stabilizaciju pokosa nasipa kompenzacijskog bazena moraju se koristiti inovativne tehnologije zelene gradnje (npr. "EnviroGrid" mreža).

Naselja i stanovništvo

35. Različitim edukacijskim i promidžbenim materijalima mora se pravovremeno informirati zainteresiranu javnost o djelovanju i aktivnostima HE Senj 2.



36. Mora se organizirati stručna skupinu koja će biti dostupna stanovnicima za odgovore na sva potencijalna pitanja o djelovanju i aktivnostima HE Senj 2.
37. Prilikom nužnog iseljavanja stanovnika iz stambenog objekta zbog izgradnje kompenzacijskog bazena Gusić polje 2 mora se osigurati pravična naknada.
38. Prilikom otkupa zemljišta i objekata na prostoru planiranog kompenzacijskog bazena Gusić polje 2 mora se izvršiti adekvatno zbrinjavanje stanovnika odnosno vlasnike zemljišta koji će zbog izgradnje izgubiti izvor egzistencije (npr. osiguranje adekvatnog poljoprivrednog zemljišta na drugoj lokaciji ili isplate novčane protuvrijednosti).
39. Pri uređenju razdjelne građevine na spoju kanala Marasi i bazena Gusić polje i Gusić polje 2 mora se uspostaviti stalnu suradnju s osobljem na HE Senj radi pravovremene evakuacije ljudi i opreme s gradilišta u slučaju nadolazećeg vodnog vala.

Šumarstvo

40. Prilikom pripreme mora se voditi računa o uređenju rubnih dijelova gradilišta, te spriječiti izvaljivanje stabala na novonastalim rubovima i klizanje terena.
41. Odmah nakon sječe šume, mora se izvesti posječenu drvenu masu, te uspostaviti i održavati šumski red.
42. Ostatke drveća te nisko raslinje mora se složiti u hrpe na predviđenim mjestima, usitniti i pomiješati sa zemljom i ostaviti na lokaciji.
43. Obavezno pažljivo rukovanje lakozapaljivim materijalima i otvorenim plamenom, kao i alatima koji mogu izazvati iskrenje prilikom izvođenja radova. Pritom se moraju poštivati svi propisi i postupci o zaštiti šuma od požara.
44. Mora se ograničiti kretanje teške mehanizacije prilikom izgradnje, odnosno u najvećoj mogućoj mjeri koristiti postojeću mrežu putova, koju nakon završetka građevinskih radova treba sanirati. Nove pristupne putove formirati kroz prirodnu vegetaciju samo kada je to nemoguće izbjeći, te ih planirati u suradnji s nadležnom šumarijom.
45. Tijekom pripreme, projektiranja i izgradnje predmetnog mora se uspostaviti stalnu suradnju nadležnom Šumarijom i Savjetodavnom službom za pitanje šumarstva radi utvrđivanja svih prilaznih puteva gradilištu te korištenje dijela podataka iz nadležne šumskogospodarske osnove koji se odnose na planiranu i izgrađenu šumsku infrastrukturu, radi racionalnog prostora i krčenja šuma, financijske isplativosti te uspostavljanja dinamike sječe stabala zbog samog zahvata i sječe stabala propisane važećim šumskogospodarskim planovima, s ciljem otklanja razloga za aktiviranje odrona, klizišta i bujica.

Lovstvo

46. Mora se obavijestiti lovoovlaštenike o periodu i lokaciji izvođenja radova i uspostaviti suradnju sa stručnom službom lovoovlaštenika vezano za utvrđivanje koridora za kretanje ljudi i mehanizacije tijekom izgradnje, te po potrebi premjestiti lovnogospodarske i lovnotehničke objekte (čeke, hranilišta) na druge lokacije ili nadomjestiti novima. U slučaju nailaska na stradalul divljač tijekom radova obavezno izvjestiti stručnu službu lovoovlaštenika.

Infrastruktura

47. U fazi pripreme i izgradnje zahvata obavezno provesti izmještanje ili dodatne mjere zaštite infrastrukturnih građevina u skladu s posebnim propisima i uvjetima nadležnih tijela.
48. Prije ishođenja lokacijske dozvole za dovodni hidrotehnički tunel mora se pribaviti posebne uvjete nadležnog Ministarstva gospodarstva, obzirom da bi se iskopom tunela moguće radilo o eksploataciji mineralne sirovine.



OPTEREĆENJA OKOLIŠA

Otpad

49. Tijekom izgradnje i korištenja zahvata mora se redovito čistiti područje izvođenja radova i sakupljati proizvedeni otpad. Sve vrste otpada ovisno o dinamici izgradnje i održavanja zahvata predavati ovlaštenim pravnim osobama za gospodarenje otpadom.
50. Osigurati odgovarajuće prostore, propisno uređene za odvojeno privremeno sakupljanje otpada proizvedenog tijekom izgradnje. Za sve pojedinačne vrste otpada moraju se koristiti za to predviđene spremnike s oznakama.
51. Komunalni otpad i otpad iz sustava za prikupljanje i obradu sanitarnih otpadnih voda na gradilištu mora se predati tvrtki koja ima dozvolu za obavljanje djelatnosti tom vrstom otpada.
52. Sav građevinski otpad, otpad pri montažnim radovima te komunalni otpad tijekom i po završetku radova mora se zbrinuti prema propisima i predati tvrtki koja ima dozvolu za obavljanje djelatnosti pojedinom vrstom otpada.
53. Biljni otpad od uklanjanja vegetacije mora se uputiti na kompostiranje.
54. Materijal od iskopa upotrijebiti na lokaciji za moguće potrebno ravnjanje terena. Sa viškom materija od iskopa mora se postupati sukladno Pravilniku o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu pri izvođenju građevinskih radova (NN 79/14).
55. Onemogućiti bilo kakva veća izlivanja onečišćivača i polutanata te spriječiti njihovo širenje u okolinu.
56. Na uočljivom mjestu mora se istaknuti "Plan djelovanja u slučaju izvanrednog (akcidentnog) događaja" sa zakonski propisanim potrebnim podacima.

Buka

57. U fazi izrade projekta za planirani zahvat mora se izraditi Elaborat zaštite od buke kojim treba uzeti u obzir ograničenja u pogledu dopuštenih razina buke u okolišu radova.
58. Bučne radove moraju se organizirati na način da se obavljaju tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtjeva tehnologija, tijekom noćnog razdoblja uz posebne uvjete.
59. O slučaju iznimnog prekoračenja dopuštenih razina buke izvođač radova obavezan je pisanim putem obavijestiti sanitarnu inspekciju, a taj se slučaj mora i upisati u građevinski dnevnik.

Svjetlosno onečišćenje

60. Radi smanjenja svjetlosnog onečišćenja mora se predvidjeti vanjsku rasvjetu unutar minimalno potrebnih okvira za funkcionalno korištenje tijekom izgradnje uz korištenje ekološki prihvatljive rasvjete sa snopom svjetlosti usmjerenim prema tlu.

Mjere zaštite za izbjegavanje akcidenata

61. Mora se izraditi operativni plan interventnih mjera
62. Korisnik mora postupati u skladu s Operativnim planom interventnih mjera u slučaju iznenadnog i izvanrednog onečišćenja.
63. Na radilištima se mora osigurati minimalno jedan spremnik sa upijajućim materijalima ukoliko dođe do curenja goriva ili motornih ulja uslijed nestručnog ili nepažljivog postupanja s opremom i mehanizacijom.
64. Mora se 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

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

5.2 Mjere zaštite tijekom korištenja HE Senj 2

SASTAVNICE OKOLIŠA

Vode

66. Zabranjuje se ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda iz objekata zahvata u površinske i podzemne vode.
67. Korisnik mora postupati u skladu s Pogonskim pravilnikom HE Senj II o korištenju voda kod raznih hidroloških stanja i vremenskih razdoblja.

Tlo

68. U slučaju akcidentalnih situacija moraju se pravovremeno poduzeti mjere kako ne bi došlo do onečišćenja okolnog tla, te zemljišta.

Bioraznolikost

69. Mora se postaviti elektrobaražu kako bi se spriječio dolazak većih riba u kompenzacijski bazen Gusić polje II

Krajobraz

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

Poljoprivreda

71. Na poljoprivrednim površinama koje se nalaze na nalazištima glinenog materijala i gradilištima unutar prvih nekoliko godina moraju se izvoditi agrotehničke mjere sve dok se ne uspostavi ravnoteža tla, odnosno optimalna plodnost tla.

Šumarstvo

72. Nakon izgradnje izvršiti biološku sanaciju terena vrstama šumskog drveća i raslinja koji su navedeni u važećim šumskogospodarskim osnovama.

Lovstvo

73. U suradnji s lovozakupnicima provesti postavljanje znakova opasnosti od mogućeg naleta divljači na novoizgrađenim cestama jer je za očekivati da se planirane ceste nalaze na koridoru intenzivne migracije divljači prema kompenzacijskom bazenu zbog vode i hrane.

OPTEREĆENJA OKOLIŠA

Otpad

74. 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

75. 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 s ocjenskim mjestima iz glavnog projekta zaštite od buke i studije o utjecaju na okoliš.

Svjetlosno onečišćenje

76. 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 akcidenta

77. U području zahvata predvidjeti plivajuću branu za sprječavanja širenja onečišćenja po kompenzacijskom bazenu ako eventualno zagađivači akcidentno dospiju u jezero. Predvidjeti sustav za isisavanje tog zagađenog sloja pumpanjem i spremanjem u cisterne.
78. Korisnik je dužan postupati u skladu s Operativnim planom interventnih mjera u slučaju iznenadnog i izvanrednog onečišćenja.
79. 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

80. Izrada modela rušenja nasipa kompenzacijskog bazena Gusić polje I i II.
81. Obilježavanje zona plavljenja na terenu.
82. Uspostava sustava za obavješćivanje i uzbunjivanje.
83. Upoznavanje stanovništva s osnovnim elementima plana uzbunjivanja (znakovi uzbune, opasne zone, pravci kretanja i osnovne sigurnosne mjere).
84. Održavanje i provjera sustava za obavješćivanje i uzbunjivanje.
85. Kontrola rada poslužioca sustava za obavješćivanje i uzbunjivanje.
86. Formiranje upravljačkog centra i pod centra za obavješćivanje i uzbunjivanje.
87. Donošenje Pravilnika o radu tehničke službe za rukovanje dotoka prema agregatima hidrocentrale i uređajima za uzbunjivanje stanovništva.
88. Donošenje operativnog plana obavješćivanja i uzbunjivanja u mirnodopskim i ratnim uvjetima

5.3 Mjere zaštite okoliša nakon prestanka korištenja hidroelektrane

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

5.4 Program praćenja stanja okoliša

Općenito

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 pojedinih 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 Senj II. Od programa praćenja stanja okoliša očekuje se sljedeće:



- određivanje nultog stanja sastavnica okoliša, vrsta i staništa na užem i širem području zahvata HE Senj II prije izgradnje i korištenja zahvata, što je najvećim dijelom provedeno tijekom izrade ove Studije.
- redovito praćenje stanja sastavnica okoliša, vrsta i staništa na užem području zahvata tijekom korištenja zahvata samo onih sastavnica okoliša za koje nema dostatnih podataka,
- određivanje dodatnih mjera zaštite za sastavnice okoliša, vrste i staništa na užem i širem području zahvata kao rezultata trajnog programa praćenja njihova stanja.

Program praćenja stanja (monitoringa) sastavnica okoliša, vrsta i stanišnih tipova na užem području zahvata treba uključiti u glavni projekt planiranog zahvata.

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

SASTAVNICE OKOLIŠA

Vode

1. Praćenje stanja voda u budućem kompenzacijskom bazenu Gusić polje II 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.

More

2. Praćenje stanja mora. Nastaviti monitoring kakvoće mora na plažama koje se nalaze sjevernije od ispusta buduće HE Senj 2 (plaža Velika Grabova i plaža Kalići) i južnije od budućeg ispusta HE Senj 2 (plaža Sveti Juraj). Monitoring plaža uključuje mjerenje temperature vode, crijevnih enterokoka i bakterije *Escherichia coli*.

Tlo

3. Uspostaviti monitoring, praćenje kakvoće tla unutar pet godina korištenja zahvata.

Biološka raznolikost

4. Monitoring ihtiofaune. Provoditi monitoring ihtiofaune nakon punjenja kompenzacijskog bazena Gusić polje II. Monitoring je potrebno provoditi dva puta godišnje na dvije reprezentativne lokacije/postaje, sukladno mjeri 1. Mora se sustavno prikupljati podatke o kvalitativnom i kvantitativnom sastavu vrsta i to podatke o:
 - ihtioprodukciji,
 - bioprodukciji,
 - brojnosti, učestalosti i raznolikosti riba,
 - reproduktivnim značajkama,
 - dinamici rasta i kondicijskom faktoru,
 - dobnoj i spolnoj strukturi.



Krajobraz

5. Mora se provoditi kontrolu provedenog projekta krajobraznog uređenja odmah nakon završetka izvođenja radova te jednom godišnje prije početka vegetacije tijekom dvije godine nakon završetka izvođenja svake faze projekta.

Lovstvo

6. Mora se uspostaviti suradnju sa stručnom službom lovoovlaštenika vezano za utvrđivanje koridora za kretanje ljudi i mehanizacije tijekom izgradnje
7. Mora se po potrebi premjestiti lovnogospodarske i lovnotehničke objekte na druge lokacije ili nadomjestiti novima. Slučaju nailaska na stradalu divljač tijekom radova obavezno izvjestiti stručnu službu lovo ovlaštenika.
8. Pratiti učestalost i distribuciju stradavanja divljači od prometa i ostalih aktivnosti te po potrebi poduzeti dodatne mjere za sprječavanje stradavanja.

OPTEREĆENJA OKOLIŠA

Buka

9. Ako se kontrolnim mjerenjima u naselju Brlog utvrdi prekoračenje najviših dopuštenih razina buke, mora se napraviti izmjena plana građenja korištenjem manje bučnih strojeva i planiranjem prostornog i vremenskog rasporeda rada strojeva kako bi se umanjile razine buke u naselju. Ako ove mjere nisu uspješne, postaviti pasivnu zaštitu od buke u vidu privremenih panela za zaštitu od buke. Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/2004) je dopušteno prekoračenje dopuštenih razina buke za 10 dB(A), u slučaju ako to zahtijeva tehnološki proces u trajanju do najviše jednu (1) noć, odnosno dva (2) dana tijekom razdoblja od trideset (30) dana. Ako se utvrdi da će prekoračenja biti više, poduzeti dodatne mjere koje obuhvaćaju plan korištenja bučnih strojeva, po mogućnosti postavljanje privremenih barijera za zaštitu od buke, izbjegavanje bučnih radova i prometa u večernjim satima i drugo.
10. Prije izgradnje zahvata izmjeriti razine buke pri tri najbliža objekta, približno na koordinatama u HTRS96/TM sustavu prema tablici u nastavku (Tablica 4.21.1).

Tablica 4.21.1: Približne koordinate točaka lokacija za mjerenje razina buke u okolišu.

Koordinata X	Koordinata Y
390830	4979757
391560	4979418
391472	4978680

11. Tijekom građenja, u vrijeme korištenja bučnih strojeva izmjeriti razine buke u naselju Brlog prema koordinatama u HTRS96/TM sustavu u tablici u nastavku (
12. Tablica 4.21.2).

Tablica 4.21.2: Približne koordinate točaka lokacija za mjerenje razina buke u okolišu.

Koordinata X	Koordinata Y
390830	4979757



391560	4979418
391472	4978680

13. Ako se mjerenjima pokažu prekoračenja najviših dopuštenih razina buke prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/2004), po primjeni mjera za zaštitu od buke ponoviti mjerenja.

Zakonske osnove mjera zaštite

Zaštita zraka:

Građevinski strojevi koji su izrađeni ili uvezeni nakon 13. veljače 2009. godine, a koriste se tijekom izgradnje, moraju posjedovati tipsko uvjerenje sukladno Pravilnik o mjerama za sprečavanje emisije plinovitih onečišćivača i onečišćivača u obliku čestica iz motora s unutrašnjim izgaranjem koji se ugrađuju u necestovne pokretne strojeve TPV 401 (Izdanje 02) (NN 113/2015).

Zaštita voda:

Mjere zaštite voda temelje se na čl. 40. i 43. Zakona o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14), te u skladu su s člankom 7. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 03/16) kojim je definiran potreban stupanj pročišćavanja te određene granične vrijednosti pokazatelja u otpadnim vodama koji se ispuštaju u prirodni prijemnik iz uređaja za pročišćavanje nakon pročišćavanja (Tablica 2 i 2a).

Zaštita tla:

Mjere zaštite tla propisane su u skladu sa člankom 21. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15), člankom 4. Zakona o poljoprivrednom zemljištu (NN 39/13, 48/15) te prema Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 09/14) i Pravilniku o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova, NN 79/14.

Zaštita biološke i krajobrazne raznolikosti:

Mjere zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti propisane su u skladu sa člancima 6., 52. (st. 1-3) i 58. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13).

Kulturno-povijesna baština:

Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine propisane su u skladu sa Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, NN 157/13, NN 152/14, 98/15).

Poljoprivreda

Mjere zaštite propisane su u skladu sa Zakonom o poljoprivrednom zemljištu (NN 39/13, 48/15) te Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 09/14).

Šumarstvo:

Mjere zaštite šuma propisane su člankom 37., stavak 5. i 6, članak 35. stavak 5.i 6., člancima 47.–49. Zakona o šumama (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10, 25/12, 68/12, 148/13, 94/14); Pravilnikom o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata,



popratnici i šumskom redu (NN 17/15); Pravilnikom o postupanju kod istjecanja štetnih tvari u šumi i na šumskom zemljištu (HŠ d.o.o, 2007) i Pravilnikom o zaštiti šuma od požara (NN 33/14).

U postupku ishođenja lokacijske dozvole potrebno je, sukladno odredbi Zakona o šumama, članak 37., stavak 5. i 6., ishoditi posebne uvjete gradnje.

Za čistu sječu šume unutar radnog pojasa potrebno je, sukladno odredbi Zakona o šumama, članak 35., stavak 5. i 6., ishoditi dozvolu Ministarstva poljoprivrede.

Prilikom pripreme i obavljanja čiste sječe stabala unutar radnog pojasa treba se pridržavati odredbi Pravilnika o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata, popratnici i šumskom redu (NN 17/15).

Lovstvo:

Mjere zaštite lovne djelatnosti propisane su člankom 51. stavkom 5., člankom 52. stavkom 1., člankom 53. i člankom 56. stavkom 4. Zakona o lovstvu (NN 140/05, 75/09, 153/09, 14/14, 21/16, 41/16, 67/16), Pravilnikom o stručnoj službi za provedbu lovnogospodarske osnove (NN 63/06 i 101/10) i Zakonom o cestama (NN 84/11, 18/13, 22/13, 54/13, 148/13 i 92/14).

Gospodarenje otpadom:

Mjere gospodarenja otpadom propisane su Pravilnikom o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16), Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13), Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15), Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15, 132/15), Pravilnikom o katalogu otpada (NN 90/15).

Zaštita od buke:

Mjere zaštite od buke propisane su člankom 5. i 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) i Zakonom o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)

Zaštita od nezgoda:

Propisane mjere u skladu su s Državnim planom mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11), te člankom 72. Zakona o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14).

6 GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU

6.1 Razlozi i cilj provedbe glavne ocjene zahvata

Glavna ocijena ove Studije izrađena je u svrhu procjene mogućih utjecaja zahvata HE Senj 2 sa kompenzacijskim bazenom Gusić polje 2 na područja ekološke mreže (NATURA 2000) za koje se pretpostavlja da bi planirani zahvat mogao imati utjecaj, tj. na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, te u svrhu prijedloga mjera zaštite kako bi se mogući negativni utjecaji zahvata spriječili ili sveli na prihvatljivu mjeru.

Glavna ocjena se izrađuje na temelju Mišljenja Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske (KLASA: 612-07/12-61/35, URBROJ: 517-07-1-1-2-12-4) (Slika 6.1.1.) prema kojem na temelju ranije dostavljene dokumentacije i Elaborata prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu u postupku Prethodne ocjene prema mišljenju Državnog zavoda za zaštitu prirode nije moguće isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, kao niti



mogućnost kumulativnog utjecaja predmetnog zahvata u kombinaciji s postojećim i planiranim zahvatima.



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 4866 100

HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d.
Z A G R E B 3
Ulica grada Vukovara 37

Primljeno: - 6 -09- 2012			
Org. jed.	Broj	Prilog	Vrijednosti
FI	29592		

KLASA: 612-07/12-61/35
URBROJ: 517-07-1-1-2-12-4
Zagreb, 28. kolovoza 2012.

Ministarstvo Zaštite okoliša i prirode temeljem članka 37.a stavka 1. i 4. Zakona o zaštiti prirode ("Narodne novine", br. 70/05, 139/08, 57/11) i članka 17. stavak 2. Pravilnika o ocjeni prihvatljivosti plana, programa i zahvata za ekološku mrežu („Narodne novine”, br. 118/09), u svezi s člankom 13. stavkom 2. Uredbe o Izmjenama i dopunama Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine”, br. 67/09) te člankom 18. Zakona o ustrojstvu i djelokrugu središnjih tijela državne uprave („Narodne novine” br. 150/11, 22/12), a povodom zahtjeva Hrvatske Elektroprivrede iz Zagreba, Ulica grada Vukovara 37, za provedbu Ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, daje sljedeće

MIŠLJENJE

da je za planirani zahvat HE Senj II s kompenzacijskim bazenom Gusić polje II u Ličko-senjskoj županiji, **potrebno provesti Glavnu ocjenu s ocjenom drugih pogodnih mogućnosti.**

Hrvatska Elektroprivreda iz Zagreba, Ulica grada Vukovara 37, podnijela je 30. srpnja 2012. Upravi za zaštitu prirode Ministarstva zaštite okoliša i prirode zahtjev za provedbu Ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za planirani zahvat HE Senj II s kompenzacijskim bazenom Gusić polje II na prostoru grada Senja, k. o. Sveti Juraj, odnosno na području grada Otočca, k.o. Brlog u Ličko-senjskoj županiji.

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju i Elaborat prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (Elektroprojekt d.d. i Oikon d.o.o., 2012.) te stručno mišljenje Državnog zavoda za zaštitu prirode od 14. kolovoza 2012. (Klasa: 612-07/12-29/149; Urbroj: 366-07-10-12-2) iznosimo slijedeće:

- Planirana HE Senj 2 je instalirane snage oko 182 MW, ukupne nove godišnje proizvodnje oko 320.830 MWh od čega je sva energija vršna energija. Pretvaranjem oko 701.050 MWh postojeće temeljne energije na HE Senj u vršnu energiju ukupna godišnja proizvodnja vršne energije uz sadašnju proizvodnju vršne energije na HE Senj od oko 298.435 MWh iznosila bi oko 1.320.315 MWh. Dogradnja HE Senj II podrazumijeva proširenje postojećeg kompenzacijskog bazena Gusić polje izgradnjom bazena Gusić polje II, izgradnju novog dovodnog tunela, izgradnju nove podzemne strojarnice HE Senj II s novim odvodnim tunelom.
- Planirani zahvat nalazi se unutar područja ekološke mreže, važnog područja za divlje svojte i stanišne tipove „HR5000022 Park prirode Velebit“, međunarodno važnih područja za ptice „HR1000021 Lička krška polja“ i „HR1000022 Velebit“ te graniči s

1/3

Slika 6.1.1. : Mišljenje Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske na temelju koje je izrađena glavna ocjena



područjem ekološkog koridora „HR2001136 Koridor za morske kornjače“. U blizini predmetnog zahvata nalaze se još i slijedeća područja ekološke mreže, važna područja za divlje svojte i stanišne tipove „HR2000865 Rončević dolac“ (udaljeno oko 800 m), „HR2000505 Brušljan“ (udaljeno oko 800 m), „HR3000031 Sv. Juraj - otočić Lisac“ (udaljeno oko 1,3 km) i „HR3000033 Uvala Malin; uvala Duboka“ (udaljeno oko 3,2 km). Planirani kompenzacijski bazen Gusić polje 2 je na području međunarodno važnog područja za ptice „HR1000021 Lička krška polja“, a ostali nadzemni objekti planiranog zahvata na području za divlje svojte i stanišne tipove „HR5000022 Park prirode Velebit“ i međunarodnom važnom području za ptice „HR1000022 Velebit“. Na području ispusta slatke vode u more je koridor za morske kornjače.

- Prethodnom ocjenom ne može se isključiti mogućnost značajnog negativnog utjecaja predmetnog zahvata na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže „HR1000021 Lička krška polja“ uslijed mogućeg uznemiravanja i stradavanja ciljnih vrsta ptica te moguće promjene stanišnih uvjeta tijekom izgradnje te trajne prenamjene staništa uslijed izgradnje kompenzacijskog bazena Gusić polje II.
- Prethodnom ocjenom ne može se isključiti mogućnost značajnog negativnog utjecaja predmetnog zahvata na stanišni tip H.1. (Natura šifra 8310) Kraške špilje i jame, cilj očuvanja područja ekološke mreže „HR5000022 Park prirode Velebit“ pošto prema elaboratu prethodne ocjene „tijekom izvođenja radova nije moguće u potpunosti isključiti nailazak na speleološke objekte kao i na potencijalne podzemne kanale gornjeg horizonta posebice u neposrednoj blizini trase tunela“ te se također navode moguće „promjene razine podzemnih voda i/ili promjene vodenih tokova izgradnjom HE Senj II, a koji mogu direktno i indirektno utjecati na ekološke uvjete u površinskim vodenim staništima tako i u razini podzemne vode potrebnoj za očuvanje staništa“.
- Prema elaboratu prethodne ocjene nije moguće u potpunosti isključiti mogućnost nailaska na speleološke objekte, fizičkih promjena podzemnih staništa ili utjecaja uslijed promjene stanišnih uvjeta u podzemnim objektima te se stoga ne može isključiti niti mogućnost značajnog utjecaja na speleološke objekte kao dio ekološke mreže RH.
- Prethodnom ocjenom ne može se isključiti mogućnost značajnog negativnog utjecaja predmetnog zahvata na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže „HR3000031 Sv. Juraj - otočić Lisac“ uslijed pojačanog ispuštanja slatke vode u more te posljedične promjene fizikalno-kemijskih svojstava morske vode (npr. saliniteta, temperature ovisno o dobu godine), kao i moguće promjene kvalitete vode tijekom izgradnje predmetnog zahvata.
- Prethodnom ocjenom ne može se isključiti ni mogućnost značajnih kumulativnih utjecaja, što se navodi i u elaboratu prethodne ocjene gdje stoji da „obzirom na veličinu planiranog zahvata te veći broj postojećih i planiranih, prvenstveno hidroenergetskih zahvata na prostoru Ličko-senjske županije, nije moguće isključiti značajnost skupnih utjecaja izgradnje HE Senj II s drugim postojećim i planiranim zahvatima“.

Obzirom na sve gore navedeno, Ministarstvo se slaže sa zaključkom Elaborata prethodne ocjene da se ne mogu isključiti značajni negativni utjecaji predmetnog zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te je **potrebno provesti Glavnu ocjenu zahvata s ocjenom drugih pogodnih mogućnosti.**



Sukladno članku 31. stavak 1. Pravilnika o ocjeni prihvatljivosti plana, programa i zahvata za ekološku mrežu te članka 7. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš, Studija o utjecaju na okoliš treba sadržavati poglavlje Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu čiji je sadržaj propisan Prilogom V. Pravilnika.



Dostaviti:

1. Hrvatska Elektroprivreda, Ulica grada Vukovara 37, Zagreb
2. Državni zavod za zaštitu prirode, Trg Mažuranića 5, 10 000 Zagreb
3. Uprava za zaštitu okoliša, ovdje
4. U spis predmeta



6.2 Opis metode predviđanja utjecaja

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 navedenoj skali (-1, 0, +1, +2) odgovaraju zaključku da zahvat nema značajan negativan utjecaj. Konačna ocjena stupnja utjecaja zahvata na razmatrano područje ekološke mreže uvijek se provodi pojedinačno za svaki cilj očuvanja nakon detaljne analize svih relevantnih podataka te s obzirom na utvrđene predvidljive utjecaje zahvata na ekološku mrežu i predvidljive stanišne uvjete koji će nastati tijekom i nakon izvođenja zahvata. Konačna ocjena uzima u obzir postojanje i provedivost mjera koje bi prepoznate utjecaje umanjile do razine prihvatljivosti, odnosno dokaze da je utjecaj prihvatljiv bez provedbe mjera. Vrijednost stupnja utjecaja na cjelovitost područja ekološke mreže jednaka je vrijednosti stupnja najizraženijeg samostalnog utjecaja na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže tijekom pojedine faze izvedbe zahvata.

Utjecaji predmetnog zahvata na ciljne vrste biljaka i stanišnih tipova procijenjeni su na temelju rezultata istraživanja koja su proveli stručnjaci Instituta za primijenjenu ekologiju – Oikon. Terenski dio istraživanja proveden je u nekoliko terenskih izlazaka 2012. i 2016. godine 13.03.2012.; 8.-9.05.2012.; 17.–18.07.2012.; 8.8.2012.; 21.-22.5.2016.; 25.5.2016.; 8.6.2016.; 22.7.2016. i 27.8.2016.

Procjena utjecaja ispusta slatke vode u more iz planirane HE Senj II na ciljna staništa POVS područja Sv. Juraj – otočić Lisac (HR3000031) napravljena je na temelju sektorskih studija – Utjecaj HE Senj II na more (Legović i sur. 2016) i Biološka raznolikost mora (Hackenberger i Legović 2012) te Mjerenje razine i strujanja mora na lokaciji HE Senj (Geček i sur.)

U analizama utjecaja pojedinih vrsta i stanišnih tipova korišteni su podaci koje je ustupila Hrvatska agencija za okoliš i prirodu te relevantni literaturni podaci.

Za analizu utjecaja zahvata na stanišne tipove korištena je i karta staništa koju su izradili stručnjaci Instituta za primijenjenu ekologiju – Oikon.

6.3 Podaci o ekološkoj mreži

Prema Uredbi o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15) na užem promatranom području (područje zaposjedanja i buffer zona 1 km od zahvata) nalaze se 2 područja ekološke mreže, a na širem promatranom području predmetnog zahvata nalazi šest područja ekološke mreže.

Područja ekološke mreže Natura 2000 na razmatranom području su:

Uže promatrano područje

- Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS)
 - HR5000022 Park prirode Velebit
- Područje očuvanja značajna za ptice (POP)
 - HR1000022 Velebit

Šire promatrano područje

- Područja očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS)
 - HR3000031 Sv. Juraj – otočić Lisac
 - HR3000033 Uvala Malin, uvala Duboka
 - HR5000019 Gorski kotar i sjeverna Lika



- HR2001442 Lasića spilja
- HR200119 Siničić špilja
- Područje očuvanja značajna za ptice (POP)
 - HR1000019 Gorski kotar i sjeverna Lika

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.

6.3.1 Opis područja ekološke mreže koja se nalaze na užem promatranom području

U ovoj točki je dan opis ciljnih vrsta i stanišnih tipova područja ekološke mreže užeg promatranog područja. Za svaku ciljnu vrstu dana je zastupljenost i razina konzervacije na predmetnom području ekološke mreže, ekologija, rasprostranjenost, uzroci ugroženosti, kategorija ugroženosti te stupanj zaštite u Hrvatskoj i Europi. Za svaki ciljni stanišni tip dana je zastupljenost i razina konzervacije na predmetnom području ekološke mreže, opis i stupanj zaštite.

6.3.2 Opis područja ekološke mreže koja se nalaze na širem promatranom području

U ovoj točki dan je opis ciljnih staništa POVS područja Sv. Juraj – otočić Lisac (HR3000031).

Područja ekološke mreže POVS Uvala Malin, uvala Duboka (HR3000033), POVS Gorski kotar i sjeverna Lika (HR5000019), POVS Lasića špilja (HR2001442) te POVS Siničić špilja (HR2000119) i POP Gorski kotar i sjeverna Lika (HR1000019) nalaze se na dovoljnoj udaljenosti te ne postoji mogućnost značajnog utjecaja na ciljne vrste i stanišne tipove tijekom izgradnje i korištenja predmetnog zahvata, kao ni u slučaju akcidenata. Utjecaj predmetnog zahvata na ova područja ekološke mreže nije potrebno razmatrati niti prema Mišljenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske (KLASA: 612-07/12-61/35, URBROJ: 517-07-1-1-2-12-4) stoga ova područja, kao niti njihovi ciljevi očuvanja, nisu opisivana.

6.4 Opis utjecaja zahvata na ekološku mrežu

6.4.1 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 Park prirode Velebit (HR5000022)

Stanišni tipovi

Tijekom izgradnje predmetnog zahvata doći će do privremenoga zaposjedanja oko 2 ha ciljnog stanišnog tipa 91K0 Ilirske bukove šume (*Aremonio-Fagion*) na području gradilišta kod Melnica te područja izgradnje pristupnoga tunela. Prema bazi podataka Hrvatske agencije za okoliš i prirodu, cilj očuvanja 91K0 Ilirske bukove šume (*Aremonio-Fagion*) na području ekološke mreže HR500022 Park prirode Velebit je 73200 ha, a njegov gubitak tijekom izgradnje zahvata je vrlo mali te iznosi manje od 0,003 % ukupne površine cilja očuvanja. Također, ovaj stanišni tip se na području



gradilišta kod Melnica pojavljuje uglavnom u obliku grupacija pojedinačnih stabala bukvi smještenih uz naseljeno područje te se ne smatra reprezentativnom sastavnicom stanišnog tipa 91K0 Ilirske bukove šume (Aremonio-Fagion) na području HR500022 Park prirode Velebit.

Tijekom izgradnje doći će i do gubitka oko 0,5 ha ciljnog stanišnog tipa 62A0 Istočno submediteranski suhi travnjaci (*Scorzoneretalia villosae*). Tijekom izgradnje zahvata do gubitka površine ovog stanišnog tipa doći će na južnom dijelu gradilišta kod Hrmatina tijekom radova na trasi ceste Sveti Juraj – Stražbenica, tijekom izgradnje vodnih komora, pristupnog platoa zasunskoj i vodnoj komori te tijekom izgradnje platoa strojarnice. Ukupna površina ovoga stanišnog tipa unutar predmetnog područja ekološke mreže iznosi 49000 ha te se navedeni utjecaj može ocijeniti kao prihvatljiv.

Biljne vrste

Na području zaposjedanja, kao niti na užem promatranom području nije zabilježena niti jedna ciljna biljna vrsta POVS područja Park prirode Velebit (HR5000022) te ne postoji mogućnost negativnoga utjecaja niti na jednu od njih, niti tijekom izgradnje, niti tijekom korištenja predmetnog zahvata.

Životinjske vrste

Tijekom izgradnje predmetnog zahvata negativan utjecaj na ciljne vrste životinja POVS područja Park prirode Velebit (HR5000022) imat će povećana razina buke i vibracija te povećana emisija prašine i ispušnih plinova. Navedeni utjecaji su privremenog i lokalnog karaktera, ograničeni na sam radni pojas, intenzitetom su mali te se mogu ocijeniti kao zanemarivi.

Nadalje, tijekom izgradnje doći će do trajnog zaposjedanja oko 0,98 ha unutar predmetnog područja ekološke mreže. Kako se radi o vrlo maloj površini, oko 0,005 % u odnosu na ukupnu površinu POVS područja Park prirode Velebit (HR5000022) (182.852,40 ha), ovaj utjecaj se može ocijeniti kao prihvatljiv.

Na lokalitetima gradilišta Hrmatine i Melnice moguć je nepovoljan utjecaj zahvata tijekom izvođenja radova na velike zvjeri u smislu uznemiravanja, najviše zbog pojačanog prometa, a s obzirom na velike areale njihovog kretanja i korištenja prostora, taj se nepovoljan utjecaj može javiti i na znatno širem prostoru izvan ekološke mreže, na području Gusić polja i prometnice Otočac – Senj. Kako se pojačan promet javlja tijekom trogodišnjeg razdoblja i to samo u razdoblju od lipnja do studenog i isključivo danju, upravo zbog manjeg uznemiravanja velikih zvjeri tijekom njihovog osjetljivog razdoblja za životni ciklus (za medvjeda zima (prosinac-ožujak), te za vuka i risa proljeće (travanj-lipanj)) ovaj je utjecaj prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.

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

Mogući utjecaji na područje ekološke mreže ekološke mreže POP Velebit (HR1000022)

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 gniježdenja 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. Dakle, uz ovu mjeru mogućnost značajnog negativnog utjecaja uznemiravanja i uništavanja gnijezda ciljnih vrsta ptica POP područja Velebit (HR1000022) se može isključiti.

Zaposjedanje staništa tijekom izvođenja predmetnog zahvata neće imati značajan negativan utjecaj na ciljeve očuvanja koji su predviđeni za pojedine ciljne vrste ptica POP područja Velebit (HR1000022) 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 predostrožnosti.

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

Zbog značajne udaljenosti od predmetnog zahvata, kao i značajki ciljeva očuvanja ne postoji mogućnost značajnog negativnoga utjecaja na ciljne vrste i stanišne tipove područja ekološke mreže na širem promatranom području –POVS Uvala Malin, uvala Duboka (HR3000033), POVS Gorski kotar i sjeverna Lika (HR5000019), POVS Lasića spilja (HR2001442), POVS Siničić špilja (HR200119) te POP Gorski kotar i sjeverna Lika (HR1000019). Utjecaj predmetnog zahvata na ova područja ekološke mreže nije potrebno razmatrati ni prema Mišljenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske (KLASA: 612-07/12-61/35, URBROJ: 517-07-1-1-2-12-4).

Mogući utjecaji na područje ekološke mreže POVS Sv. Juraj – otočić Lisac (HR3000031).

Zaključuje se da će povećani dotok slatke vode inducirati veću zastupljenost bentoskih organizama koji toleriraju bočatu vodu dublje u vodenom stupcu. Te promjene neće se moći zamijetiti na udaljenosti preko 500 m od ispusta. S obzirom da se već pri sadašnjim uvjetima dotoka slatke vode od 60 m³/s promjene u zastupljenosti bentoskih organizama koji toleriraju bočatu vodu ne zamjećuju na udaljenosti većoj od 400 m, možemo zaključiti da povećanje dotoka slatke vode radom HE Senj II neće značajno doprinjeti horizontalnoj ekstenziji bentoskih zajednica u kojima su prisutne vrste koje toleriraju sniženi salinitet.

Najmanja udaljenost POVS Sv. Juraj – otočić Lisac (HR3000031) od izljevne građevine planirane HE Senj II je 1,27 km te se ne očekuje značajan utjecaj na ciljne stanišne tipove uslijed smanjenja saliniteta i temperature.



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 predostrožnosti.

6.4.2 Mogući skupni utjecaji zahvata s drugim postojećim i planiranim zahvatima

Mogući kumulativni utjecaj s postojećom HE Senj

Predmetnim zahvatom je predviđeno povećanje ispusta slatke vode sa $60 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ na $160 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ što će uzrokovati smanjenje saliniteta i temperature u okolini HE Senj. Utjecaji korištenja HE Senj II te kumulativni utjecaji kod paralelnog korištenja postojeće HE Senj II na more detaljno su obrađeni u sektorskoj studiji „Procjena utjecaja HE Senj II na more“ (Legović i sur. 2016). Povećani volumen slatke vode neposredno uz ispušt odrazit će se na razvoj zajednica bentosa u smjeru vrsta koje podnose bočatu vodu.

U sadašnjim uvjetima dotoka slatke vode od $60 \text{ m}^3/\text{s}$ utvrđeno je da su uz dno rubova obale do 100 m od izvora na dubinama do 3 metra, bentoski organizmi mora prepustili mjesto slatkovodnim vrstama i vrstama koje toleriraju smanjeni salinitet, odnosno bočatu vodu; uz dno rubova obale od 100 do 200 m od ispusta, do dubine od 1,5 m mogu se naći bentoski organizmi koji toleriraju bočatu vodu; uz rubove obale na udaljenostima preko 400 m nisu se našle vrste karakteristične za bočatu vodu.

Nakon povećanog dotoka slatke vode sa sadašnjih $60 \text{ m}^3/\text{s}$ kontinuirano na $160 \text{ m}^3/\text{s}$ pulsno, zbog povećane inducirane brzine vode procjenjuje se da će uz dno rubova obale do 100 m na dubinama do 5 metara (u odnosu na sadašnjih 3 m), bentoski organizmi mora prepustiti mjesto organizmima koji toleriraju bočatu vodu; uz dno rubova obale od 100 do 200 m najviše do dubine od 2,5 m (u odnosu na sadašnjih 1,5 m) moći će se naći bentoski organizmi koji toleriraju bočatu vodu; uz dno rubova obale od 300 do 400 m na dubinama ne većim od 0,5 m moći će se naći organizmi koji toleriraju bočatu vodu; uz rubove obale na udaljenostima preko 500 m neće se moći naći vrste karakteristične za bočatu vodu.

Zaključuje se da će povećani dotok slatke vode inducirati veću zastupljenost bentoskih organizama koji toleriraju bočatu vodu dublje u vodenom stupcu. Te promjene neće se moći zamijetiti na udaljenosti preko 500 m od ispusta. S obzirom da se već pri sadašnjim uvjetima dotoka slatke vode od $60 \text{ m}^3/\text{s}$ promjene u zastupljenosti bentoskih organizama koji toleriraju bočatu vodu ne zamjećuju na udaljenosti većoj od 400 m, možemo zaključiti da povećanje dotoka slatke vode radom HE Senj II neće značajno doprinjeti horizontalnoj ekstenziji bentoskih zajednica u kojima su prisutne vrste koje toleriraju sniženi salinitet. Kako je najmanja udaljenost POVS područja Sv. Juraj–otočić Lisac (HR3000031) od ispusta planirane HE Senj 2 oko 1,27 km, ne postoji mogućnost značajnog negativnoga utjecaja na ciljne stanišne tipove 1110 Pješčana dna trajno prekrivena morem, 1150 Obalne lagune i 1170 Grebeni uslijed povećanoga ispusta kod usporednog rada obje HE.

Mogući kumulativni utjecaj s planiranim HES Kosinj

Iako su predmetni zahvat HE Senj II i planirani HES Kosinj dio istog hidroenergetskoga sustava, ne postoji mogućnost kumulativnoga utjecaja. HES Kosinj se nalazi dijelom unutar ekološke mreže, unutar POP područja Lička krška polja (HR1000021) i POVS



područja Ličko polje (HR2001012), ali je najmanja udaljenost ovoga područja od POP područja Velebit (HR1000022) i POVS područja Park prirode Velebit (HR5000022) preko 5 km. Nadalje, svi dijelovi planiranoga zahvata HES Kosinj udaljeni su preko 29 km od predmetnog zahvata HE Senj II.

Izgradnjom HE Senj II neće doći do značajnih negativnih utjecaja na POP područje Velebit (HR1000022) i POVS područje Velebit (HR5000022). Očekivani samostalni utjecaji su ocijenjeni kao prihvatljivi ili zanemarivi te se odnose na privremeni utjecaj u vidu uznemiravanja te negativne utjecaje u vidu privremenoga i trajnoga zaposjedanja staništa unutar POP područja Velebit (HR1000022) i POVS područja Park prirode Velebit (HR5000022) te ne postoji mogućnost kumulativnoga utjecaja s planiranim zahvatom HES Kosinj.

6.4.3 Mogući utjecaji zahvata na cjelovitost područja ekološke mreže

Na temelju izvršenih istraživanja, konzultacija sa stručnjacima za relevantna područja i postojećom literaturom, procijenjeno je da predmetni zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na cjelovitost ekološke mreže. Naime, 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. Općenito, zaposjedanje staništa do kojeg će doći tijekom izvođenja predmetnog zahvata je u skladu sa zahtjevima propisanih ciljeva očuvanja ciljnih vrsta ptica POP HR1000022 Velebit (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 ublažavanja, kojima će se osigurati povoljni uvjeti za njihov opstanak te program monitoringa kojima će se pratiti stanje ciljnih vrsta i staništa.

6.5 Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu i program praćenja stanja

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

1. Sječu drveća i uklanjanje autohtone vegetacije kod gradilišta Melnice ograničiti na one površine gdje je to nužno radi nesmetanog odvijanja izgradnje te voditi računa o uređenju rubnih dijelova gradilišta, kako bi se spriječilo oštećivanje rubnih zona šumskih staništa, izvaljivanje stabala na novonastalim rubovima i klizanje terena.
2. U slučaju pojave i/ili širenja invazivnih biljnih vrsta i korova vrste *Ambrosia artemisiifolia*, *Reyntria japonica*, *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima* i druge) 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.
3. Pripreme građevinske radove čišćenja terena i uklanjanja vegetacije na području izgradnje izvoditi u razdoblju od 1. kolovoza do 30. travnja (izvan sezone gniježdenja ptica).



4. Lokalnu cestu od Melnica do spoja s cestom Otočac-Senj i cestu Otočac - Senj koristiti za transport materijala u funkciji izgradnje objekata HE Senj 2 samo u razdoblju od mjeseca lipnja do mjeseca studenog i uz to samo danju zbog manjeg uznemiravanja i izbjegavanja stradavanja velikih zvijeri, uzimajući u obzir osjetljiva razdoblja za životni ciklus velikih zvijeri: zimu (prosinac-ožujak) za medvjede, te proljeće (travanj-lipanj) za vuka i risa.

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

5. U slučaju opažanja invazivnih biljnih vrsta, vršiti njihovo uklanjanje.

6.6 **Prijedlog programa praćenja stanja (monitoring) ekološke mreže**

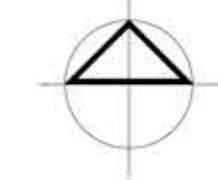
Budući da se tijekom izgradnje i korištenja predmetnog zahvata ne očekuju značajni negativni utjecaji na ciljeve očuvanja ekološke mreže Natura 2000, nije potrebno propisivanje monitoringa.



7 GRAFIČKI PRILOZI

HE SENJ 2

BAZEN GUSIĆ POLJE 2



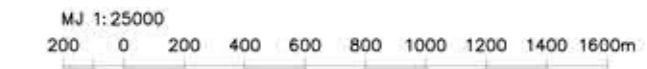
LEGENDA:

Predmet projekta:
HE SENJ 2

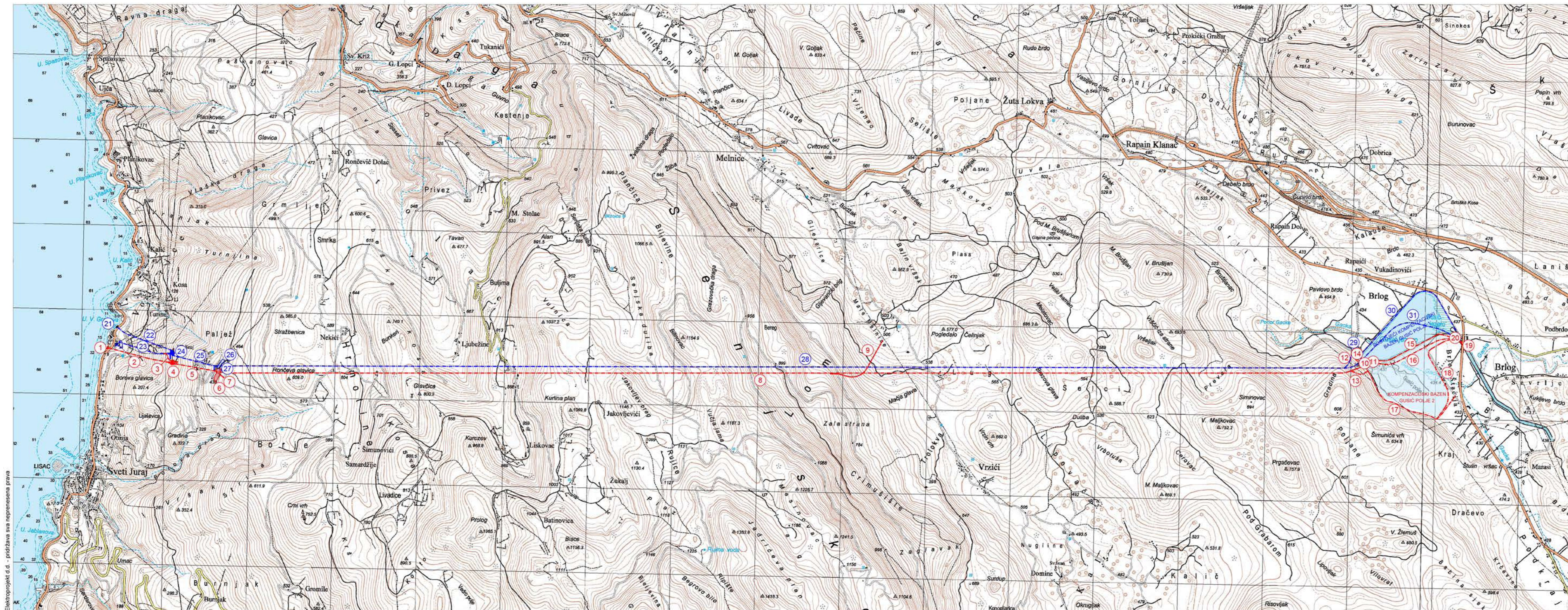
- 1 IZLAZNA GRAĐEVINA
- 2 ODVODNI TUNEL
- 3 PRISTUPNI TUNEL
- 4 STROJARNICA
- 5 TLAČNI CJEVOD
- 6 GORNJA VODNA KOMORA
- 7 DONJA VODNA KOMORA
- 8 DOVODNI TUNEL
- 9 PRISTUPNI TUNEL MELNICE
- 10 POGONSKO UPRAVLJAČKI OBJEKT
- 11 PRELJEVNA GRAĐEVINA
- 12 PRISTUPNI TUNEL - POSTOJEĆEM DOVODNOM TUNELU
- 13 PRISTUPNI TUNEL - NOVOM DOVODNOM TUNELU
- 14 PRISTUPNE CESTE
- 15 RAZDJELNI NASIP
- 16 DOVODNI KANAL
- 17 PRISTUPNA CESTA
- 18 OBODNI NASIP
- 19 RAZDJELNA GRAĐEVINA
- 20 UPRAVLJAČKI OBJEKT RAZDJELNE GRAĐEVINE

Postojeći objekti:
HE SENJ

- 21 IZLAZNA GRAĐEVINA
- 22 ODVODNI TUNEL
- 23 PRISTUPNI TUNEL
- 24 STROJARNICA
- 25 TLAČNI CJEVOD
- 26 GORNJA VODNA KOMORA
- 27 DONJA VODNA KOMORA
- 28 DOVODNI TUNEL
- 29 PRISTUPNA CESTA
- 30 OBODNI NASIP
- 31 DOVODNI KANAL

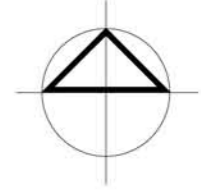


Prilog 1: Pregledna situacija HE Senj 2 na TK podlozi, mj. 1 : 25.000



HE SENJ 2

BAZEN GUSIĆ POLJE 2



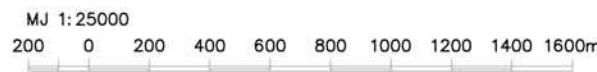
LEGENDA:

Predmet projekta:
HE SENJ 2

- ① IZLAZNA GRAĐEVINA
- ② ODVODNI TUNEL
- ③ PRISTUPNI TUNEL
- ④ STROJARNICA
- ⑤ TLAČNI CJEVOVOD
- ⑥ GORNJA VODNA KOMORA
- ⑦ DONJA VODNA KOMORA
- ⑧ DOVODNI TUNEL
- ⑨ PRISTUPNI TUNEL MELNICE
- ⑩ POGONSKO UPRAVLJAČKI OBJEKT
- ⑪ PRELJEVNA GRAĐEVINA
- ⑫ PRISTUPNI TUNEL - POSTOJEĆEM DOVODNOM TUNELU
- ⑬ PRISTUPNI TUNEL - NOVOM DOVODNOM TUNELU
- ⑭ PRISTUPNE CESTE
- ⑮ RAZDJELNI NASIP
- ⑯ DOVODNI KANAL
- ⑰ PRISTUPNA CESTA
- ⑱ OBODNI NASIP
- ⑲ RAZDJELNA GRAĐEVINA
- ⑳ UPRAVLJAČKI OBJEKT RAZDJELNE GRAĐEVINE

Postojeći objekti:
HE SENJ

- ⑳ IZLAZNA GRAĐEVINA
- ㉑ ODVODNI TUNEL
- ㉒ PRISTUPNI TUNEL
- ㉓ STROJARNICA
- ㉔ TLAČNI CJEVOVOD
- ㉕ GORNJA VODNA KOMORA
- ㉖ DONJA VODNA KOMORA
- ㉗ DOVODNI TUNEL
- ㉘ PRISTUPNA CESTA
- ㉙ OBODNI NASIP
- ㉚ DOVODNI KANAL



Prilog 2: Pregledna situacija HE Senj 2 na DOF podlozi, mj. 1 : 25.000