

datum izrade/ ožujak 2024.

nositelj zahvata / /Terra Energy Generation Company d.o.o.

**naziv dokumenta / ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE
UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA
BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-
1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**



Nositelj zahvata:	Terra Energy Generation Company d.o.o. Ivana Lučića 2a, 10 000 Zagreb
Ovlaštenik:	DVOKUT-ECRO d. o. o. Trnjanska 37, 10 000 Zagreb
Naziv dokumenta:	ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}
Narudžbenica:	N048_24
Verzija:	Za pokretanje postupka OPUO
Datum:	Ožujak, 2023.,
Poslano:	13.03.2024., MINGOR-u
Voditelj izrade:	Tomislav Hriberšek, mag. geol., ovl.geol. Uvod, podaci o lokaciji, opis zahvata, vode
Stručni suradnici (zaposleni voditelji stručnih poslova/ stručnjaci ovlaštenika – suglasnost u dodatku):	Vanja Karpišek, mag. ing.cheming. stanovništvo, nekontrolirani događaji Ivan Juratek, mag.ing.prosp.arch. Krajobraz, kulturno-povijesna baština, tlo Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Najla Baković, mag.oecol Tajana Uzelac Obradović, mag. biol. Zaštićena prirodna područja, biljni i životinjski svijet, ekološka mreža RH mr.sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv Šumarstvo i lovstvo Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling. Gospodarenje otpadom Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. Promet i infrastruktura, nekontrolirani događaji, buka Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Tomislav Harambašić, mag. phys. geophys. Zrak, klimatske promjene
Ostali zaposleni stručni suradnici ovlaštenika:	Ema Svirčević, mag. oecol. Dorotea Kiš, mag. oecol. Zaštićena prirodna područja, biljni i životinjski svijet, ekološka mreža RH Antonija Trlaja, mag. ing. prosp. arch Mirna Varat, mag. ing. prosp. arch. Gabrijela Hercigonja, mag. ing. prosp. arch. Krajobraz, kulturno-povijesna baština, tlo Stella Šušnjar, mag. geol. Vode
Predsjednica Uprave:	mr. sc. Ines Rožanić, MBA

S A D R Ž A J

1	UVOD	6
2	PODACI O NOSITELJU ZAHVATA	9
3	PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA	10
3.1	TOČAN NAZIV ZAHVATA S OBZIROM NA POPIS ZAHVATA IZ UREDBE	10
3.2	OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA	10
3.3	OPIS POSTOJEĆEG STANJA.....	14
3.4	IZRADA I OPREMANJE BUŠOTINA.....	15
3.5	TEHNIČKO - TEHNOLOŠKA RJEŠENJA NAFTNO-RUDARSKE OPREME ZA PRIDOBIVANJE I SABIRANJE GEOTERMALNE VODE	27
3.6	TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA RJEŠENJA ZA GRADNJU NAFTNO-RUDARSKIH OBJEKATA I POSTROJENJA	31
3.7	PLAN SANACIJE	36
3.8	GEOTERMALNA ELEKTRANA.....	38
3.8.1	STROJARSKO-TEHNOLOŠKI DIO	38
3.8.2	TEHNIČKI OPIS POSTROJENJA GEOTERMALNE ELEKTRANE.....	41
3.8.3	TEHNIČKI OPIS OPREME ORC POSTROJENJA	43
3.8.4	OPIS DRUGIH GRAĐEVINA	48
3.8.5	ELEKTROTEHNIČKI DIO.....	50
3.8.6	OPIS RADA ELEKTRANE	55
3.9	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE PREDVIĐENE PROJEKTNOM DOKUMENTACIJOM.....	58
3.10	VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U PROCES.....	62
3.11	POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA	64
3.12	PRIKAZ VARIJANTNIH RJEŠENJA.....	64
3.13	PODACI O LOKACIJI ZAHVATA	64
4	OPIS STANJA SASTAVNICA OKOLIŠA NA KOJE BI ZAHVAT MOGAO IMATI UTJECAJ	65
4.1	KLIMA I METEOROLOŠKI PODACI	65
4.2	KLIMATSKE PROMJENE.....	66
4.3	KVALITETA ZRAKA.....	70
4.4	ŠUMARSTVO	72
4.5	LOVSTVO.....	74
4.6	VODE.....	77
4.7	TLO I POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE.....	97
4.8	ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE	102
4.9	BIORAZNOLIKOST	105

**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

4.10	PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE	110
4.11	KRAJOBRAZ	129
4.12	KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA.....	133
4.13	NASELJA I STANOVNIŠTVO	139
4.14	PROMETNE ZNAČAJKE	140
4.15	SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE.....	141
5	SAŽETI OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	142
5.1	KLIMATSKE PROMJENE	142
5.2	UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA.....	149
5.3	UTJECAJ NA VODE I VODNA TIJELA.....	150
5.4	UTJECAJ NA TLO I POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE.....	156
5.5	UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA, BILJNI I ŽIVOTINJSKI SVIJET.....	156
5.6	UTJECAJ NA EKOLOŠKU MREŽU	162
5.7	UTJECAJ NA KRAJOBRAZ	164
5.8	UTJECAJ NA KULTURNO-POVIJESNU BAŠTINU	164
5.9	UTJECAJ NA ŠUMARSTVO	166
5.10	UTJECAJ NA LOVSTVO	167
5.11	UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO	168
5.12	UTJECAJ NA PROMET	169
5.13	UTJECAJ OD POVEĆANE RAZINE BUKE	170
5.14	SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE.....	173
5.15	GOSPODARENJE OTPADOM	174
5.16	UTJECAJ U SLUČAJU NEKONTROLIRANOG DOGAĐAJA	176
5.17	VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA.....	181
5.18	KUMULATIVNI UTJECAJI	181
6	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	183
6.1	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA	183
6.2	PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	185
7	IZVORI PODATAKA	186
7.1	POPIS DOKUMENTACIJSKOG MATERIJALA.....	186
7.2	POPIS LITERATURE	186
7.3	POPIS PRAVNIH PROPISA.....	188
8	DODACI	191

**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

G R A F I Č K I P R I K A Z I

Grafički prikaz 1-1: Položaj istražnog prostora geotermalnih voda „Legrad-1“/budućeg eksploatacijskog polja „Legrad-1“	8
Grafički prikaz 3-1: Pregledna karta planiranog zahvata	12
Grafički prikaz 3-2: Primjer paralelnog polaganja trasa proizvodnih cjevovoda.....	13
Grafički prikaz 3-3: Postojeći naftno – rudarski objekti unutar EPG„Legrad-1“	14
Grafički prikaz 3-4: Prostorni raspored područja predviđenih za smještaj BRP-ova	16
Grafički prikaz 3-5: Pojednostavljeni prikaz sustava za pročišćavanje isplake.....	20
Grafički prikaz 3-6: Shematski prikaz konstrukcije tipske eksploatacijske bušotine.....	22
Grafički prikaz 3-7: Shematski prikaz bušotinske glave i erupcijskog uređaja	23
Grafički prikaz 3-8: Shematski prikaz razdjelnica između naftno-rudarske infrastrukture i geotermalne elektrane	28
Grafički prikaz 3-9: Trase cjevovoda.....	29
Grafički prikaz 3-10: Prikaz bušotinskog radnog prostora u fazi eksploatacije.....	32
Grafički prikaz 3-11: Temeljne konstrukcije nadzemnih cjevovoda	34
Grafički prikaz 3-12: Tipska shema napuštanja bušotina	37
Grafički prikaz 3-13: Raspored građevina i pristupa unutar obuhvata geotermalne elektrane	40
Grafički prikaz 3-14: Shematski dijagram glavnih komponenti ORC-a.....	42
Grafički prikaz 3-15: Shematski dijagram glavnih komponenti ORC-a s ugrađenim rekuperatorom	42
Grafički prikaz 3-16: Predloženi H&MB dijagram za jednu ORC jedinicu	47
Grafički prikaz 3-17: Moguća trasa spojnog 110 kV dalekovoda	54
Grafički prikaz 4-1: Klimadijagram meteorološke postaje Varaždin za razdoblje od 1995. do 2022. godine	66
Grafički prikaz 4-2: Srednje godišnje temperature zraka [°C] i linearni trend na meteorološkoj postaji Varaždin za razdoblje 1995. – 2022.....	67
Grafički prikaz 4-3: Usporedba promjena srednjih godišnjih temperatura zraka (°C) za 2 scenarija emisija GHG – viša rezolucija. (Gore: razdoblje 2011.-2040.; dolje: razdoblje 2041.-2070. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.)	68
Grafički prikaz 4-4: Srednje ukupne godišnje količine oborina [mm] i linearni trend na meteorološkoj postaji Varaždin za razdoblje 1995. – 2022.	69
Grafički prikaz 4-5: Usporedba promjene srednjih godišnje ukupne količina oborine (%) za 2 scenarija emisija GHG. (Gore: razdoblje 2011.-2040.; dolje: razdoblje 2041.-2070. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.)	69
Grafički prikaz 4-6: Podjela Republike Hrvatske na zone i aglomeracije. Crvena točka označava šire područje zahvata.....	71
Grafički prikaz 4-7: Šumskogospodarsko područje RH u odnosu na obuhvat zahvata	73
Grafički prikaz 4-8: Precizniji prikaz šumskogospodarskog područja RH koji će biti utjecan izvedbom zahvata	73
Grafički prikaz 4-9: Lovišta šire okolice obuhvata zahvata	74

**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Grafički prikaz 4-10: Hidrografska karta	77
Grafički prikaz 4-11: Poplavna područja	78
Grafički prikaz 4-12: Prostorni raspored površinskih vodnih tijela	80
Grafički prikaz 4-13: Položaj vodnog tijela podzemne vode u odnosu na lokaciju zahvata	88
Grafički prikaz 4-14: Hidrogeološka karta promatranog područja	89
Grafički prikaz 4-15: Shematska hidrogeološka karta grupiranog vodnog tijela CDGI_21 Legrad-Slatina	90
Grafički prikaz 4-16: Uzdužni shematski hidrogeološki profil u grupiranom vodnom tijelu Legrad-Slatina	91
Grafički prikaz 4-17: Prostiranje glavnih hidrogeoloških značajki osnovnih vodonosnika u grupiranom vodnom tijelu CDGI_18 Međimurje	92
Grafički prikaz 4-18: Uzdužni shematski hidrogeološki profil u grupiranom vodnom tijelu CDGI_18 Međimurje	93
Grafički prikaz 4-19: Prostiranje glavnih hidrogeoloških značajki osnovnih vodonosnika u grupiranom vodnom tijelu CDGI_19 Varaždin	94
Grafički prikaz 4-20: Uzdužni shematski hidrogeološki profil u grupiranom vodnom tijelu CDGI_19 Varaždin	95
Grafički prikaz 4-21: Prostorni položaj zona sanitarne zaštite izvorišta u odnosu na područje zahvata	96
Grafički prikaz 4-22: Tipovi tla i pogodnost tla za poljoprivredu na perspektivnim područjima	98
Grafički prikaz 4-23: Poljoprivredne parcele te P1 poljoprivredno zemljište na perspektivnim područjima	100
Grafički prikaz 4-24: Prikaz zahvata s preklapljenom kartom Korištenja i namjene prostora	101
Grafički prikaz 4-25: Zaštićena područja prirode na području obuhvata planiranog zahvata	103
Grafički prikaz 4-26: Prekogranični rezervat biosfere na području obuhvata planiranog zahvata	104
Grafički prikaz 4-27: Karta staništa na širem području obuhvata zahvata (<i>buffer</i> 50 m)	107
Grafički prikaz 4-28: Karta staništa na području bušotinskih radnih prostora 1, 7, 8, 9 i 12	108
Grafički prikaz 4-29: Karta staništa na području bušotinskih radnih prostora 2 – 6, 10 i 11 te na području planirane geotermalne elektrane	109
Grafički prikaz 4-30: Izvod iz karte ekološke mreže na području obuhvata zahvata	110
Grafički prikaz 4-31: DOF prikaz šireg područja planiranog zahvata	130
Grafički prikaz 4-32: DOF prikaz užeg područja planiranog zahvata	132
Grafički prikaz 4-33: prikaz položaja zahvata i zona utjecaja i analize kulturnih dobara na prikazima iz prostorno planske dokumentacije	138
Grafički prikaz 4-34: Naselja šireg promatranog područja	139
Grafički prikaz 4-35: Mreža važnijih kategoriziranih prometnica na širem području	140
Grafički prikaz 4-36: Karta svjetlosnog onečišćenja šireg područja zahvata	141
Grafički prikaz 5-1: Odnos građevinskog područja naselja Legrad s područjima za smještaj BRP-a 6 i 9	168

**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

T A B L I C E

Tablica 3-1: Provedeni postupci ocjene o potrebi procjeni utjecaja zahvata na okoliš	14
Tablica 3-2: Popis građevina i površina predviđenih za naftno rudarske radove unutar budućeg eksploatacijskog polja geotermalne vode Legrad-1	15
Tablica 3-3: Tipovi isplake po promjerima bušenja	23
Tablica 3-4: Tipovi isplake po promjerima bušenja	24
Tablica 3-5: Volumen krute faze po bušotini	24
Tablica 3-6: Utrošak materijala za izradu isplake po bušotini	62
Tablica 3-7: Utrošak materijala za cementaciju po bušotini	62
Tablica 4-1: Srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka [°C] i količina oborine [mm] na meteorološkoj postaji Varaždin za razdoblje 1995. – 2022.	65
Tablica 4-2: Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima	72
Tablica 4-3: Iskaz površina za predmetna lovišta (obrazac LGO-1 lovnogospodarske osnove)	75
Tablica 4-4: Smjernice gospodarenja za glavne vrste divljači za lovište VI/111 Legrad(obrazac LGO - 2 lovnogospodarske osnove)	75
Tablica 4-5: Opći podaci vodnog tijela CDR00100_000000, Mrtvica	81
Tablica 4-6: Stanje vodnog tijela CDR00100_000000, Mrtvica	81
Tablica 4-7: Opći podaci vodnog tijela CDR00002_235347, Drava	83
Tablica 4-8: Stanje vodnog tijela CDR00002_235347, Drava	84
Tablica 4-9: Karakteristike i stanje vodnih tijela podzemne vode CDGI-21, CDGI-19 i CDGI-18	87
Tablica 4-10: Tipovi tla na perspektivnim područjima	97
Tablica 4-11: Ciljne vrste, stanišni tipovi i ciljevi očuvanja POVS-a HR5000014 Gornji tok Drave	111
Tablica 4-12: Ciljne vrste, ciljevi i mjere očuvanja POP-a HR1000014 Gornji tok Drave	123
Tablica 4-13: Popis elemenata kulturno-povijesne baštine unutar 1.000 m od planiranog zahvata prema Prostornom planu uređenja Općine Legrad i Rasinja (crveno – zona izravnog utjecaja, žuto – zona neizravnog utjecaja)	133
Tablica 5-1: Proračun emisija stakleničkih plinova za vrijeme izgradnje zahvata	143
Tablica 5-2: Ocjene osjetljivosti i izloženosti na klimatske promjene	145
Tablica 5-3: Ocjena osjetljivosti zahvata na primarne i sekundarne klimatske utjecaje	145
Tablica 5-4: Ocjena izloženosti zahvata na primarne i sekundarne klimatske utjecaje	146
Tablica 5-5: Ocjene ranjivosti na klimatske promjene	147
Tablica 5-6: Ocjene ranjivosti zahvata na klimatske promjene	148
Tablica 5-7: Udaljenosti područja predviđenih za smještaj BRP-ova do prvih kuća	168
Tablica 5-8 Predviđene vrste i količine otpada tijekom izrade i opremanja jedne bušotine	174

**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

P O P I S K R A T I C A

ORC - organski Rankine-ov ciklus

HOPS - Hrvatski operator prijenosnog sustava

EOTRP - Elaborat optimalnog tehničkog rješenja priključka na mrežu

NFPA - National Fire Protection Association

SN - srednji napon

NN - niski napon

PP - prostorni plan

TS - transformatorska stanica

1 UVOD

Predmet ovog Elaborata zaštite okoliša je razrada i eksploatacija budućeg eksploatacijskog polja geotermalne vode „Legrad-1“ i geotermalna elektrana instaliranog kapaciteta od 98 MW_{el}.

Namjena cijelog projektiranog sustava je eksploatacija geotermalne vode s ciljem proizvodnje električne energije, a činit će ih sljedeće dijelovi sustava:

- proizvodno – utisne bušotine
- naftno-rudarska postrojenja za eksploataciju geotermalne vode,
- proizvodno – utisni cjevovodi,
- geotermalna elektrana instaliranog kapaciteta 98 MW_{el}
- spojni 110 kV dalekovod do postojeće mreže

Eksploatacija geotermalnog fluida je planirana s ukupno 13 proizvodnih i 11 utisnih bušotina. Količina geotermalnog fluida koja će se pridobiti iz svake bušotine procijenjena je na 110 l/s. Naftno-rudarska postrojenja za eksploataciju bit će smještena na lokacijama bušotina.

Geotermalna elektrana gradit će se u dvije faze. Elektrana je opisno i grafički opisana te su dani i okvirni gabariti površinskih objekata. Konačne pozicije i gabariti svih objekata unutar obuhvata zahvata, kao i raspored prostorija unutar građevina definirat će se idejnim projektom u svrhu dobivanja lokacijske dozvole, a kasnije i glavnim projektom u svrhu dobivanja građevinske dozvole. Predviđeni oblik područja predmetnog postrojenja neće se promijeniti.

Elektrana će biti izgrađena na principu organskog Rankine-ovog ciklusa u kojemu vruća geotermalna voda i para iz proizvodnih bušotina ulaze u izmjenjivače topline gdje svoju toplinu prenose sekundarnom radnom organskom fluidu čije je vrelište znatno niže od vrelišta vode. Pare radnog organskog fluida zatim u turbini ekspandiraju, rotiraju turbinu gdje se preko vratila prenosi mehanički rad do generatora koji zatim proizvodi električnu energiju. Radni fluid se nakon ekspanzije u turbini usmjerava u kondenzatore hlađene zrakom u kojima se kondenzira. U slučaju upotrebe rekuperatora, radni fluid se u ukapljenom stanju može pumpama ponovno odvoditi preko rekuperatora i predgrijača do izmjenjivača topline. Radni fluid ponovno isparava i postupak proizvodnje električne energije preko turbine i generatora se ponavlja. Ohlađena geotermalna voda se nakon prolaska kroz izmjenjivače topline pumpama preko utisnih cjevovoda dovodi do utisnih bušotina kroz koje se vraća natrag u duboko geotermalno ležište.

Radi učinkovite distribucije električne energije elektrana će biti integrirana u elektrotransportni sustav u vlasništvu Hrvatskog operatora prijenosnog sustava d. o. o., na naponskoj razini 110 kV.

Izrada ovog Elaborata zaštite okoliša temelji se na sljedećoj projektnoj dokumentaciji:

- Idejni projekt razrade i eksploatacije budućeg eksploatacijskog polja geotermalne vode “Legrad-1” (WELL DESIGN d.o.o., Zagreb, studeni 2023.)
- Idejno rješenje - Geotermalna elektrana „Legrad“ instaliranog 98 MW_{el} (Terra Energy Generation Company d.o.o, Zagreb, kolovoz 2023.)



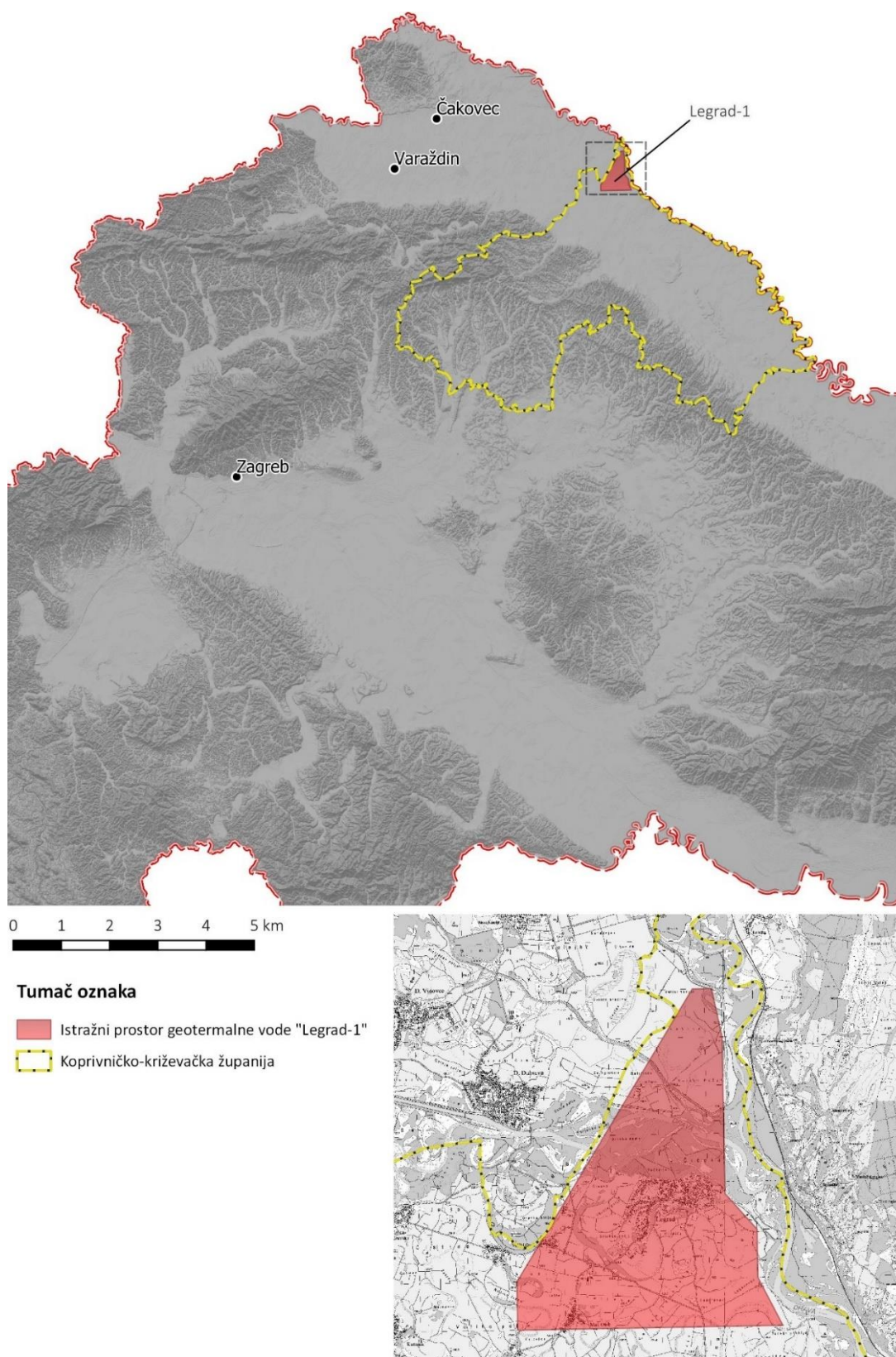
**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Društvo Terra Energy Generation Company d.o.o. ("TEGC") nositelj je Dozvole za istraživanje geotermalnih voda na istražnom prostoru "Legrad-1" odlukom Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja KLASA: 351-01/20-03/51, URBROJ: 517-06-3-20-1 od 3. prosinca 2020., odlukom istog Ministarstva o izmjeni odluke KLASA: 351-01/20-03/51, URBROJ: 517-07-3-23-5 od 14. veljače 2023 te odlukom istog Ministarstva o 2. izmjeni odluke KLASA: 351-01/20-03/51, URBROJ: 517-07-3-23-11 od 9. kolovoza 2023. Temeljem navedene dozvole, društvo TEGC je u dosadašnjem razdoblju istražnog perioda provodilo istražne aktivnosti u skladu s planom istraživanja i obvezama iz dozvole, a po dovršenju istraživanja i dobivanju dozvole za eksploataciju nastaviti će s aktivnostima razrade i eksploatacije budućeg eksploatacijskog polje geotermalne vode „Legrad-1“.

Istražni prostor geotermalne vode (buduće eksploatacijsko polje geotermalne vode) "Legrad-1" se nalazi na području Općine Legrad i Općine Đelekovec.



ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}



Grafički prikaz 1-1: Položaj istražnog prostora geotermalnih voda „Legrad-1“/budućeg eksploatacijskog polja „Legrad-1“

Izvori podataka: DGU WMS server i Idejno rješenje



Sukladno stavku 1. članka 25. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 03/17), postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš uključuje i prethodnu ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

Nositelj zahvata je tvrtka Terra Energy Generation Company d.o.o, Zagreb, a izrada Elaborata ugovorena je kako bi se, sukladno članku 27. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 03/17) u sklopu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, ocijenilo je li za predmetni zahvat potrebno (ili nije potrebno) provesti procjenu utjecaja na okoliš.

2 PODACI O NOSITELJU ZAHVATA

Naziv i sjedište tvrtke: Terra Energy Generation Company d.o.o

Ivana Lučića 2a, 10 000 Zagreb

OIB: 36552216353

Odgovorna osoba: Yunus Emrah Karacan

Mobitel: tel: +90 212 315 53 57, mob: +90 541 833 57 22

E-mail: ykaracan@soyakenerji.com.tr



3 PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

3.1 TOČAN NAZIV ZAHVATA S OBZIROM NA POPIS ZAHVATA IZ UREDBE

Za predmetni zahvat potrebno je provesti postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš u skladu s Uredbom o procjeni utjecaja zahvata na okoliš, Prilogom II. – popis zahvata za koje se provodi ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, a za koje je nadležno Ministarstvo, točke:

- 2.1. Postrojenja za proizvodnju električne energije, pare i vruće vode snage veće od 10 MW uz korištenje: –fossilnih i krutih goriva i –obnovljivih izvora energije (osim vode, sunca i vjetra)
- 2.5. Cjevovodi za prijenos:
...
– pare i vruće vode duljine 10 km i više
- 2.6. Prijenos električne energije vodovima napona 110 kV i više koji su u sklopu prijenosne mreže
- 9.9. Crpljenje podzemnih voda ili programi za umjetno dopunjavanje podzemnih voda
- 10.3. Eksploatacija mineralnih i geotermalnih voda iz kojih se može koristiti akumulirana toplina u energetske svrhe
- 10.12. Istražne i druge duboke bušotine izuzev bušotina koje služe za ispitivanje stabilnosti tla/geotehničke istražne bušotine

3.2 OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA

Površinski eksploatacijski sustav činit će 13 proizvodnih i 11 utisnih bušotina, proizvodni i utisni cjevovodi te naftno-rudarska postrojenja za eksploataciju smještena na lokacijama bušotina. Planirani instalirani kapacitet geotermalne elektrane koja će se opskrbljivati geotermalnim fluidom iz eksploatacijskog sustava je 98 MW_{el}.

Točne lokacije zahvata izrade proizvodnih i utisnih bušotina, tj. koordinate ušća u trenutačnoj fazi projekta nije moguće precizno odrediti, te je unutar budućeg eksploatacijskog polja geotermalne vode “Legrad-1” određeno 12 područja unutar kojih je planirano izvođenje bušotina u svrhu eksploatacije geotermalnog fluida. Većina bušotina će imati zajednički bušotinski radni prostor te jamu za proizvodno ispitivanje geotermalnog fluida.

Geotermalna elektrana gradit će se u dvije faze. Elektrana će biti izgrađena na principu organskog Rankine-ovog ciklusa u kojemu vruća geotermalna voda i para iz proizvodnih bušotina ulaze u izmjenjivače topline gdje svoju toplinu prenose sekundarnom radnom organskom fluidu čije je vrelište znatno niže od vrelišta vode. Pare radnog organskog fluida zatim u turbini ekspandiraju, rotiraju turbinu gdje se preko vratila prenosi mehanički rad do generatora koji zatim proizvodi električnu energiju. Radni fluid se nakon ekspanzije u turbini usmjerava u kondenzatore hlađene zrakom u kojima se kondenzira. U slučaju upotrebe rekuperatora, radni fluid se u ukapljenom stanju može pumpama ponovno odvoditi preko rekuperatora i predgrijača do izmjenjivača topline. Radni fluid ponovno



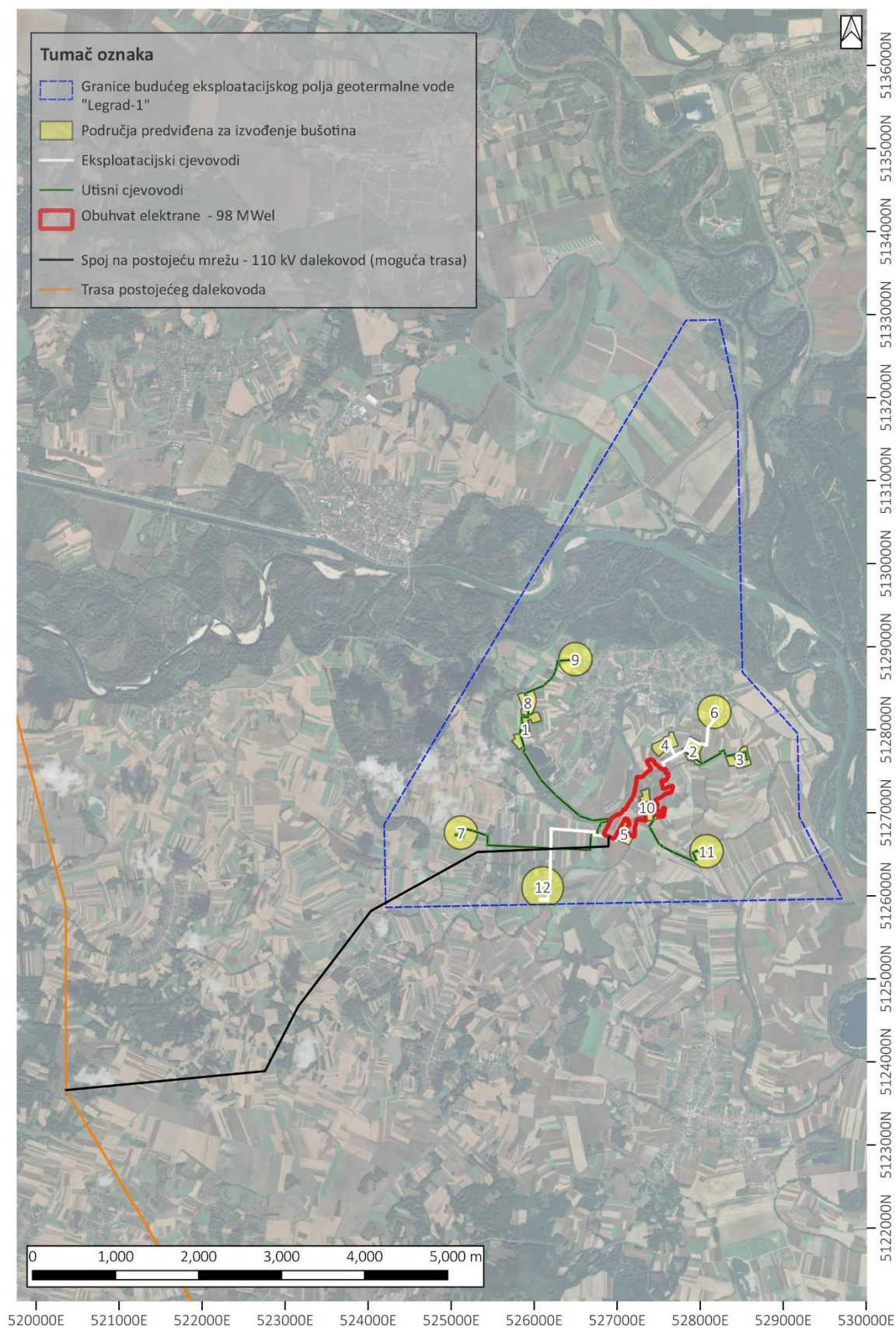
isparava i postupak proizvodnje električne energije preko turbine i generatora se ponavlja. Ohlađena geotermalna voda se nakon prolaska kroz izmjenjivače topline pumpama preko utisnih cjevovoda dovodi do utisnih bušotina kroz koje se vraća natrag u duboko geotermalno ležište.

Projektom je predviđena gradnja cjevovoda i to:

- Proizvodni (eksploatacijski) cjevovodi duljine oko 4,1 km
- Utisni cjevovodi, duljine oko 7,6 km

Proizvodni cjevovodi, gdje je god je bilo moguće su položeni paralelno jedan uz drugi. Spoj na postojeću mrežu će se ostvariti putem 110 kV dalekovoda ukupne duljine oko 7,9 km. Trasa dalekovoda je dana orijentacijski s obzirom da nositelj zahvata ne zna koji će biti zahtjevi nadležnog tijela za spajanje na postojeću mrežu. Priključak elektrane na mrežu izvršit će se prema Pravilima o priključenju koje objavljuje HOPS. Na temelju analize, EOTRP (Elaborat optimalnog tehničkog rješenja priključenja) će predložiti idealno tehničko rješenje za priključak na mrežu. U njemu će biti prikazana posebna oprema, mjere zaštite, sustavi upravljanja i sve potrebne nadogradnje ili modifikacije potrebne za uspostavljanje pouzdane i učinkovite veze između elektrane i mreže.

**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**



Grafički prikaz 3-1: Pregledna karta planiranog zahvata





Grafički prikaz 3-2: Primjer paralelnog polaganja trasa proizvodnih cjevovoda

3.3 OPIS POSTOJEĆEG STANJA

Trenutno se na lokaciji zahvata i okolici nalaze temelji bušačkog postrojenja, ušća bušotina Legrad GT-2 i GT-3, te lagune namijenjene za proizvodno testiranje bušotina Legrad GT-2, GT-3 i GT-4, a ostatak zemljišta se koristi u poljoprivredne svrhe.

Za navedene istražne bušotine geotermalne vode GT-2, GT-3 i GT-4 provedeni su postupci Ocjene o potrebi procjene te su izdana Rješenja prema kojima nije potrebno provesti postupak Procjene utjecaja zahvata na okoliš kao niti postupak glavne ocjene.

Tablica 3-1: Provedeni postupci ocjene o potrebi procjeni utjecaja zahvata na okoliš

Naziv bušotine	Rješenje provedenog OPUO postupka
Legrad GT-2 (LegGT-2)	Klasa: UP/I-351-03/22-09/108, Urbroj: 517-05-1-1-22-9, Zagreb, 15. lipnja 2022.
Legrad GT-3 (LegGT-3)	Klasa: UP/I-351-03/22-09/107, Urbroj: 517-05-1-1-22-10, Zagreb, 15. lipnja 2022.
Legrad GT-4 (LegGT-4)	



Grafički prikaz 3-3: Postojeći naftno – rudarski objekti unutar EPG „Legrad-1“

3.4 IZRADA I OPREMANJE BUŠOTINA

Sabirno-transportni sustav sastojat će se od 13 proizvodnih i 11 utisnih bušotina.

Točne lokacije zahvata izrade proizvodnih i utisnih bušotina, tj. koordinate ušća u trenutačnoj fazi projekta nije moguće precizno odrediti, te je unutar budućeg eksploatacijskog polja geotermalne vode "Legrad-1" određeno 12 područja unutar kojih je planirano izvođenje bušotina u svrhu eksploatacije geotermalnog fluida. Većina bušotina će imati zajednički bušotinski radni prostor te jamu za proizvodno ispitivanje geotermalnog fluida.

Tablica 3-2: Popis građevina i površina predviđenih za naftno rudarske radove unutar budućeg eksploatacijskog polja geotermalne vode Legrad-1

ID	Predložene koordinate centroida područja HTRS96tm (m)		Površina područja (ha)	Broj planiranih bušotina unutar područja	Nazivi bušotina	Približne dimenzije BRP-a (m)	Dimenzije lagune (m)	Ukupna površina (ha)
	X	Y						
1	525886,35	5127987,87	5,54	3	LegGT-14 LegGT-22 LegGT-15	200x100	115x65	2,7
2	527898,43	5127735,91	5,04	1	LegGT-1	150x100	115x65	2,25
3	528519,04	5127665,14	4,47	2	LegGT-17 LegGT-18	160x100	115x65	2,35
4	527578,76	5127821,44	4,7	1	LegGT-8	160x100	115x65	2,35
5	527072,61	5126809,71	3,51	3	LegGT-13 LegGT-2 LegGT-10	185x100	(već izvedena laguna)	1,85
6	528170,21	5128222,74	12,56	1	LegGT-12	160x100	115x65	2,35
7	525117,8	5126768,47	12,56	2	LegGT-21 LegGT-16	160x100	115x65	2,35
8	525966,25	525932,17	4,71	1	LegGT-23	160x100	6.718 m ²	2,3
9	526497,17	5128324,09	12,56	1	LegGT-20	160x100	115x65	2,35
10	527333,56	5127103,24	4,62	3	LegGT-3 LegGT-7 LegGT-4	195x100	(već izvedena laguna)	1,95
11	528077,82	5126544,21	12,56	2	LegGT-19 LegGT-24	160x100	115x65	2,35
12	526102,33	5126121,7	18,7	4	LegGT-5 LegGT-9 LegGT-6 LegGT-11	2x160x100	2x115x65	4,69





Grafički prikaz 3-4: Prostorni raspored područja predviđenih za smještaj BRP-ova

Tehničko-tehnološkim rješenjem eksploatacijskih bušotina određeni su:

- približna lokacija bušotina,
- broj bušotina i njihova namjena (proizvodne, utisne),
- konstrukcija bušotina,
- tehnologija izrade bušotina,
- tehničke karakteristike bušaćeg postrojenja za izradu bušotina,

- izgled bušotinskog radnog prostora za smještaj bušačkog postrojenja te ostale opreme i objekata koji će se koristiti prilikom izrade bušotina,
- plan sanacije bušotina,
- mjere sigurnosti i zaštite okoliša koje će se primjenjivati tijekom izrade bušotina.

Prikazana namjena bušotina s obzirom na to hoće li se koristiti kao proizvodne ili utisne bušotine, treba se smatrati privremenim rješenjem jer će se geološko-fizikalni model ležišta nakon izrade svake sljedeće bušotine u budućem eksploatacijskom polju, po potrebi revidirati te je moguće da se određenim bušotinama odredi i drugačija namjena od inicijalno planirane.

Osnovni zahtjev pri projektiranju konstrukcija eksploatacijskih bušotina je raskrivanje ležišta geotermalnog fluida u mezozojskim karbonatima čime će se omogućiti eksploatacija geotermalnog fluida iz ležišta (iz proizvodnih bušotina) uz istovremeno utiskivanje geotermalnog fluida natrag u ležište (preko utisnih bušotina) nakon što se iz nje iskoristi toplinska energija u geotermalnoj elektrani.

Pri projektiranju konstrukcije eksploatacijskih bušotina na EPG „Legrad-1“ u obzir je uzeta prethodno navedena mogućnost promjene svrhe bušotine (proizvodna/utisna), a budući u smislu prethodno navedenih zahtjeva nema razlike u konstrukciji proizvodnih i utisnih bušotina kao ni u tehnologiji njihove izrade, izrada i opremanje bušotina bit će opisani kroz primjer tipske eksploatacijske bušotine na budućem eksploatacijskom polju geotermalne vode „Legrad-1“.

U operativnom smislu izrada eksploatacijskih bušotina uključuje sljedeće aktivnosti:

- uređenje bušotinskog radnog prostora za smještaj bušačkog postrojenja i jame za proizvodno ispitivanje bušotine (lagune),
- izrada bušotina i proizvodno ispitivanje bušotina,
- privremeno ili trajno napuštanje bušotina,
- uređenje bušotinskog radnog prostora u skladu sa zahtjevima budućeg korištenja bušotine ili sanacija bušotinskog radnog prostora (vraćanje u prvobitno stanje) u slučaju trajnog napuštanja bušotine.

Bušotinski radni prostor za smještaj bušačkog postrojenja

Za potrebe izrade bušotine uredit će se bušotinski radni prostor za smještaj bušačkog postrojenja. Na bušotinskom radnom prostoru za smještaj bušačkog postrojenja bit će smješteno ušće bušotine, bušaće postrojenje s pripadajućom opremom i objektima, skladišni prostori, privremene deponije materijala, jama za proizvodno ispitivanje, kontejneri za smještaj radnika i sanitarni objekti.

Horizontalni položaj radnog prostora je postojećim obuhvatom zahvata i optimalnim smještajem građevina unutar ograđenog prostora. Pristup radnom području bušotine lociran je uzimajući u obzir optimalne elemente radijusa i raspoložive širine.

Vertikalni položaj radnog prostora je takav da omogućuje odvod oborina iz otvorenih kanala, a visinski položaj je definiran da omogući pristup.

Odvodnja oborinske vode bit će izvedena sustavom otvorenih betonskih kanala. U slučaju potrebe predviđeni su i samoupijajući rovovi za privremeno zadržavanje vode dok ne iscuri u tlo. Samoupijajući rovovi bit će su prekriveni čeličnim mrežastim rešetkama kao mjera zaštite od upadanja radnika u rov.



Lokacija i obuhvat zahvata u prostoru

Na prostoru budućeg eksploatacijskog polja u istražnoj fazi su već izrađene bušotine LegGT-2 i LegGT-3, a predviđena je eksploatacija s ukupno 13 proizvodnih i 11 utisnih bušotina. Važno je napomenuti, kako se svi bušotinski radni prostori za smještaj bušotina nalaziti izvan zaštićenih područja te će se tehnologijom usmjerenog bušenja doseći ležište geotermalnog fluida.

Uređenje bušotinskog radnog prostora za smještaj bušačkog postrojenja

Bušotinski radni prostor približne površine 20.000 m² i laguna približne površine 7.000 m² uredit će se prema zahtjevima tehnološkog procesa izrade i proizvodnog ispitivanja bušotine te prema zahtjevima za radni prostor bušačkog postrojenja kojim će se izvoditi bušači radovi.

Uređenje bušotinskog radnog prostora obuhvaća izradu sljedećih objekata potrebnih za normalno odvijanje tehnološkog procesa izrade bušotine:

- Radni prostor – plato na kojem se odvijaju sve aktivnosti izrade i proizvodnog ispitivanja eksploatacijske bušotine. Na prethodno niveliranom terenu nasut će se kameni materijal (tucanik) koji će se potom zbiti do propisanog modula zbijenosti.
- Ušće bušotine – otvoreni armirano betonski šaht približnih dimenzija 4,0 x 3,0 metara i dubine 3,0 m, unutar kojeg se ugrađuje čelična cijev odnosno konduktor promjera 0,762 m (30") do dubine od 24 m i koja se potom cementira od pete do dna šahta.
- Temelj podkonstrukcije tornja – prostor oko ušća bušotine na kojem se na propisano zbijenjoj podlozi izrađuju armirano-betonski temelji ili se postavljaju armirano-betonske talpe;
- Temelji bušačkog postrojenja - prostor na kojem se postavlja cjelokupno bušaće postrojenje. Na cijelom prostoru izrađuju se armirano-betonski temelji na podlozi propisane zbijenosti ili se postavljaju armirano-betonske talpe. Na temeljima postrojenja će se izraditi odvodni sustav od betonskih kanala koji završava u isplačnoj jami.
- Prostori za smještaj kontejnera – površine u sklopu radnog prostora namijenjena za smještaj skladišnih kontejnera i kontejnera za smještaj radnika.
- Prostor za smještaj spremnika goriva – površina u sklopu radnog prostora za privremeni smještaj spremnika goriva. Na armirano-betonskim temeljima postavljaju se dva čelična rešetkasta nosača na koja se poprečno postavljaju tri prenosiva dvoplošna spremnika za dizelsko gorivo, od kojih je svaki zapremnine 20 – 30 m³. Rešetkasti nosači i rezervoari su dio bušačkog postrojenja.
- Privremena deponija za nabušeni materijal – Na mjestu privremene deponije isplačnog materijala (isplačne jame), uklanja se zemljani sloj do dubine oko 2,5 m od nivoa ostatka lokacije. Po obodu deponije formira se zemljani nasip visine 0,5 m nagiba 1:1. Na dno deponije i bočne stranice postavlja se vodonepropusna PEHD folija. Po vrhu nasipa deponije postavlja se zaštitna ograda.
- Piezometri - bunari koji služe za definiranje nultog stanja kvalitete podzemnih voda, uzimanje uzoraka za kemijsku analizu te praćenje kvalitete podzemnih voda tijekom izrade bušotine. Na bušotinskom radnom prostoru izradit će se dva piezometra.

- Sabirna jama – jama približnog volumena 5 m³ za potrebe prikupljanja otpadnih voda iz kontejnera za smještaj i rad djelatnika.
- Nasip za baklju za ispitivanje bušotine - služi za postavljanje horizontalne baklje na kojoj se spaljuje plin dobiven u postupku sekundarne kontrole tlaka u bušotini.

Jama (laguna) za ispitivanje – jama volumena oko 20.000 m³ za prihvatanje geotermalnog fluida tijekom proizvodnog testiranja bušotine. Na mjestu lagune, uklanja se zemljani sloj do dubine cca 2,5 m od nivoa ostatka lokacije. Po obodu deponije formira se zemljani nasip visine 0,5 m nagiba 1:1. Na dno deponije i bočne stranice postavlja se vodonepropusna PEHD folija. Po vrhu nasipa deponije postavlja se zaštitna ograda visine do 2,2 m.

Za izradu eksploatacijskih bušotina planira se koristiti bušaće postrojenje EMSCO-605 i/ili druga postrojenja sličnih karakteristika. Postrojenje EMSCO-se sastoji od noseće strukture, koloturnog sustava, dizalice, pogonskih motora, prijenosnika, vrtaćeg stola, isplačnih sisaljki, isplačne glave, sustava za pripremu i pročišćavanje isplake, cijevnih alatki te drugog alata.

Sustav za cirkulaciju i pročišćavanje isplake

Prilikom izrade bušotine iz kanala bušotine se pomoću radnog fluida (isplake za bušenje) iznosi nabušeni materijal (razrušene stijene). Kombiniranim djelovanjem rotacije bušačkog niza i tlačne sile, bušaće dlijetom razrušava formaciju, a kontinuirani optok isplake tijekom bušenja omogućava iznošenje nabušenog materijala iz bušotine. Optok isplake odvija se u kružnom sustavu čije osnovne elemente čine:

- usisni bazen za isplaku,
- dobavne pumpe,
- vodovi za napajanje visokotlačnih isplačnih sisaljki,
- visokotlačne isplačne sisaljke,
- visokotlačni vodovi,
- vršni pogon ili isplačna glava,
- bušači niz s dlijetom,
- prstenasti prostor bušotine,
- izljevna cijev,
- sustav za pročišćavanje isplake.

Tehnološka voda za pripremu isplake i cementne kaše dopremat će se autocisternama ili će se crpiti iz zdenaca smještenih na bušotinskom radnom prostoru. Tehnološka voda će se skladištiti u zatvorenim spremnicima koji su sastavni dio opreme bušačkog postrojenja. U slučaju da će se tehnološka voda pridobivati iz zdenaca, ukupni iscrpак vode neće premašivati 10.000 m³ godišnje.

Kako bi se omogućilo siguran i efikasan režim bušenja, te optimalna reološka svojstva isplačnog fluida, iz povratnog toka isplake potrebno je izdvojiti nabušeni materijal. Nabušeni materijal izdvaja se pomoću sustava za pročišćavanje isplake koji se u pravilu sastoji od sljedećih elemenata:

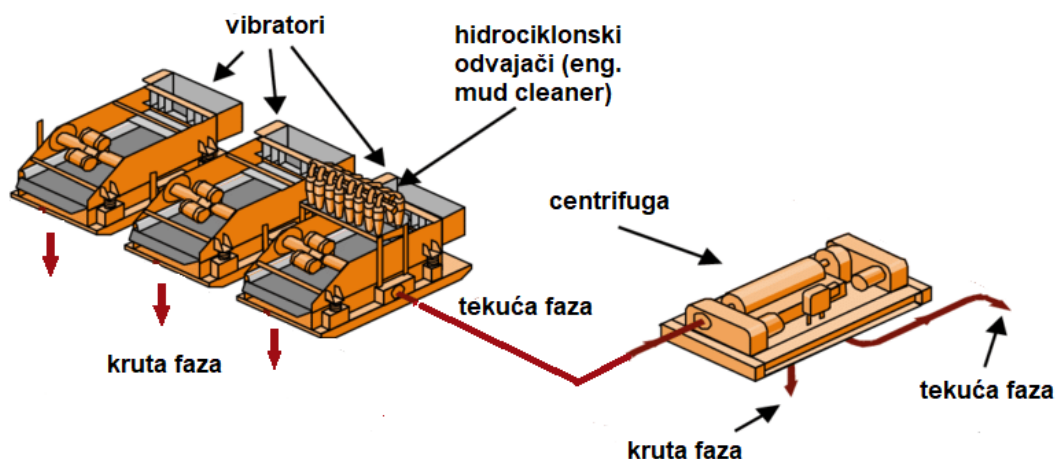


- vibratori,
- desanderi,
- desilteri,
- centrifuge.

Povratni tok isplake preko izljevne cijevi i povratnog isplačnog voda (ili korita) usmjerava se na vibrator gdje isplaka prelazi preko vibrirajućih sita odgovarajućih veličina otvora koja se odabiru ovisno o režimu bušenja i formaciji koja se buši te tom prilikom nabušeni materijal ostaje na sitima i izdvaja se iz daljnjeg optoka isplake, a tekuća faza prolazi kroz sita u bazen za daljnju obradu isplake. Isplaka koja je prošla kroz sita vibratora nije u potpunosti očišćena od nabušenog materijala jer se u njoj nalaze čestice nabušenog materijala koje su dovoljno malih dimenzija da mogu proći kroz sito. Zbog toga se proces pročišćavanja isplake nastavlja u sljedećoj fazi gdje se dio isplake koja je prošla kroz vibratore usmjerava na hidrociklonske odvajače krutih čestica odnosno na odvajače pijeska (engl. *desander*) i odvajače silta (engl. *desilter*). Hidrociklonski odvajači iz isplake odvajaju krute čestice manjih dimenzija, a pročišćena isplaka prolazi preko vibrirajućih sita s manjim otvorima od onih na vibratorima. Odvajači pijeska, odvajači silta i vibrirajuća sita manjih promjera koja se nalaze ispod njih obično su postavljena na jednu jedinicu za pročišćavanje koja se naziva uređaj za čišćenje isplake (engl. *mud cleaner*).

Ovisno o potrebi sustav za pročišćavanje isplake može imati još jedan stupanj pročišćavanja odnosno može mu se dodati centrifuga. Centrifuga će iz radnog fluida koji je prošao pročišćavanje na vibratoru i pročišćavanje na hidrociklonskim odvajačima ukloniti čestice najmanjih dimenzija odnosno koloidne čestice. Radi boljeg izdvajanja koloidnih čestica iz isplake, u isplaku koja ulazi u centrifugu prethodno se preko jedinice za flokuliranje dodaju sredstva za flokulaciju koja uzrokuju spajanje čestica najmanjih dimenzija u veće čestice te tako pospješuju njihovo izdvajanje iz isplake u centrifugi.

Pravilno dizajniranje sustava za pročišćavanje i njegovo pravilno korištenje utjecat će na povećanje mehaničke brzine bušenja, na poboljšanje stanja kanala bušotine te na smanjenje potrebnih količina radnog fluida i na smanjenje otpadne faze (iskorištenog radnog fluida i nabušenog materijala). Prilikom izrade bušotina, postrojenje EMSCO-605 bit će opremljeno svim prethodno navedenim sustavima pročišćavanja isplake.



Grafički prikaz 3-5: Pojednostavljeni prikaz sustava za pročišćavanje isplake

U sklopu bušotinskog radnog prostora, izrađuje se isplačna jama dovoljnoga kapaciteta za prihvrat maksimalne količine iskorištenih radnih fluida iz procesa izrade bušotine. Isplačna jama izrađuje se od

vodonepropusnoga materijala (glina na površini jame i upotreba vodonepropusne podloge tzv. PEHD folija). U isplačnu jamu će se prikupljati iskorišteni radni fluidi koji su nastali iz tehnološkog procesa izrade bušotine te onečišćene oborinske vode i vode korištene za pranje i čišćenje površina bušačkog postrojenja i opreme. Tekuća faza izdvojena u isplačnoj jami predat će se na zbrinjavanje ovlaštenom sakupljaču. Kruta faza će se solidificirati i propisno odložiti na prethodno pripremljenoj vodonepropusnoj podlozi (PEHD foliji).

Izrada bušotina

Temeljem općeg geološko-fizikalnog modela ležišta geotermalnog fluida na budućem EPG „Legrad-1“, podataka dobivenih ranijim naftno-rudarskim radovima u okolnom području te temeljem predviđenih zahvata u kanalu bušotine i buduće namjene bušotine, određena je tipska konstrukcija eksploatacijske bušotine na budućem eksploatacijskom polju geotermalne vode „Legrad-1“.

Određivanje dubine ugradnje zaštitnih cijevi

Ugradnjom i cementacijom uvodne kolone do približno 200 m dubine omogućit će se prekrivanje slojeva potencijalno zasićenih pitkom vodom i njihova zaštita od zagađenja bušotinskim fluidima, prekrit će se plitke formacije sklone zarušavanju što će omogućiti stabilan kanal bušotine u nastavku bušenja te će se omogućiti korištenje preventerskog sklopa u sljedećoj fazi bušenja.

Ugradnjom i cementacijom tehničke kolone do približno 1800 m vertikalne dubine omogućit će se stabilnost kanala bušotine i sigurni uvjeti za kontrolu tlaka prilikom sljedeće faze bušenja u kojoj će se bušiti formacije s povišenim slojnim tlakom.

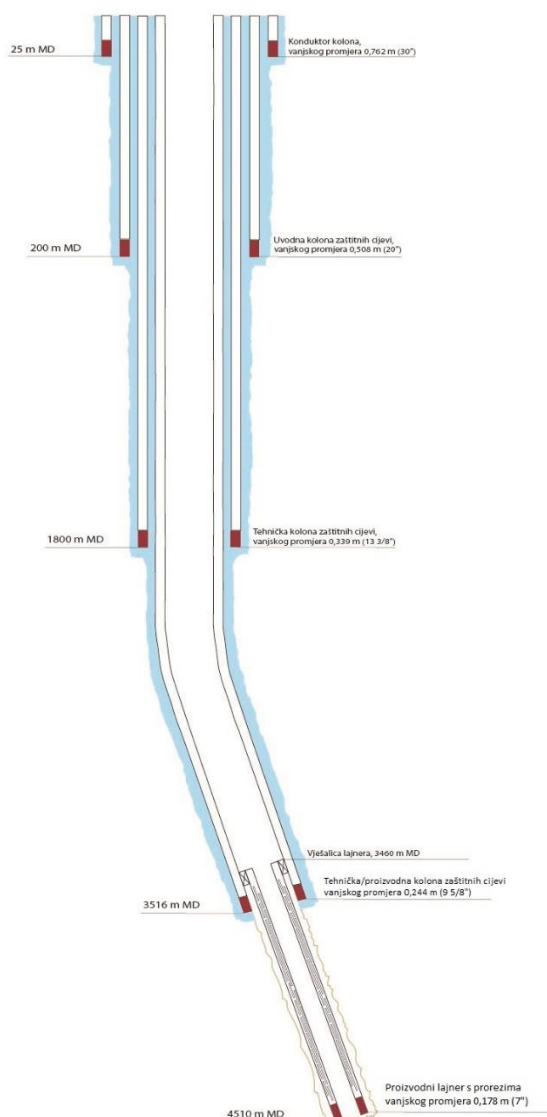
Ugradnjom i cementacijom tehničke/proizvodne kolone neposredno iznad krovine geotermalnog ležišta u mezozojskim karbonatima (dubina krovine po bušotinama je od 3228 do 4195 m TVD) prekrit će se formacije s povišenim slojnim tlakom i reaktivne formacije (šejl, lapor) što će omogućiti stabilnost kanala bušotine prilikom nastavka bušenja kroz geotermalno ležište, omogućit će se bušenje geotermalnog ležišta radnim fluidom niske specifične težine te će se omogućiti sigurno izvođenje stimulacijskih i drugih radova u geotermalnom ležištu.

Konačne dubine bušotina projektirane su tako da se raskriju sve zone povoljnih ležišnih karakteristika u ležištu geotermalnog fluida te da se osigura dovoljna raskrivenost ležišta za zadovoljavanje željenih proizvodnih parametara bušotine. Ugradnjom proizvodnog lajnera s prerezima do konačne dubine osigurat će se stabilnost kanala bušotine tijekom njenog eksploatacijskog vijeka uz što manji negativni učinak (otpori protjecanju) na njene proizvodne parametre.

Na sljedećem grafičkom shematski je prikazana konstrukcija tipične eksploatacijske bušotine na budućem eksploatacijskom polju geotermalne vode „Legrad-1“ sa naznačenim dubinama ugradnje i vanjskim promjerima zaštitnih cijevi. Naznačene dubine odgovaraju planiranoj bušotini LegGT-8, a za ostale bušotine na eksploatacijskom polju one će se mijenjati prema dubini ležišta i konačnoj dubini bušotine.



ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}

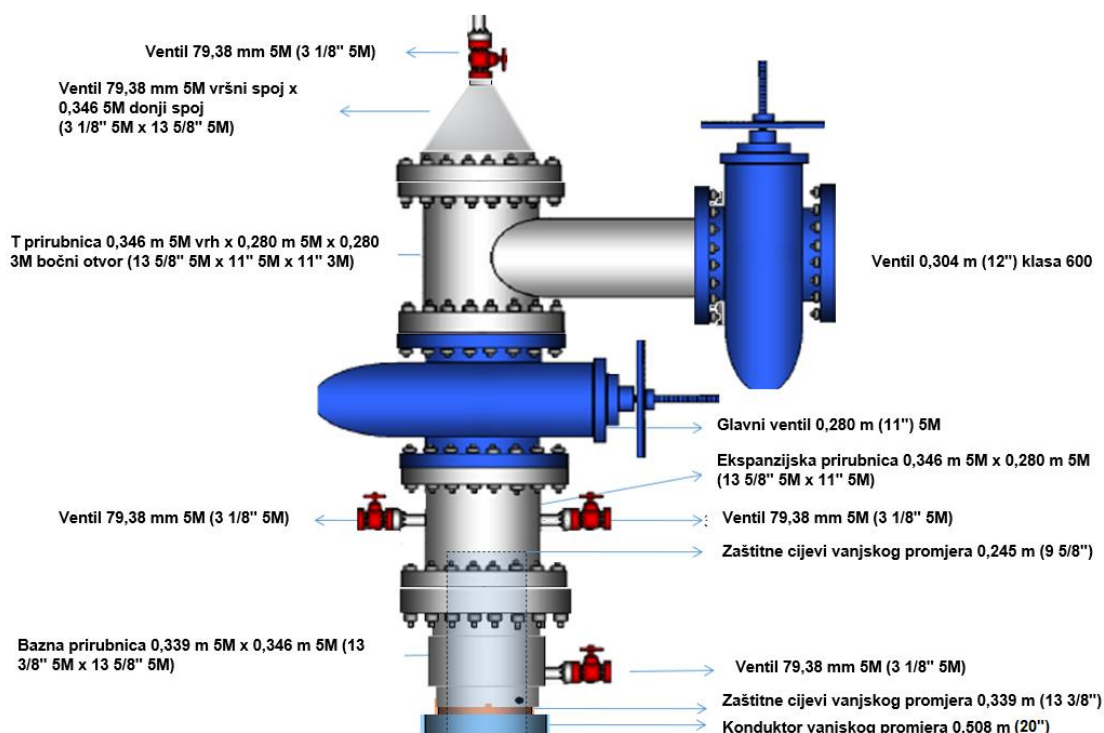


Grafički prikaz 3-6: Shematski prikaz konstrukcije tipske eksploatacijske bušotine

Bušotinska glava

Na sljedećem grafičkom prikazu vidljiva je kompletna bušotinska glava s erupcijskim uređajem što odgovara stanju ušća bušotine nakon završetka izrade bušotine i prilikom proizvodnog ispitivanja.

**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**



Grafički prikaz 3-7: Shematski prikaz bušotinske glave i erupcijskog uređaja

Radni fluidi koji se koriste pri izradi kanala bušotine

Za izradu bušotina koristit će se isplaka na bazi vode (engl. water based mud – WBM). Za svaki promjer bušenja koristit će se isplaka odgovarajućeg tipa i odgovarajućih reoloških svojstava. Tipovi isplake po promjerima bušenja i potrebna svojstva isplake prikazani su u sljedećoj tablici. Održavanjem svojstava isplake u skladu sa zadanim parametrima u svakoj će se fazi bušenja osigurati adekvatna primarna kontrola tlaka u bušotini, iznošenje nabušenih krhotina iz bušotine, stabilnost kanala bušotine i ostale funkcije isplake. U isplaci za bušenje dubljih sekcija bušotine koristit će se aditivi otporni na visoke temperature ($T > 180^{\circ}\text{C}$).

Tablica 3-3: Tipovi isplake po promjerima bušenja

Tip isplake	Gipsno-polimerna	KCl polimerna	KCl polimerna (HT)	Polimerna (HT)
Promjer bušenja, m (in)	0,660 (26)	0,445 (17 ½)	0,311 (12 ¼)	0,216 (8 ½)
Gustoća isplake, kg/dm ³	1,05 – 1,15	1,05 – 1,18	1,30 – 1,80	1,05 – 1,10
Plastična viskoznost, mPa·s	što niža	što niža	što niža	što niža
Granica tečenja, Pa	13 – 20	10 – 18	7 – 17	6 – 16
10 s gel, Pa	3 – 7	2 – 5	2 – 5	1 – 2
10 min gel, Pa	7 – 20	6 – 15	6 – 17	2 – 5
API filtracija, ml / 30 min	<10	< 8	< 6	-
Debljina isplaćnog obloga, mm	<3	< 2	1 – 2	-
pH	8,5 – 9,5	9 – 9,5	9 – 9,5	9 – 10
Kloridi, g/l	< 2	24 – 30	24 – 26	< 2
Ukupna tvrdoća, g/l	1 – 1,6	< 1	1 – 1,6	< 0,2
Ukupan sadržaj krutih čestica, %	-	4 – 10	23 – 30	<3
MBT, kg/m ³	< 50	< 40	< 30	-



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

U sljedećoj tablici prikazani su predviđeni volumeni isplake za bušenje i vode za pranje te ukupni volumen iskorištenog radnog fluida nastalog tijekom izrade bušotine koji je potrebno propisno zbrinuti.

Tablica 3-4: Tipovi isplake po promjerima bušenja

Tekuća faza	Približne količine (m ³)				
	0,660 m (26")	0,445 m (17 ½")	0,311 (12 ¼")	0,216 m (8 ½")	Ukupno
Potrebna količina isplake	352	1 079	585	796	2 812
Ponovno iskorišteni fluid	-116	-74	–	–	-190
Pranje	25	25	25	25	100
Tekuća faza za odvoz	261	1030	610	821	2 724

U tablici koja slijedi prikazan je volumen krute faze izdvojene iz isplake za bušenje.

Tablica 3-5: Volumen krute faze po bušotini

Nabušene čestice	Približne količine (m ³)				
	0 660 m (26")	0,445 m (17 ½")	0,311 (12 ¼")	0,216 m (8 ½")	Ukupno
Volumen bušotine + 10 %	75	277	144	42	538
Mokre nabušene čestice	195	720	374	109	1 398

Način ugradnje i cementiranja zaštitnih cijevi

Nakon završetka svake faze bušenja, u svrhu postizanja stabilnosti kanala bušotine, u bušotinu će se ugraditi niz zaštitnih cijevi odgovarajućeg promjera. Nizovi zaštitnih cijevi ugrađivat će se od ušća bušotine do dubine predviđene za ugradnju. Približna dubina ugradnje zaštitnih cijevi određena je konstrukcijom bušotine, a točna dubina će se utvrditi ovisno o stvarnim uvjetima u bušotini i ovisno o žurnalu niza zaštitnih cijevi.

Cementacija uvodne kolone zaštitnih cijevi vanjskog promjera 0,508 m (20") izvodit će se kroz bušaće šipke (engl. inner string), podizanjem stupca cementne kaše do ušća bušotine.

Cementacija tehničke kolone zaštitnih cijevi vanjskog promjera 0,340 m (13 ¾") izvodit će se u dva stupnja po "Perkinsovoj metodi" s prethodnim i nahodnim čepom u svakom stupnju. Uređaj za dvostupanjsku cementaciju bit će smješten na dubini od 180 m.

Cementacija tehničke/proizvodne kolone vanjskog promjera 0,244 m (9 ⅝") izvodit će se u dva stupnja po „Perkinsovoj metodi“ s prethodnim i nahodnim čepom u svakom stupnju. Alatk za dvostupanjsku cementaciju bit će smještena na dubini od 1750 m.

Cementacija proizvodnog lajnera vanjskog promjera 0,178 m (7") nije predviđena budući da će isti biti s prorezima (engl. slotted liner).

Projektom izrade geotermalne bušotine definirat će se volumeni cementnih kaša, udio pojedinih aditiva te centralizacija kolone zaštitnih cijevi.

Opremanje bušotina

Ležište geotermalnog fluida će se raskriti dlijetom promjera 215,9 mm te će se zacijeviti lajnerom s prorezima što znači da nije predviđeno selektivno raskrivanje i selektivno opremanje ležišta.

Prilikom proizvodnog ispitivanja bušotina će proizvoditi kroz proizvodni lajner s prorezima vanjskog promjera 0,178 m (7") i zaštitne cijevi vanjskog promjera 0,245 m (9 5/8"). Površinska oprema za



ispitivanje spojit će se na erupcijski uređaj, a sastojat će se od cjevovoda s ugrađenim prigušnim ventilom i mjernom opremom te atmosferskog separatora i korita za mjerenje protoka.

U slučaju da bušotina sama ne počne prelijevati, osvajanje bušotine izvršit će se upumpavanjem zraka u bušotinu.

Ovisno o karakteristikama ležišnog fluida moguće je da će se u bušotinu ugraditi vodovi za utiskivanje inhibitora kamenca i/ili korozije.

U slučaju da zbog karakteristika ležišta i ležišnog fluida bušotina ne bude mogla davati zadovoljavajuće količine protoka eruptivnim načinom, ovisno o dostupnoj tehnologiji razmotrit će se ugradnja električna uronjiva pumpa (eng. electrical submersible pump; skr. ESP).

Odabir i karakteristike pumpe utvrdit će se nakon provedenog ispitivanja bušotine kad budu poznati svi potrebni parametri ležišnog fluida i proizvodnih karakteristika bušotine.

U slučaju korištenja uronjive električne pumpe bit će potrebno ugraditi odgovarajuću opremu na bušotinskoj glavi, odnosno bušotinska glava i tubing vješalica će morati biti opremljene priključcima za provođenje električnog kabela.

Vodovi za inhibiciju kamenca i korozije mogu se spojiti preko priključaka na bušotinskoj glavi ili se može koristiti bubanj s namotanim vodom koji će se preko lubrikatora montiranog na erupcijski uređaj spustiti u bušotinu. Dubina ugradnje će se odrediti prema karakteristikama ležišnog fluida i prema stvarnim uvjetima tlaka i temperature u bušotini.

Popratni radovi pri opremanju bušotina

U svrhu uklanjanja zagađenja pribušotinske zone radnim fluidom te u svrhu povećanja propusnosti ležišta izvršit će se kiselinska obrada. Kiselinska obrada izvest će se pomoću savitljivog tubinga (eng. coil tubing) ili kroz bušaće šipke vanjskog promjera 88,9 mm (3 ½"). Za kiselinsku obradu koristit će se klorovodična kiselina odgovarajuće recepture, a očekuje se da će kiselina u potpunosti odreagirati u kontaktu s formacijom. Eventualna neodreagirana kiselina prihvatit će se u poseban tank u kojem će se neutralizirati, a potom će se predati na zbrinjavanje ovlaštenoj pravnoj osobi.

Ostali radovi mogu uključivati npr. elektrokarotazna mjerenja, radovi s alatkama na kabelu ili žici, instrumentacije i dr.

Posebne mjere zaštite tijekom izrade i opremanja bušotina

Tijekom izrade i opremanje bušotine, nadzorni inženjer će pratiti tijek radova s posebnom pozornošću te najvažnije točke projekta:

- Provjera razmještaja bušačeg postrojenja u odnosu na uvjete lokacije i u skladu s Pravilnikom o tehničkim normativima pri istraživanju i eksploataciji nafte, zemnih plinova i slojni voda (Službeni list 43/79, 41/81, 15/82, preuzeto NN 53/91);
- Pregled dokumenata koji dokazuju ispravnost opreme i sredstva rada Izvođača radova;
- Prije početka dizanja tornja potrebno je provjeriti stanje postrojenja;
- Tlačna proba vodova i ušća bušotine prije izvođenja radova cementacije niza zaštitnih cijevi (na 20% veći tlak od predviđenog najvećeg tlaka);



- Pojačan nadzor radova uz praćenje provođenja mjera zaštite na radu kod složenijih operacija kao što su: Ugradnja i cementacija niza zaštitnih cijevi, EKM, ispitivanje hermetičnosti, eventualna instrumentacija.

Tijekom planiranih zahvata u fazi izrade i opremanja bušotina mogu se pojaviti opasnosti:

- Opasnosti kod izvođenja radova na visini;
- Opasnost od padova i poskliznuća;
- Opasnost od električne struje, statičkog elektriciteta i atmosferskog pražnjenja;
- Opasnosti tijekom rada s uređajima i instalacijama pod visokim tlakom;
- Opasnosti od dodira s vrućim medijem;
- Opasnost od rada s otrovnim i štetnim materijalima i tekućinama;
- Opasnost od prekomjerne buke i vibracije;
- Opasnost od mehaničkih ozljeda od dijelova alata ili opreme koji se gibaju
- Opasnost od pojave zapaljivih i eksplozivnih plinova;
- Opasnost od pojave otrovnih plinova (H₂S, CO₂);
- Opasnost od gubitka kontrole tlaka u bušotini i nekontroliranog dotoka;
- Opasnosti pri obavljanju poslova montaže, demontaže i rada s dizalicom.

Kako bi se smanjili rizici od navedenih opasnosti Izvođač radova dužan je tijekom obavljanja radova provoditi sljedeće sigurne i preventivne mjere:

- Provjera obučenosti svojih zaposlenika prije početka radova i posjedovati uvjerenja o osposobljenosti za radnike na mjestima rada s posebnim uvjetima;
- Obaviti pripremni sastanak sigurnosti prije početka radova, sigurnosne sastanke najmanje jednom dnevno na početku dnevne smjene, a po potrebi, ovisno o stanju radova i sigurnosnom stanju bušotine te rizicima koji iz njih proizlaze i na početku svake smjene te prije svake specijalne operacije u bušotini;
- Posjedovati zakonom propisane potvrde za sredstva rada te ateste za opremu koja će se ugraditi u bušotinu;
- Obaviti obavezne tehničke kontrole i podešavanje sigurnosnih elemenata i uređaja.



3.5 TEHNIČKO - TEHNOLOŠKA RJEŠENJA NAFTNO-RUDARSKE OPREME ZA PRIDOBIVANJE I SABIRANJE GEOTERMALNE VODE

Tehničko – tehnološko rješenje sustava za pridobivanje i sabiranje geotermalne vode

Na bušotinskim radnim prostorima proizvodnih bušotina bit će smještena naftno-rudarska postrojenja za eksploataciju te prema potrebi skladišni prostori. Na lokacijama gdje će se na istom bušotinskom radnom prostoru izraditi više bušotina, te bušotine će biti spojene na isto naftno-rudarsko postrojenje za eksploataciju.

Na naftno-rudarskim postrojenjima za eksploataciju smještenim na bušotinskim radnim prostorima proizvodnih bušotina vršit će se razdvajanje dvofaznog ležišnog fluida koji će se cjevovodima transportirati do geotermalne elektrane razdvojen na tekuću fazu (geotermalni fluid) i plinsku fazu (vodena para i nekondenzirajući plinovi). Razdvajanje tekuće i plinske faze vršit će se u separatoru. Svaka proizvodna bušotina će biti spojena na separator.

Tekuća faza ležišnog fluida odnosno geotermalni fluid koji je odvojena u separatoru, akumulira se u horizontalni balansni spremnik smješten na bušotinskom radnom prostoru, a iz njega se pumpama za povišenje tlaka (engl. booster pumps) transportira u cjevovod za tekuću fazu kojim se doprema na izmjenjivače topline u geotermalnoj elektrani. Geotermalni fluid koji je završio svoj proces u izmjenjivačima topline elektrane, šalje se u utisne pumpe kojima se kroz utisni cjevovod utiskuje u utisne bušotine odnosno u ležište.

Vodena para koja je izdvojena iz ležišnog fluida će se u sklopu tehnološkog procesa pretvoriti u kondenzatnu vodu koja će se akumulirati u spremniku odakle će se pumpama za kondenzat transportirati do utisnih cjevovoda.

Po završetku procesa u izmjenjivačima topline elektrane nekondenzirajući plinovi će se na odgovarajući način zbrinuti (moguće utiskivanje) tako da eksploatacija ležišnog fluida predstavlja zatvoren tehnološki proces odnosno neće biti ispuštanja ležišnog fluida u okoliš.

U sklopu geotermalne elektrane nalazit će se sustav pumi za utiskivanje kojima će se ležišni fluid nakon što je energetski iskorišten u geotermalnoj elektrani, preko utisnih cjevovoda i utisnih bušotina ponovo utiskivati u ležište. Također, postoji mogućnost da se putem ovog sustava pumi za utiskivanjem utiskuju i nekondenzirajući plinovi.

Cirkulacija ležišnog fluida od ležišta preko proizvodnih bušotina, sabirno-transportnog sustava, geotermalne elektrane do utisne bušotine i ležišta predstavlja zatvoreni tehnološki ciklus.

Fazna izgradnja

Izgradnja eksploatacijske infrastrukture odvijat će se u fazama u skladu sa dinamikom rješavanja imovinskopravnih odnosa na zemljišnim česticama koje će se koristiti za izgradnju. Prva faza izgradnje odnosit će se na izgradnju naftno-rudarskih objekata i postrojenja samo na onim zemljišnim česticama na kojima je investitor riješio imovinskopravne odnose u trenutku podnošenja zahtjeva za dozvolu za eksploataciju.

Nakon rješavanja imovinskopravnih odnosa na ostalim zemljišnim česticama na kojima je planirana izgradnja naftno-rudarske eksploatacijske infrastrukture investitor će pokrenuti postupak izmjene dozvole o eksploataciji u skladu sa novonastalim stanjem kako bi i na tim zemljišnim česticama ostvario



pravo gradnje. Rješavanje imovinskopravnih odnosa bit će provedeno u dvije ili više faza što će biti definirano u projektu razrade i eksploatacije.

Osnovne informacije o geotermalnoj elektrani

Geotermalna elektrana koja će se opskrbljivati geotermalnim fluidom s budućeg EPG „Legrad-1“ bit će instalirane snage 98 MW_{el}, a koristit će ORC tehnologiju s binarnim ciklusom. Primarni ciklus predstavlja sustav cirkulacije geotermalnog fluida, a sekundarni ciklus predstavlja sustav cirkulacije organskog radnog fluida. Elektrana funkcionira na način da fluid primarnog ciklusa u izmjenjivačima topline predaje toplinsku energiju fluidu sekundarnog ciklusa koji ima nisku temperaturu vrelišta te se u izmjenjivaču pretvara u plinovitu fazu koja se potom usmjerava na plinske turbine koje su osovino spojene s generatorom električne energije. Pokretanjem turbine pokreće se i osovina generatora pri čemu se proizvodi električna energija. Elektrana će biti izgrađena u dvije faze, pri čemu će u svakoj fazi biti izgrađeno postrojenje od polovice ukupno planirane instalirane snage.

Smještaj naftno-rudarskih objekata i postrojenja s označenim pristupnim putevima

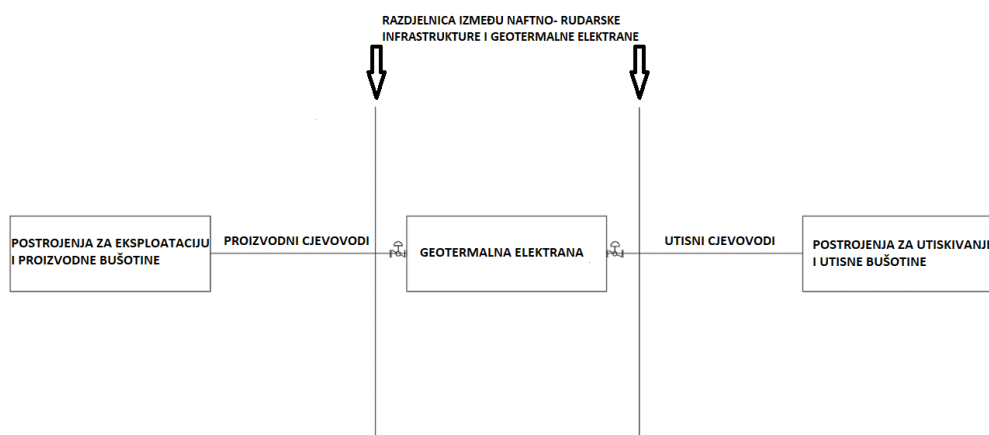
Naftno-rudarski objekti i postrojenja za eksploataciju geotermalnog fluida smjestit će se unutar granica bušotinskih radnih prostora korištenih pri izradi bušotina koji će se za tu svrhu preurediti za potrebe eksploatacije.

Laguna izrađena za potrebe proizvodnog ispitivanja u fazi izrade bušotina, koristit će se i u fazi eksploatacije kao bazen za interventno ispuštanje ili osvajanje bušotine.

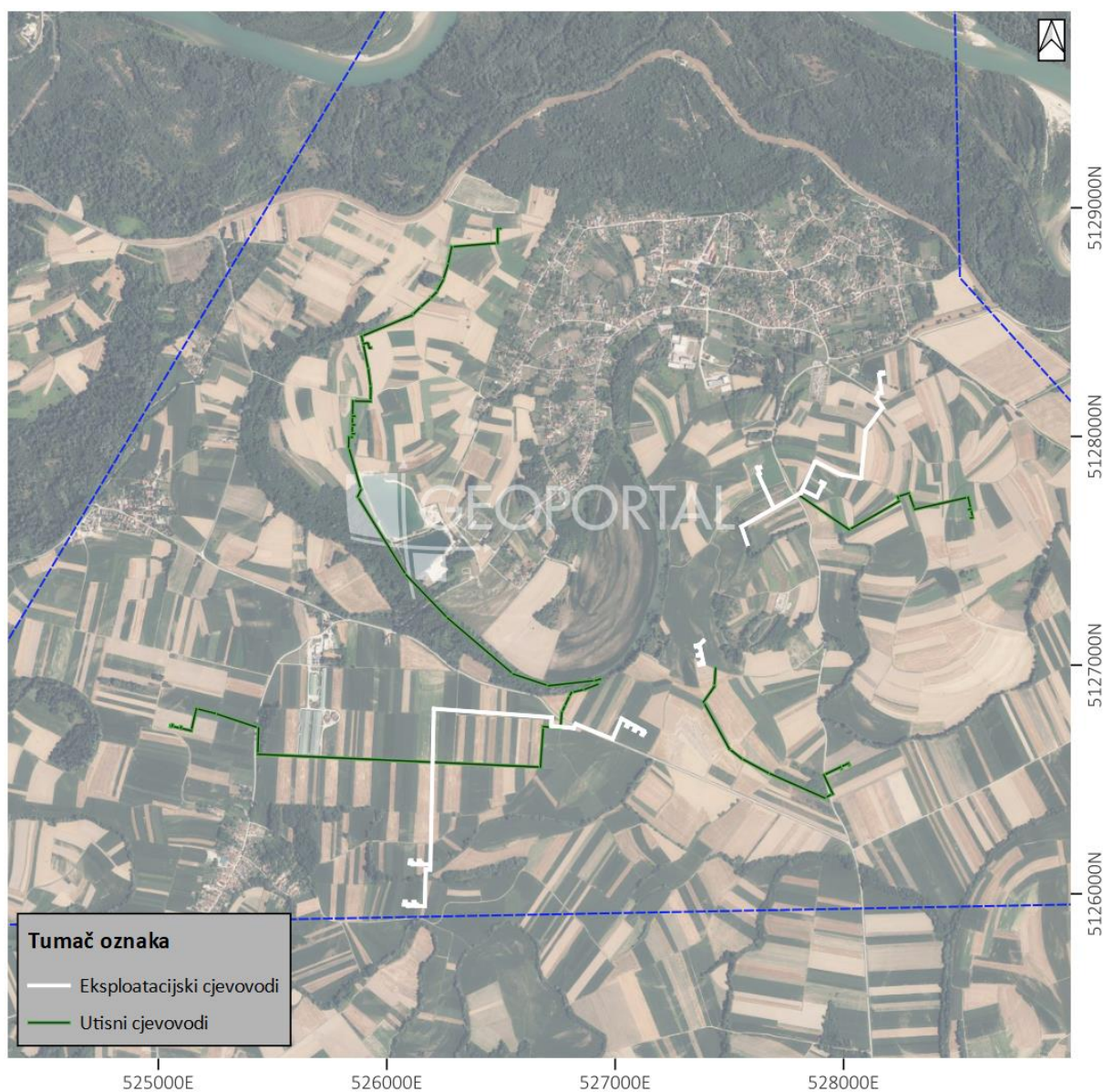
Transport lokalnim cjevovodima od bušotina do točke isporuke

Geotermalni fluid razdvojen u postrojenju za eksploataciju na tekuću i plinsku fazu sustavom cjevovoda transportira se do geotermalne elektrane odnosno do izmjenjivača topline u geotermalnoj elektrani u kojem predaje toplinu radnom mediju ORC geotermalne elektrane.

Točka isporuke u smislu naftno-rudarske legislative je prirubnički spoj na ulazu u izmjenjivače topline ORC geotermalne elektrane što je ujedno i razdjelnica između proizvodnog dijela naftno-rudarske infrastrukture i geotermalne elektrane. Drugu razdjelnicu odnosno razdjelnicu između geotermalne elektrane i utisnog dijela naftno-rudarske infrastrukture predstavlja prirubnički spoj na ulazu u utisne pumpe.



Grafički prikaz 3-8: Shematski prikaz razdjelnica između naftno-rudarske infrastrukture i geotermalne elektrane



Grafički prikaz 3-9: Trase cjevovoda

Prikazane trase cjevovoda su približne, a stvarne trase cjevovoda od prikazanih se mogu razlikovati do +/- 10 m. Trase cjevovoda uz državnu cestu D20 mogu odstupati +/- 25 m u odnosu na prikazanu trasu.

Prikazane trase i namjena cjevovoda (proizvodni/utisni) odnose se na trenutni plan namjene bušotina (proizvodne/utisne). U slučaju da se namjena bušotina promijeni, promijenit će se i namjena cjevovoda što znači da prikazane trase utisnih cjevovoda mogu postati trase proizvodnih cjevovoda i obratno.

Opskrba pogonskom energijom

Za potrebe izgradnje naftno-rudarske infrastrukture u krugu elektrane priključak će se izvršiti na SN razinu od točke odobrene od strane ovlaštene tvrtke za distribuciju. Transformator 10..20 kV / 0,4 kV 400 KVA bit će smješten na gradilištu i njegovo spajanje na vod će se izvršiti preko rastavljača. Električna energija gradilišta bit će osigurana preko glavne razvodne ploče koja dobiva energiju iz transformatora.

Prijenosni diesel agregati u rasponu od 20-60 KVA koristit će se za energetske potrebe u radovima koji će se izvoditi na lokacijama bušotina i cjevovodima izvan kruga elektrane.

Opskrba električnom energijom

Za planiranu elektranu instalirane snage 98 MW_{el} predviđena je izgradnja rasklopnog postrojenja 110 kV prema uvjetima i standardima koje utvrđuje HOPS. U tim uvjetima izgradit će se transformator 110/11 kV odgovarajuće snage i transformatorski izvodi opremljeni strujnim i naponskim transformatorima, odvodnicima prenapona, prekidačima i rastavljačima. Prijenos energije prenesene u nadzemni vod preko transformatora za podizanje osiguravaju vodovi opremljeni mjernim transformatorima, prekidačima i rastavljačima. Primarna strana pojačanog transformatora bit će spojena na izvod transformatora pod naponom 110 kV. Sekundarna strana spojit će se na SN ormar energetskim kabelom napona 11 kV. Rasklopno postrojenje se sastoji od transformatorskih izvoda, linijskih izvoda i VN priključnih sabirnica. Na temelju mišljenja o priključenju koje će dati HOPS, izvodit će se radovi na nadzemnom vodu s dvokružnim ili jednokružnim čeličnim aluminijskim vodičima.

Rješenje rasvjete, signalizacije i sistem veza

Rasvjeta objekta izvodi se prema vrsti objekta, kao spuštene strop, ugradbena ili nadžbukna, prema proračunu unutarnje rasvjete. Vanjska rasvjeta osigurat će se stupnom rasvjetom koja će biti postavljena u pravilnim razmacima na unutarnjim granicama područja elektrane i bušotinskih radnih prostora. Istodobno će se u prostore unutar elektrane ugraditi sustav rasvjete kako bi se osiguralo dovoljno osvjetljenja velikim reflektorima. Rasvjetni stupovi će biti pocinčani i odabrani prema standardima. Stupno uzemljenje spojit će se na opću zaštitnu mrežu uzemljenja, uzimajući u obzir napon dodira.

Signalizacija za elektranu i postrojenja smještena na bušotinskim radnim prostorima bit će izvedena u skladu s komunikacijskim protokolom koji odgovara sustavu automatizacije koji će se uspostaviti sa signalnim kabelima koji će biti odabrani u skladu sa standardima. Za udaljene točke koristit će se svjetlovodni kabeli. Signalizacija ORC regije vršit će se prema odgovarajućem kabelu i protokolu prema infrastrukturi koju će odrediti tvrtka dobavljač.

Instrumenti će se koristiti za mjerenje i prikupljanje podataka o protoku, temperaturi i tlaku, a signali primljeni od njih će se prenositi na SCADA ekrane za nadzor i upravljanje, koji će biti povezani sa signalnim i automatiziranim pločama. Cijeli komunikacijski i signalni sustav bit će postavljen da radi kao vrući redundant bez prekida.

Organizacija rada, sredstva rada i radna snaga

Naftno-rudarsko postrojenje za pridobivanje i sabiranje geotermalnog fluida radit će neprekidno (24 sata dnevno). Zbog održavanja geotermalne elektrane, dijelova sabirno-transportnog sustava ili zbog remonata bušotina mogući su prekidi rada cjelokupnog postrojenja ili nekih njegovih dijelova (npr. postrojenja na lokacijama određenih bušotina).

Na postrojenju će biti angažirani stručnjaci naftno-rudarske, strojarske i elektrotehničke struke te zaštitarska služba. Profil i broj stručnjaka, organizacija rada i upravljačka struktura bit će prilagođeni trenutnim potrebama. U periodu neposredno nakon izgradnje elektrane, dok se ne optimizira i ne stabilizira rad postrojenja, može se očekivati povećana potreba za radnom snagom.

Rad će biti organiziran u smjenama na način da je osoblje zaduženo za praćenje i upravljanje radom postrojenja uvijek prisutno na postrojenju, a u skladu sa potrebama tehnološkog procesa i u skladu s odredbama Zakona o radu.



3.6 TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA RJEŠENJA ZA GRADNJU NAFTNO-RUDARSKIH OBJEKATA I POSTROJENJA

Detaljni opis tehničko-tehnološkog procesa

Tehnološki sustav eksploatacije geotermalnog fluida u osnovi se sastoji od proizvodnih i utisnih bušotina, naftno-rudarskog postrojenja za eksploataciju (engl. Balance of Plant; skr. BOP) s cjevovodima koji spajaju postrojenje za eksploataciju s proizvodnim i utisnim bušotinama.

Sustav funkcionira na način da se geotermalni fluid iz ležišta preko proizvodnih bušotina pridobiva na površinu otkud se cjevovodima transportira do naftno-rudarskog postrojenja za eksploataciju odnosno do izmjenjivača topline u geotermalnoj elektrani u kojima predaje toplinsku energiju radnom fluidu geotermalne elektrane. Nakon predaje toplinske energije u izmjenjivačima topline, ohlađeni geotermalni fluid se utisnim cjevovodima transportira u utisne bušotine preko kojih se vraća natrag u ležište.

Na putu od ležišta do ušća bušotine tlak kojem je izložen ležišni fluid (geotermalni fluid) pada, te se iz ležišnog fluida koji je na ležišnim uvjetima u pravilu jednofazan izdvaja para tako da ležišni fluid na površinu dolazi kao dvofazni fluid. Budući je na izmjenjivače topline u geotermalnoj elektrani potrebno dovesti jednofazni fluid odnosno samo tekuću fazu ležišnog fluida, nakon izlaska iz bušotine dvofazni ležišni fluid dovodi se u separator kako bi se odvojila plinska od tekuće faze.

Za kontrolu protoka iz bušotine, na cjevovodu između ušća bušotine i separatora ugrađena je regulacijska oprema (ventili i instrumenti). Ventili i instrumenti su ugrađeni na cjevovod kao redundantni.

Plinovita faza geotermalnog fluida

Para izdvojena na separatoru usmjerava se prema izmjenjivaču topline (kondenzatoru) pomoću izoliranih cjevovoda za paru koji su projektirani da minimiziraju gubitke tlaka i topline. Odvodni lonci i odvajači pare postavljeni su duž cjevovoda pare za prikupljanje i uklanjanje kondenzata koji se stvara na cjevovodu pare. Međulinijски regulatori tlaka instalirani su na sučelju elektrane kako bi održali željeni tlak pare i zaštitili sustav od neočekivanih skokova tlaka pare. Tlak pare postavlja se prema projektiranom ulaznom tlaku turbine.

Para koja svoju energiju predaje radnom fluidu u izmjenjivaču topline ovdje kondenzira i postaje kondenzat. Ova kondenzirana voda se skladišti u spremniku i uz pomoć pumpe za kondenzat se protiskuje do ulaznog cjevovoda utisne pumpe. Ako je temperatura kondenzirane vode odnosno entalpija još uvijek adekvatna za korištenje u sustavu, kondenzirana voda se recirkulira usmjeravanjem u predgrijače i miješa se s ohlađenim geotermalnim fluidom te se protiskuje u ispusni vod utisne pumpe.

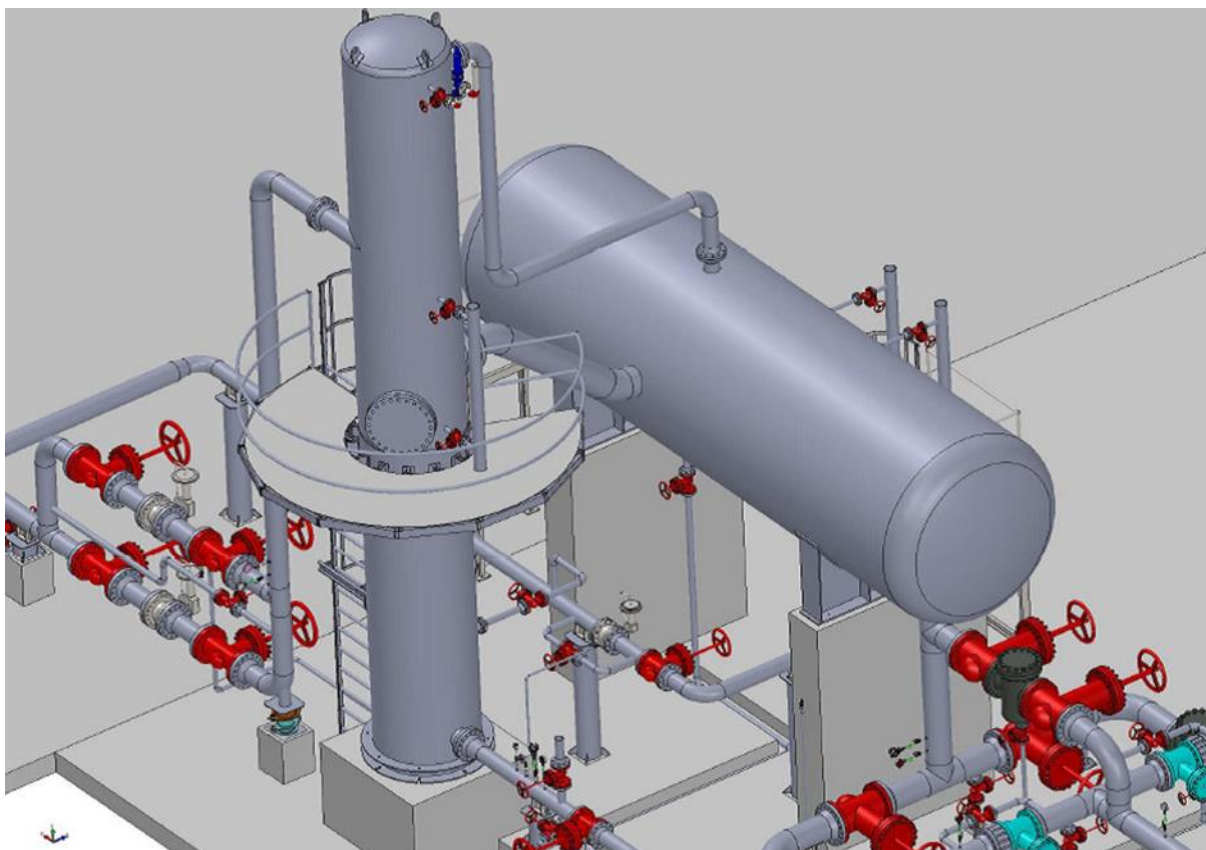
Tekuća faza geotermalnog fluida

Izdvojena tekuća faza ležišnog fluida iz separatora se cjevovodom prenosi u horizontalni balansirni spremnik. Geotermalni fluid koji se počinje skupljati u ovom spremniku se uz pomoć cjevovoda dovodi do usisnog voda pumpe za povišenje tlaka (engl. booster pump). Ispred pumpi za povišenje tlaka nalaze se košarasti filtri čija je funkcija spriječiti ulazak nečistoća i velikih krutih čestica u pumpu. U pumpama za povišenje tlaka, tlak geotermalne vode se podiže na željeni ulazni tlak izmjenjivača topline geotermalne elektrane te se transportira u izmjenjivač topline geotermalne elektrane gdje predaje toplinu radnom fluidu geotermalne elektrane. Nakon prolaska kroz izmjenjivač topline geotermalni



fluid se cjevovodima transportira do utisnih pumpi kojima se kroz utisne cjevovode utiskuje u utisne bušotine. Na taj način zaokružuje se ciklus geotermalnog fluida.

Osim gore navedenih osnovnih sklopova, na postrojenje za eksploataciju geotermalne vode, instaliran je veliki broj mjernih i regulacijskih instrumenata, kontrolnih ventila i ručnih ventila. Upravljanje regulacijskim ventilima je osigurano putem programabilnog logičkog kontrolera (engl. Programmable Logic Controller; skr. PLC) prema vrijednostima instrumenta (tlak, temperatura, razina). Na taj način operater postrojenja ima punu kontrolu nad sustavom.



Grafički prikaz 3-10: Prikaz bušotinskog radnog prostora u fazi eksploatacije

Građevinski dio

Uređenje bušotinskog radnog prostora za fazu eksploatacije

Nakon završetka izrade bušotine i demobilizacije bušačkog postrojenja, u slučaju da je bušotina pogodna za korištenje u fazi eksploatacije geotermalne vode, bušotinski radni prostor uredit će se za smještaj eksploatacijske opreme ušća bušotine (separator, balansni spremnik, pumpa za povišenje tlaka i sl.). Površina područja na kojem će se postaviti navedena oprema iznositi će do 10.000 m², a projektirat će se prema dimenzijama opreme i opterećenjima koja će se pojaviti na opremi. U ovom području dodatno će se postaviti armirano-betonski temelji dimenzija cca 20 m x 20 m, a zatim se prema visinama izračunatim u projektu izrađuju temelji opreme sa željeznom armaturom i izvodi betonski stup tako da ploča temelja opreme ostaje na vrhu.

U područjima izvan gore navedenog izrađuju se cijevni potporni temelji dimenzija cca 1 m x 1 m. U te temelje ugrađuje se armatura odgovarajućeg promjera i težine prema izrađenom projektu.

Osim ovih osnovnih zahvata, izvršit će se i rekonstrukcija isplačne jame koja se koristila u fazi bušenja. Isplačna jama će se pretvoriti u armiranobetonski bazen koji služi kao interventni bazen za prihvatanje fluida iz bušotine kod eventualnih radova održavanja, remontnih radova ili neočekivanog kvara tijekom rada elektrane. Korištenjem interventnog bazena, prilikom navedenih operacija moguće je izbjeći naglo zatvaranje bušotine. Nakon betoniranja, na površinu bazena postaviti će se termootporna PEHD membrana koja osigurava potpuno brtvljenje.

Predviđena je i izgradnja betonskih kioska u koje će se ugraditi elektro oprema koja će biti smještena u bušotinskom radnom prostoru.

Izgradnja temeljnih konstrukcija i iskopa za postavljanje cjevovoda

U sklopu radova na izgradnji cjevovoda izvršit će se izgradnja fiksnih i kliznih potpornih temelja koji će nositi cjevovode. Nosači će se projektirati prema opterećenjima koja će nositi i aksijalnim opterećenjima koja će se pojaviti u cjevovodu, a u skladu s odgovarajućim standardima.

Temeljne konstrukcije cjevovoda izrađuju se od armiranobetonskih stupova ili čeličnih stupova. Za armiranobetonske stupove koristi se željezna armatura odgovarajućih promjera i težine. Na stupove se postavljaju čelične ploče na koje će biti postavljeni cjevovodi. Kod drugog tipa nosača odnosno kod čeličnih stupova, izbušit će se odgovarajuća bušotina u koju će se ugraditi čelične cijevi, a prostor između cijevi i rupe će se betonirati kao i unutrašnjost cijevi. Na cijevi će se zavariti čelični profil i kroz te čelične nosače provesti cjevovod.

Za razliku od proizvodnih cjevovoda koji će se postaviti nadzemno, utisni cjevovodi postaviti će se pod zemljom. Iskop kanala za utisni cjevovod napraviti će se duž trase utisnog cjevovoda. Poprečni presjek kanala iznositi će najmanje 2 m x 2 m. Dubina i širina iskopa mogu se mijenjati prema promjeru cijevi izračunatom u projektu. Na trasi utisnog cjevovoda u određenim razmacima bit će izgrađeni betonski blokovi koji pokrivaju cijev kao fiksirani nosači.

U slučaju da trasa utisnog cjevovoda prelazi preko postojeće državne ili druge ceste, izvoditi će se horizontalno bušenje ispod ceste. U sklopu radova horizontalnog bušenja u bušotinu će se ugraditi čelična cijev kroz koju će se provesti cjevovod. Betonski potporni zidovi bit će izgrađeni na oba kraja ove horizontalne cijevi, odnosno s obje strane ceste. Na taj način će se osigurati mehanička stabilnost postojeće ceste. Druga je mogućnost da se cjevovod podigne iznad ceste prema uvjetima javnogopravnog tijela koje upravlja cestom.



Grafički prikaz 3-11: Temeljne konstrukcije nadzemnih cjevovoda

Izgradnja kanala za polaganje električnih kablova

U sklopovima električnih kablova između bušotina, u blizini cjevovoda iskopat će se kanal na čije će se dno položiti fini pijesak na koji će se položiti kablovi. Nakon postavljanja kablova, fini pijesak polagati će se na kablove koji su već položeni u kanalu. Radovi na montaži i izgradnji kabela bit će izvedeni u skladu s relevantnim standardima i propisima.

Izgradnja pristupnih puteva

Planirana je izgradnja pristupnih puteva kojima će se omogućiti pristup lokacijama izgradnje proizvodnih i utisnih cjevovoda, dalekovoda i bušotinskih radnih prostora. Pristupni putevi će se imati odgovarajuću širinu i izdržljivost za promet radnih i transportnih vozila, posebno tijekom instalacijskih radova kad se očekuju najveća opterećenja pristupnih puteva. U sklopu radova na cesti izvršit će se iskop tla u dubini 20 do 30 cm, a zatim će se izvršiti zbijanje na kompresijsku vrijednost izračunatu u projektu. Nakon procesa zbijanja podloge, postavlja se i zbija kameni materijal odgovarajuće veličine kako bi se osigurala stabilnost ceste

Strojarski dio

Strojarske instalacije uključuju cijevi, radne ventile, sigurnosne ventile, separatore, pumpe, kondenzatore, opremu za ekspanziju, sigurnosnu opremu, sustave za gašenje požara, sustave komprimiranog zraka, sustave za punjenje i pražnjenje geotermalne tekućine (energije) potrebne za GPP-ove.

Postrojenje za eksploataciju smješteno na proizvodnim bušotinama

Na radnom prostoru proizvodnih bušotina smješteno je naftno-rudarsko postrojenje za eksploataciju u kojem se vrši odvajanje plinske i tekuće faze ležišnog fluida te otpremanje tako razdvojenog ležišnog fluida preko cjevovoda do geotermalne elektrane. Osnovni dijelovi postrojenja čine cjevovodi, separator i horizontalni spremnik geotermalne vode.

Elektroenergetski dio

Opskrba energijom naftno-rudarskog postrojenja za eksploataciju na svakoj proizvodnoj bušotini vršit će se iz odgovarajućeg energetskog transformatora. Servisni transformatori postrojenja bit će povezani energetskim kabelima na elektroenergetski sustav elektrane. Energetski sustav svakog postrojenja za eksploataciju bit će projektiran kao zasebna cjelina radi omogućavanja radova na bušotinama i postrojenju ili isključivanja postrojenja iz rada iz bilo kojeg razloga bez utjecaja na ostale dijelove sustava. Sukladno tome, postrojenje će se napajati preko zasebnog prekidača.

U svakom postrojenju za eksploataciju koristit će se dizel generator za energetske opskrbe sustava poput kompresora, upravljačkog sustava, upravljačkog ventila, UPS-a koji mora nastaviti s radom u slučaju nužde, a aktivirat će se automatski po prekidu napajanja iz elektrane.

Kontrolni ventili, sustavi pumpa-motor koji se koriste u postrojenju za eksploataciju upravljaju se iz SCADA sobe u elektrani te će u skladu s tim bit projektiran i sustav automatizacije. Svako postrojenje bit će povezano s elektranom optičkim kabelima kao rezervom. Ovim optičkim kabelima signali koji dolaze iz postrojenja prenose se do centrale.

Postrojenja za utiskivanje također će se napajati transformatorima odgovarajuće snage ili NN kabelom iz centrale.



Potrošnja energije svih postrojenja za eksploataciju i utiskivanje podmirivat će se iz interne potrošnje elektrane.

3.7 PLAN SANACIJE

Likvidacija eksploatacijskih bušotina

U slučaju da je proizvodnim ispitivanjem utvrđeno da bušotina nije pogodna za upotrebu u eksploataciji ili po isteku eksploatacijskog vijeka bušotina, za likvidaciju bušotina izraditi će se poseban projekt s prikazom programa radova usklađen sa izvedenom konstrukcijom bušotine i opremom ugrađenom u bušotinu. Likvidacija bušotine na siguran način propisana je u skladu s odredbama članka 57. Pravilnika o tehničkim normativima pri istraživanju i eksploataciji nafte, zemnih plinova i slojnih voda (SL 43/79, 41/81 i 15/82 te NN 53/91), a ona uključuje sljedeće zahvate:

- međusobna izolacija slojeva ugljikovodika i zavodnjenih slojeva,
- demontaža ušća bušotine obrnutim redoslijedom od montaže,
- odsijecanje kolone zaštitnih cijevi do dubine najmanje 1,5 m ispod razine okolnog zemljišta i zatvaranje ušća bušotine navarivanjem pokrovne ploče,
- čišćenje okoline bušotine (uređenje radnog prostora) i omogućavanje da se zemljište upotrijebi za druge namjene.

Prema projektiranim tehničkim rješenjima konstrukcije bušotine likvidacija bušotine će se izvesti po sljedećem principu:

- a) Vađenje lajnera s prorezima

Ukoliko je moguće lajner s prorezima će se prije trajnog napuštanja izvaditi iz bušotine.

- b) Izolacija geotermalnog ležišta

Geotermalno ležište na bušotinama opisanim u ovom projektu bit će raskriveno dlijetima promjera 215,9 mm. Izolacija geotermalnog ležišta napraviti će se na način da se postavi cementni čep visine 200 metara od čega će 100 m biti u otvorenom kanalu bušotine, a 100 m unutar proizvodne kolone zaštitnih cijevi vanjskog promjera 244,5 mm (9 5/8"). Nakon stvrdnjavanja, cementni čep je potrebno napipati nasjedanjem bušačim alatom i testirati ga tlakom odozgo.

- c) Postavljanje drugog cementnog čepa

Nakon provjere prvog čepa, postaviti drugi cementni čep visine 200 m u proizvodnoj koloni zaštitnih cijevi. Cementni čep je potrebno napipati nasjedanjem bušačim alatom.

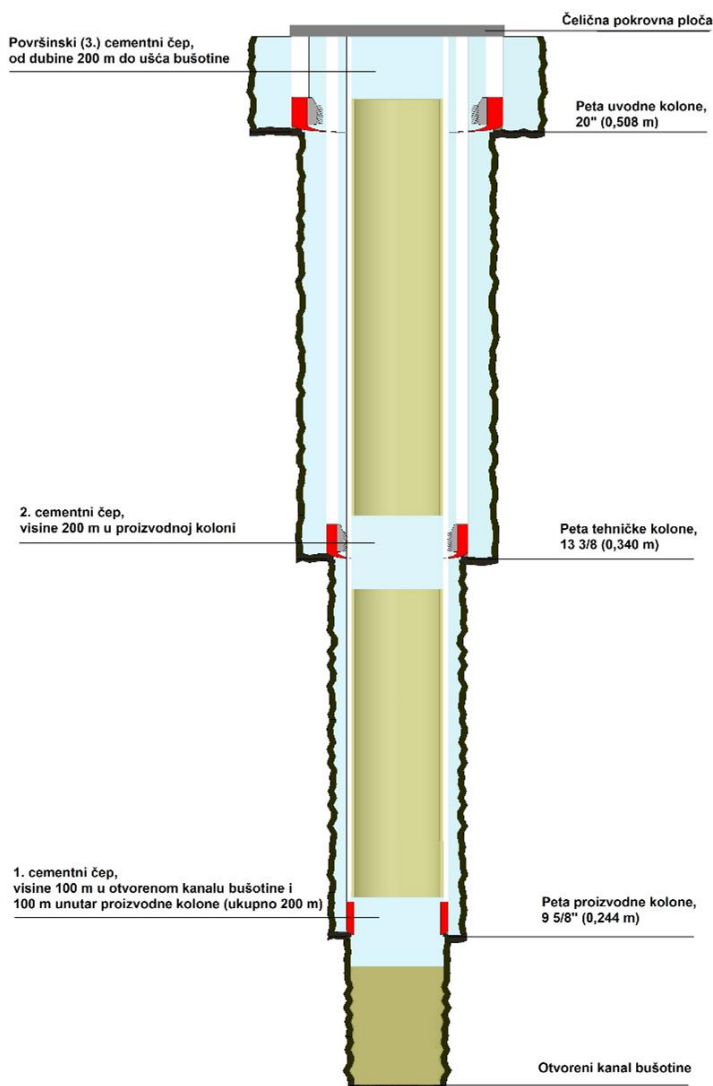
- d) Postavljanje površinskog cementnog čepa

Površinski cementni čep visine 200 m će se postaviti unutar proizvodne kolone zaštitnih cijevi od dubine cca 200 m pa do ušća bušotine. Nakon postavljanja cementnog čepa, cementni čep je potrebno isprati (odrezati) nekoliko metara ispod ušća bušotine kako bi se mogle odrezati zaštitne cijevi na propisnoj dubini. Cementni čep je potrebno napipati nasjedanjem bušačim alatom.



e) Demontaža ušća bušotine

Nakon stvrđnjavanja površinskog cementnog čepa potrebno je demontirati ušće bušotine na način da se ukloni bušotinska glava, a kolone zaštitnih cijevi se odrežu na dubinu 1,5 m ispod razine okolnog zemljišta. Na vrh uvedne kolone zaštitnih cijevi potrebno je navariti čeličnu pokrovnu ploču.



Grafički prikaz 3-12: Tipika shema napuštanja bušotina

Uređenje (sanacija) bušotinskog radnog prostora

Nakon završenih naftno-rudarskih radova likvidacije bušotine potrebno je sanirati bušotinski radni prostor čime će se zahvaćeno zemljište vratiti u prvobitno stanje (ili čim bliže tom stanju) i prvobitnoj namjeni. Isplaćna jama, šahta, tlačni vodovi, bazen za pridobivenu vodu i druga mjesta na kojima može doći do povreda zaposlenika moraju biti zaštićeni ogradom za vrijeme rada i nakon završetka izvođenja naftno-rudarskih radova.

Uklanjanje postrojenja za eksploataciju

Nakon završetka eksploatacije geotermalne vode na eksploatacijskom polju potrebno je ukloniti sve površinske naftno-rudarske objekte i postrojenja koji su bili u funkciji eksploatacije, a zahvaćano zemljište potrebno je sanirati kako bi se moglo koristiti sukladno njegovoj namjeni.

Sanacijski postupak podrazumijeva čišćenje postrojenja za eksploataciju i distribucijskih cjevovoda od zaostalih ležišnih fluida te uklanjanja sustava za sabiranje i transport ležišnog fluida, a nakon toga uređenje zahvaćenog prostora kako bi se doveo u stanje čim bliže stanju prije izgradnje eksploatacijske infrastrukture.

Komisijски pregled obavljenih radova

Nakon završene sanacije bušotinskog radnog prostora obaviti će se komisijски pregled obavljenih radova prema internom pravilniku Operatora, te će se napraviti Zapisnik. Zapisnik pregleda terena s popratnom dokumentacijom dostavlja se Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja, Inspekciji nadležnoj za naftno-rudarske poslove i Inspekciji nadležnoj za zaštitu okoliša i prirode, a temeljem članka 185. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika.

Ako su provedene mjere osiguranja kojima se isključuje mogućnost nastanka opasnosti za ljude i imovinu te ako je izvršena sanacija terena na kojem su izvedeni naftno-rudarski radovi, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja će nositelju odobrenja donijeti Rješenje o brisanju naftno-rudarskih objekata iz registra eksploatacijskih polja.

Vremenski plan aktivnosti i troškovi sanacije naftno-rudarskih objekata i postrojenja

Sanacija naftno-rudarskih objekata i postrojenja će se izvršiti po prestanku eksploatacije geotermalne vode. Investitor planira eksploataciju u trajanju od najmanje 25 godina.

Sanacija eksploatacijskih bušotina može se obaviti i u slučaju negativnosti utvrđene proizvodnim ispitivanjem u kojem će se slučaju sanacija izvršiti odmah po završetku naftno-rudarskih radova u bušotini. Sanacija bušotina prije kraja eksploatacije na eksploatacijskom polju izvršiti će se i ukoliko je tijekom eksploatacije došlo do nemogućnosti daljnje eksploatacije zbog tehničkog stanja bušotine ili promjena u ležištu čiji je rezultat smanjenje proizvodnosti bušotine.

3.8 GEOTERMALNA ELEKTRANA

3.8.1 Strojarsko-tehnološki dio

Planirani površinsko proizvodni prostor

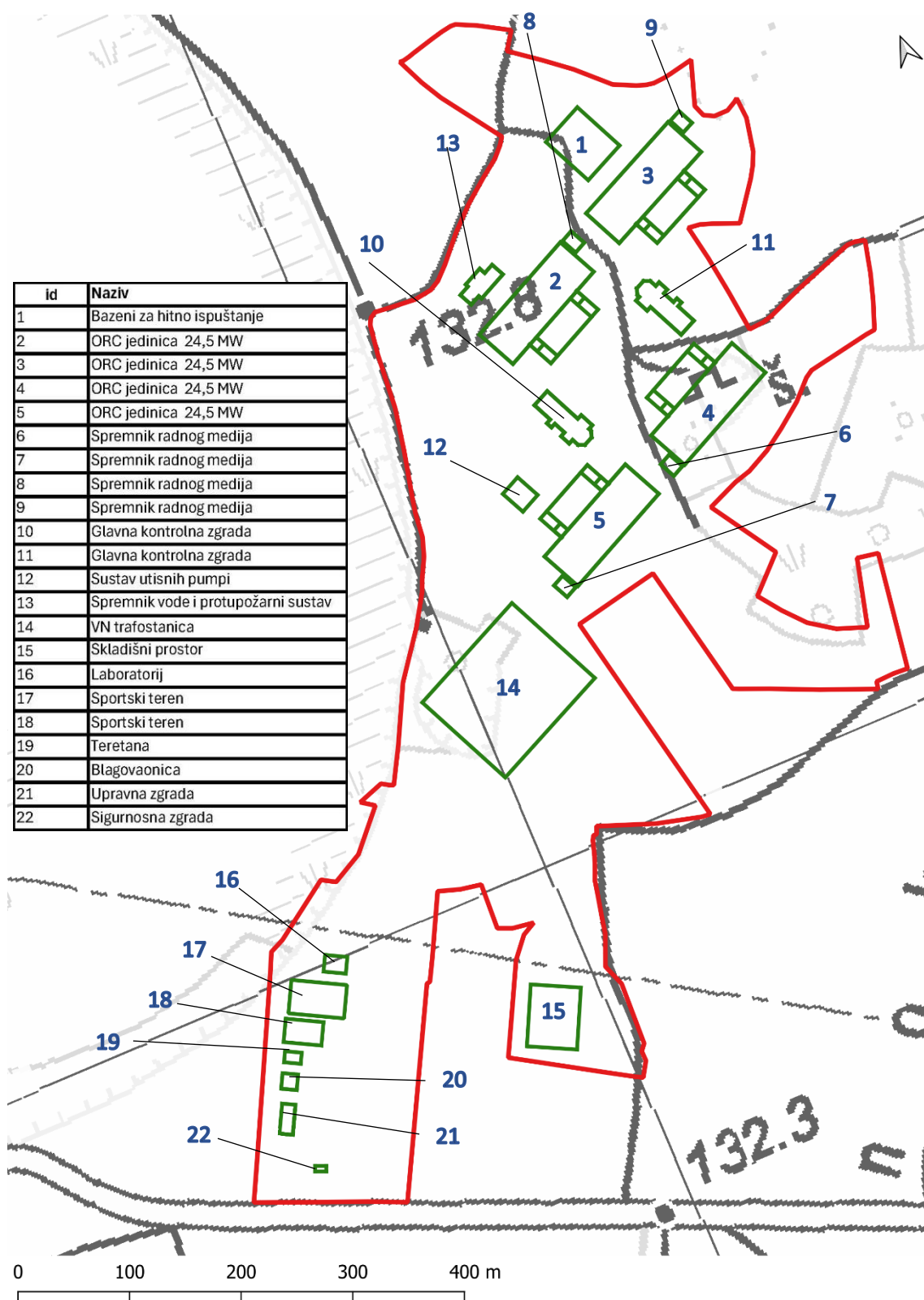
Geotermalna elektrana sastojat će se od sljedećih građevina:

- Elektrana – ORC Jedinice
- Upravna zgrada
- Blagovaonica
- Skladište (zatvoreni i otvoreni skladišni prostor),
- VN trafostanica,



- Glavne kontrolne zgrade,
- Sigurnosna zgrada,
- Bazeni za ispuštanje u slučaju nužde,
- Sustav pumpi za utiskivanje geotermalnog fluida,
- Protupožarni sustav,
- Laboratorij i
- Sportski kompleksi.

Budućem radnom području geotermalne elektrane pristupit će se državnom cestom DC20 koja povezuje Malu Suboticu i Đelekovec.



Grafički prikaz 3-13: Raspored građevina i pristupa unutar obuhvata geotermalne elektrane

Izvori podataka: DGU WMS server i Idejno rješenje



3.8.2 Tehnički opis postrojenja geotermalne elektrane

Kao izvor energije za pokretanje postrojenja za proizvodnju električne energije koristit će se toplinska energija iz geotermalnih izvora. Planirani instalirani kapacitet predmetne geotermalne elektrane iznosi 98 MW_{el}. ORC jedinice okvirno će se sastojati od osam turbina, četiri generatora, osam isparivača, trideset dva predgrijača i osam rekuperatora (ako je potrebno), a konačan broj navedene procesne opreme ovisit će o dobavljačima i trenutno dostupnoj tehnologiji. Dijagram pretpostavljene masene i toplinske bilance, H&MBD (eng. *Heat and mass balance diagram*), jedne ORC jedinice prikazan je grafičkim prikazom 3-15.

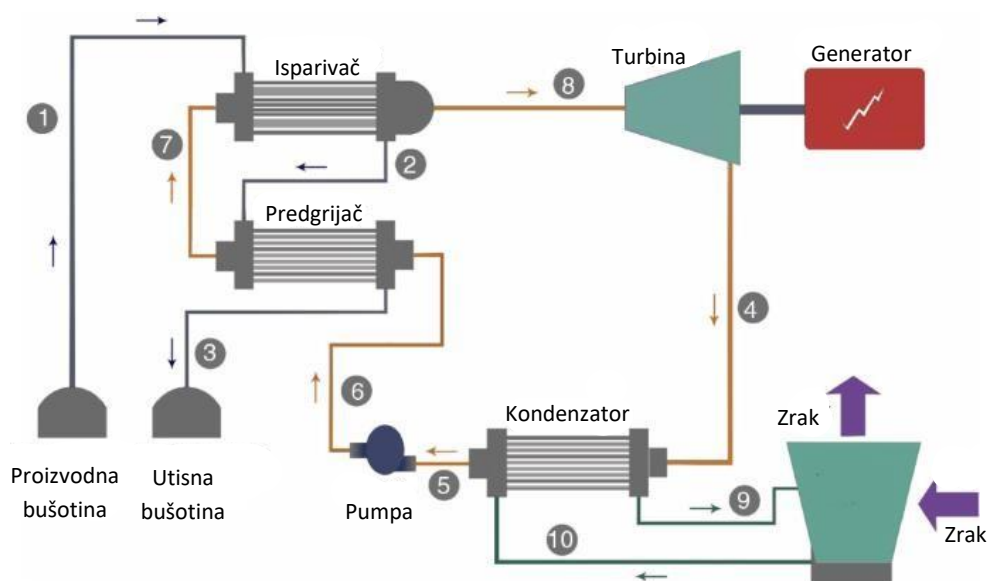
Predmetna geotermalna elektrana izgradit će se u dvije faze. Bit će projektirana kao elektrana s binarnim organskim Rankineovim ciklusom (ORC). U ovom konceptu elektrane radni fluid je organski fluid koji ima nižu točku vrenja i viši tlak pare od vode duž svih točaka stanja koji čine termodinamički ciklus.

Geotermalna elektrana s binarnim ciklusom sastoji se od primarnog ciklusa, koji sadrži geotermalni fluid, i sekundarnog ciklusa koji uključuje organski radni fluid. Primarni ciklus počinje u proizvodnim bušotinama i završava u utisnim bušotinama. U primarnom ciklusu, temperatura i željeni protok geotermalnog fluida određeni su svojstvima geotermalnog ležišta. Geotermalni fluid može biti tekuća ili parna faza. Kada je geotermalni fluid tekuća faza, održava se na tlaku iznad svoje točke vrenja pri temperaturi fluida tijekom primarnog ciklusa kako bi se izbjeglo isparavanje tekuće faze geotermalnog fluida u izmjenjivačima topline.

Glavne komponente osnovne geotermalne elektrane s binarnim ciklusom su predgrijači, izmjenjivači topline, rekuperatori, turbine, kondenzatori i pumpe radnog fluida. Shematski dijagram na grafičkom prikazu 3-14 prikazuje glavne komponente ciklusa. Osnovni termodinamički proces binarnih ciklusa je Rankineov ciklus, gdje para radnog fluida dostiže suhozasićeno stanje u isparivaču i kondenzira u kondenzatoru.

U sekundarnom ciklusu, radni fluid ulazi u dobavne pumpe kao zasićena tekućina i komprimira se izentropski na radni tlak isparivača. Temperatura radnog fluida raste tijekom procesa kompresije, zbog blagog smanjenja specifičnog volumena radnog fluida. Radni fluid ulazi u predgrijač kao stlačena tekućina, a napušta isparivač kao zasićena para. Predgrijač i isparivač su u osnovi veliki izmjenjivači topline gdje se toplina koja dolazi iz geotermalnog fluida prenosi na radni fluid uz konstantan tlak.

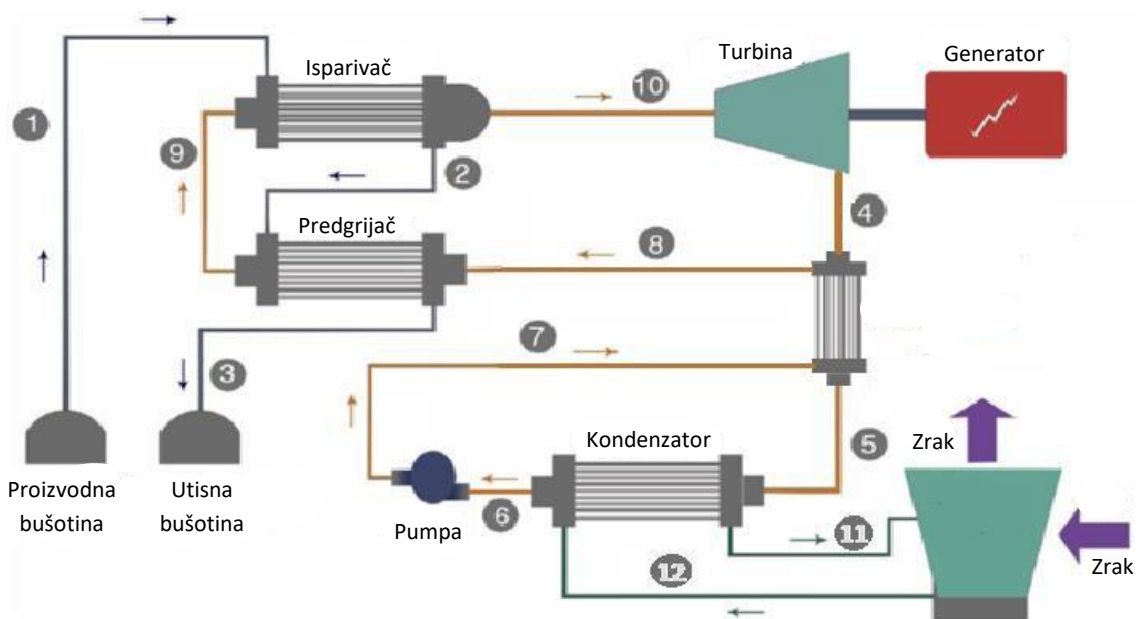
Isparivač je dio u kojem radni fluid isparava pri konstantnoj temperaturi. Ovo zasićeno stanje osigurava da kapljice fluida ne uđu u turbinu. Zasićena para ulazi u turbinu gdje ekspandira i obavlja rad rotirajući rotor turbine spojen na električni generator. Tlak i temperatura pare padaju tijekom ovog procesa na vrijednosti pri kojima para ulazi u kondenzator. U ovom stanju para je obično pregrijana. U kondenzatoru para kondenzira pri konstantnom tlaku predajući toplinu u okoliš. Radni fluid napušta kondenzator kao zasićena tekućina i ulazi u pumpu radnog fluida, završavajući ciklus.



Grafički prikaz 3-14: Shematski dijagram glavnih komponenti ORC-a

Binarni ciklus s rekuperatorom (ako se koristi)

Binarni ciklus se može modificirati ugradnjom rekuperatora. Rekuperator je još jedan izmjenjivač topline i predstavlja dodatni dio opreme u elektrani binarnog ciklusa. Na grafičkom prikazu niže prikazan je položaj komponenti u ciklusu s ugrađenim rekuperatorom. Radni fluid koji izlazi iz turbine predaje toplinsku energiju radnom fluidu koji izlazi iz kondenzatora i ulazi u predgrijač. Rekuperator povećava temperaturu radnog fluida na ulazu u predgrijač (točka 8) i time dovodi do više temperature (točka 3) geotermalnog fluida za ponovno utiskivanje. To znači da se toplina dobivena iz geotermalnog fluida zamjenjuje obnovljenom toplinom.



Grafički prikaz 3-15: Shematski dijagram glavnih komponenti ORC-a s ugrađenim rekuperatorom

3.8.3 Tehnički opis opreme ORC postrojenja

Turbogeneratorski sklop

Turbina sadrži rotore koji se pokreću pomoću pare radnog fluida pod visokim pritiskom, koje zatim svojom rotacijom pokreću generator čiji rad se koristi za proizvodnju električne energije. Turbine su sastavni dio turbogeneratorskog sklopa. Para radnog fluida pod visokim tlakom ulazi u turbinu iz isparivača kroz glavni ventil i ventile za utiskivanje. Para okreće rotore turbine na osovini turbine koja vratilom pokreće generator za stvaranje električne energije. Radni fluid niskog tlaka izlazi iz turbine.

Instrumentacija turbogeneratorskog sklopa

Radni tlak turbine, temperatura, vibracije i brzina prate se instrumentima na ORC-u. Instrumenti koji se nalaze na turbini nadziru tlak brtvenog i mazivog ulja u turbini, a uključuju indikatore, ventile i brtve.

Generatori

Generator proizvodi električnu energiju. Generator je spojen na turbine disk spojkom. Radi s turbinama u svim ORC fazama, tj. prilikom pokretanja, normalnog ili hitnog isključivanja. Generator može raditi pri nazivnom opterećenju preko raspona faktora snage bez gubitka stabilnosti i kontrole.

Generator stvara električnu energiju rotirajućim elektromagnetskim poljima okruženim zavojnicama koje generiraju trofaznu izmjeničnu struju.

Sustav podmazivanja

Sustav podmazivanja je u sklopnoj („skid“) varijanti i dizajniran je za sljedeće:

- opskrba uljem za podmazivanje ležajeva turbine i generatora (sustav mazivog ulja),
- opskrba brtvenim uljem za mehaničke turbinske brtve (sustav brtvenog ulja).

Sustav mazivog ulja radi u zatvorenoj petlji, dok je sustav brtvenog ulja otvoren, sustav sa sporim gubicima koji se po potrebi nadopunjuje rezervnim brtvenim uljem u spremniku brtvenog ulja. Cijevi za odvod ulja čiste ulje pod pritiskom do turbine i generatora. Prvi sustav hladi i podmazuje ležajeve generatora i turbine, dok drugi sustav hladi i podmazuje mehaničke brtve turbine i sprječava istjecanje radnog fluida u atmosferu. Temperaturu, tlak i razinu ulja nadzire i kontrolira PLC putem HMI. Sustavi također uključuju sve relevantne cjevovode i instrumente. Ovi instrumenti prate temperaturu i tlak ulja. Sustav mazivog ulja sastoji se od dvije električne i dvije pneumatske pumpe (redundantna pomoćna), hladnjaka ulja, spremnika ulja, filtra i instrumenata. Skid brtvenog ulja sastoji se od električne pumpe, hladnjaka ulja, spremnika ulja i instrumenata.

Sustav mazivog ulja održava ležajeve turbine i generatora ohlađenima i podmazanima. Električna pumpa usisava mazivo ulje iz spremnika. Niz filtera pročišćuje ulje iz spremnika. Pumpa tjera ulje do hladnjaka prije nego što pristupi sustavima ležaja. Ohlađeno ulje napušta hladnjake i dovodi se u:

- ležajeve prve turbine,
- ležajeve druge turbine (ako je primjenjivo),
- ležajeve generatora.



Sustav brtvenog ulja održava brtvu turbine hlađenom i podmazanom, dok istovremeno sprječava curenje radnog fluida u atmosferu. Ovaj sustav je sustav podmazivanja sa sporim gubitkom.

Isparivači

U isparivaču topliji geotermalni fluid predaje toplinu radnom fluidu te ga dovodi do isparavanja. Vrenje radnog fluida postiže se toplijim geotermalnim fluidom koji prolazi kroz cijevi isparivača i predaje toplinu radnom fluidu koji teče kroz stranu plašta isparivača. Ispareni radni fluid koji napušta isparivač može sadržavati suspendirane kapljice radnog fluida koje se na različite načine mogu odvojiti. Tijekom redovnog rada, potrebne parametre isparivača kontrolira i održava kompjuterizirani sustav upravljanja.

Predgrijači

Predgrijač zagrijava radni fluid koji izlazi iz kondenzatora. Geotermalni fluid koji prolazi kroz stranu cijevi predgrijača zagrijava radni fluid koji prolazi kroz stranu plašta predgrijača. Iz predgrijača radni fluid se cijevima dovodi do strane plašta isparivača radi vrenja.

Kondenzatori

Sustav kondenzatora zrakom hladi i kondenzira pare radnog fluida nakon ekspanije u turbini, u tekućinu. Pare se skupljaju u difuzoru, zatim se uvlače u kondenzatore na hlađenje. Zrakom hlađeni kondenzatori su horizontalni izmjenjivači topline. Ventilatore pokreću elektromotori preko reduktorskog remenskog prijenosa.

Postoji opcija korištenja hibridnog sustava hlađenja gdje se upotrebljavaju zrakom i vodom hlađeni kondenzatori. Oni povećavaju proizvodnju električne energije u ljetnim periodima uz minimalnu upotrebu vode za hlađenje.

Sustav cjevovoda geotermalnog fluida i sustav cjevovoda radnog fluida

Sustav cjevovoda geotermalnog fluida i sustav cjevovoda radnog fluida dva su središnja sustava cjevovoda za ORC funkciju. U oba sustava transportirani medij može promijeniti stanje, tj. para u tekućinu. Sustav cjevovoda geotermalnog fluida prenosi tekuću i plinovitu fazu (paru) za zagrijavanje radnog fluida iz bušotina u ORC izmjenjivače topline.

Sustav cjevovoda radnog fluida prenosi radni fluid kroz odgovarajuće ORC podsustave. Para radnog fluida pokreće turbinu/e za stvaranje električne energije. Razni kontrolni instrumenti upravljaju i nadziru temperaturu, tlak i protok u sustavima cjevovoda.

Dobavne pumpe i sustav pumpi za utiskivanje geotermalnog fluida

Dobavne pumpe cirkuliraju radni fluid kroz ORC. Dobavne pumpe su višestupanjske centrifugalne vertikalne pumpe na motorni pogon. Niskotlačni radni fluid iz kondenzatora se potiskuje iz cilindra pumpe u pumpu uz stalno rastući tlak. Visokotlačni radni fluid pumpa se dovodnim pumpama do rekuperatora (ako postoji) ili predgrijača.

Osovina pumpe je sa strane atmosferskog tlaka zabrtvljena dvostrukom mehaničkom brtvom. Dobavne pumpe sadrže visokotlačne i niskotlačne priključke radnog fluida.

Radni fluid iz kondenzatora ulazi u cilindar preko ulaza pumpe. Dobavna pumpa pomiče radni fluid do ORC rekuperatora (ako postoji) ili predgrijača. Električni motor na čelu pumpe okreće skup rotora na središnjoj osovini. Radni fluid se podiže od dna cilindra do ispusne glave. Ovim se procesom povećava



kinetička energija radnog fluida i tlak s kojim radni fluid konačno napušta pumpu. Sloj brtvenog ulja između dvostrukih mehaničkih brtvenih prstenova izolira radni fluid u dovodnoj pumpi od atmosfere.

Sustav pumpi za utiskivanje geotermalnog fluida služi za utiskivanje geotermalnog fluida niske entalpije natrag u ležište u svrhu održavanja ležišnog tlaka te ponovnog zagrijavanja geotermalnog fluida.

Ventili

Ventili raznih vrsta i funkcija integrirani su u ORC strukturu. Između ostalih funkcija, ventili kontroliraju protok i termodinamičke uvjete radnog fluida u sustavu cjevovoda, čime kontroliraju ORC rad. Ventili su u kontaktu s radnim fluidom i geotermalnim fluidom pod pritiskom.

Dilatacijske spojnice

Dilatacijski spojevi ili mijehovi su dijelovi koji spajaju susjedne dijelove cijevi koji mogu podnijeti ORC temperaturu i fluktuacije tlaka. Dilatacijski spojevi ugrađeni su na ulazne i izlazne cijevi turbine kako bi se osigurala fleksibilnost i kompenziralo relativno toplinsko širenje između turbine i okolnih cijevi, kao i spriječile vibracije stroja od široko rasprostranjenih utjecaja.

Filteri

Filteri u ORC-u koriste se za hvatanje stranih tijela i drugih potencijalno opasnih predmeta suspendiranih u radnom fluidu. Filteri su izrađeni od cilindričnog mrežastog sita ili perforirane ploče prema unaprijed definiranim zahtjevima. Veličina perforacije filtra razlikuje se ovisno o specifičnoj funkciji i tvari koja prolazi kroz filter.

Filteri na ORC-u su:

- Ulaz turbine - startni filter

Turbina ima ulazni startni filter. Ovaj filter se instalira prije pokretanja ORC-a. Nakon četrdeset radnih sati ovaj se filter uklanja.

- Ulazni filtri dobavne pumpe - pokretanje i rad

Svaka dobavna pumpa ima filtere za rad. Filter se čisti kako je preporučeno prema uputama proizvođača.

- Filter hladene brtvene komore

Filter hladene brtvene komore ugrađen je prije turbine. Ovi filteri sadrže unutarnju proširenu mrežicu koja zaustavlja krute čestice u tekućini za hlađenje brtve radnog fluida sprječavajući nečistoće da oštete brtve turbine.

Spremnici radnog fluida

Spremnici radnog fluida služe za kvarove koji mogu nastati u sustavu radnog fluida kako bi se radni fluid uklonio iz sustava i uskladištio tijekom održavanja u ovom sustavu. Osim toga, ovi se spremnici koriste i za čuvanje rezervnog radnog fluida.



Instrumentacija

Širok niz namjenskih instrumenata je strateški smješten diljem ORC-a i prikupljaju operativne podatke. Podaci su dostupni zaposlenicima na licu mjesta, a također ih analizira računalni sustav upravljanja kako bi se osigurao optimalan rad ORC-a. Mjereni parametri uključuju:

- tlak,
- temperatura
- razina,
- napon,
- struja,
- snaga,
- brzina,
- protok.

Sustav hlađenja generatora

Sustav hlađenja generatora neprestano dobavlja ohlađenu vodu generatoru tijekom rada. Sustav hlađenja je sustav zatvorene petlje, gdje se voda od rashladnih tornjeva, preko skupa filtera za čišćenje, dovodi do generatora. Iskorištena voda se cijevima vraća u rashladne tornjeve radi ponovnog hlađenja. Vodu kroz ovaj sustav tjeraju pumpe rashladne vode.

Jedinica za povrat para (eng. Vapor recovery unit - VRU)

VRU jedinica služi za uklanjanje zraka koji ima tendenciju akumulirati se u ORC jedinicama, a jedna od točaka akumulacije je kolektor. Nakupljanje zraka na izlazu i utječe na protok ohlađenog radnog fluida u ORC-u uzrokujući pad izlazne snage. Zrak se povremeno ispušta iz sustava kako bi se održao učinkovit rad kondenzatora. Svaka ORC jedinica ima VRU sustav na svom kondenzatoru.

VRU jedinica sadrži zrak i radni fluid u obliku pare i tekućine na umjerenoj temperaturi u kompresijskim i zračnim spremnicima.

Tijekom normalnog ORC rada, zrak se nakuplja u kondenzatoru i ispušta iz sustava prema unaprijed postavljenom rasporedu, kada temperatura radnog fluida dosegne unaprijed definirane vrijednosti.

Sustav distribucije komprimiranog zraka

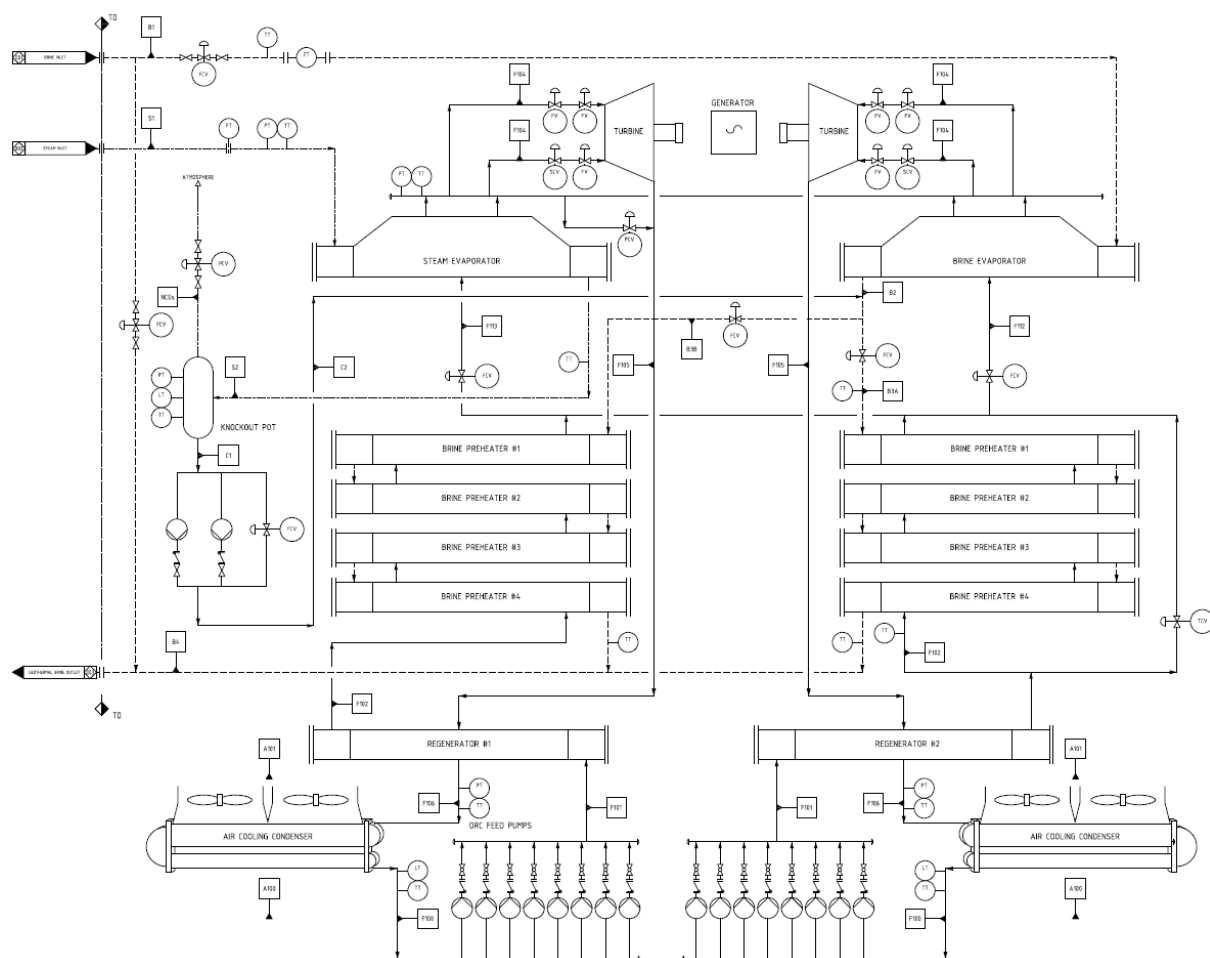
Sustav distribucije komprimiranog zraka opskrbljuje čistim, komprimiranim zrakom razne ORC komponente u redovitom radu i u slučaju neočekivanog pada tlaka zraka. Primljeni zrak se filtrira i suši.

Ovaj sustav distribucije daje ograničenu količinu komprimiranog zraka (samo za određeni broj kritičnih komponenti) ako postoji značajan pad tlaka zraka u glavnom dovodu komprimiranog zraka. Sustav uključuje spremnik za skladištenje koji sadrži potrebnu količinu komprimiranog zraka.

Filteri u sustavu distribucije zraka čiste komprimirani zrak prije nego što uđe u upravljačke ploče, zračne pumpe za ulje, glavne ventile i ventile za utiskivanje. Odvodni ventili ugrađeni u sustav komprimiranog zraka ispuštaju nakupljenu vodu iz sustava. Voda je nastala kondenzacijom komprimiranog zraka. Grijane cijevi za kapanje, pričvršćene na odvodne ventile, su izolirane kako bi se spriječilo nakupljanje leda unutar cijevi. Ventili s ručnim upravljanjem mogu se zatvoriti kako bi se zaustavio protok komprimiranog zraka do određene komponente za održavanje.



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**



Grafički prikaz 3-16: Predloženi H&MB dijagram za jednu ORC jedinicu

3.8.4 Opis drugih građevina

Područje postrojenja usklađeno je s prostornim planovima Koprivničko-Križevačke županije, gdje je, između ostalog, navedeno da će najmanje 20 % buduće građevinske čestice na kojoj će se nalaziti geotermalno postrojenje biti potrebno urediti kao zeleni i hortikulturno uređeni prostor s travnjacima i autohtonim vrstama grmlja i visokog zelenila.

Upravna zgrada

Upravna/poslovna zgrada predstavlja zgradu ili strukturu unutar geotermalne elektrane koja se primarno koristi za svakodnevne aktivnosti u vezi s administrativnim zadacima planiranja rada.

Zgrada će biti izgrađena od armirano betonske konstrukcije, jednoetažna, okvirnih dimenzija 12x27 metara. Sastojat će se od ulaznog prostora, tajništva, prostorije za voditelje, sobe za sastanke, dovoljnog broja ostalih uredskih prostorija i sanitarnih čvorova. Grijanje i hlađenje osiguravat će klima uređaji, a zgrada će biti pozicionirana tako da koristi prirodno osvjetljenje na maksimalnoj razini. U objektu će biti postavljeni detektori dima i aparati za gašenje požara u slučaju izbijanja požara.

Blagovaonica

Blagovaonica je zgrada u kojoj se poslužuju obroci zaposlenicima Geotermalne elektrane i njihovim gostima. Zgrada će se sastojati od jedne etaže (prizemlja), okvirnih dimenzija 14x14 metara i biti će izgrađena od armiranobetonske konstrukcije. Sastojat će se od dva dijela, dijela za pripremu hrane i uslužnog dijela. Unutarnje planiranje objekta bit će napravljeno na način da se osigura odgovarajuća usluga za sve zaposlenike. U objektu će biti instaliran HVAC sustav, a grijanje i hlađenje će biti osigurano klima uređajima.

Skladište

Rezervni materijali koji će se koristiti u slučaju kvarova i prilikom održavanja, kritična oprema koja će se kasnije upotrebljavati i drugi alati će se čuvati u ovoj zgradi. Skladište će se sastojati od dva dijela od kojih će jedan dio biti zatvoreni, a drugi otvoreni skladišni prostor. Stupovi i grede zatvorenog skladišta bit će izrađeni od čelične konstrukcije. Obloga od sendvič panela će se izvoditi na čeličnoj konstrukciji za krov i zidove. Otvoreni skladišni prostor je prostor u kojem će se skladištiti materijali velikih dimenzija, a taj će prostor biti zatvoren žičanom ogradom. Pod će biti prekriven šljunčanim materijalima. U skladištu će se skladištiti otpadna ulja i ulja koja će se koristiti u sustavu u skladu s važećim zakonima. Okvirna površina zatvorenog skladišta bit će 1000 četvornih metara, a otvorenog 1500 četvornih metara.

Visokonaponska trafostanica

VN trafostanica je područje gdje se proizvedena električna energija na naponskoj razini od 11 kV povećava na prijenosnu razinu od 110 kV i prenosi u mrežu. VN trafostanica sastoji se od 2 transformatora za pojačavanje, transformatora i dalekovoda opremljenih mjernom i zaštitnom opremom. Temelji opreme trafostanice bit će izrađeni od čelične konstrukcije postavljene na armiranom betonu. Okvirne dimenzije trafostanice iznose 100x100 metara.

Glavne kontrolne zgrade

Ova zgrada je glavno središte iz kojeg se upravlja i kontrolira geotermalna elektrana. U sklopu ovog projekta izgradit će se dvije glavne kontrolne zgrade. Sastojat će se od više etaža, donja etaža će se



koristiti kao kabelaška soba dok će se gornja etaža koristiti za opremu. Zgrade će biti izrađena od armiranog betona i svaka će biti okvirnih dimenzija 58,5x18,5 metara.

Sva električna zaštitna, upravljačka i rasklopna oprema (srednjenaponski ormari, niskonaponske ploče, pogonski programi, AC i DC sustavi, komunikacijski sustavi, SKADA sustav i oprema za automatizaciju) nalaze se u ovoj zgradi. Osim toga, postoji upravljačka soba u kojoj se vrši upravljanje, a sva oprema je grupirana u posebnim prostorijama. U isto vrijeme, pomoćni transformatori, dizel agregat, HVAC jedinica, kompresorska soba bit će postavljeni izvan i oko zgrade.

Potrebni klimatski uvjeti osigurat će se HVAC sustavom unutar objekta. Sustav grijanja i hlađenja kontrolne sobe bit će opremljen klima uređajima. Za slučaj požara, bit će instaliran sustav za gašenje požara, FM 200, ili ekvivalentni sustav.

Sigurnosna zgrada

Sigurnosna zgrada je zgrada iz koje se vrši nadzor prostora elektrane i opreme u elektrani 24/7 kako ne bi došlo do bilo kakvog negativnog događaja i opasnosti koja može doći izvana ili iznutra. U objektu će biti angažiran dovoljan broj zaštitarskog osoblja i biti će osigurana odgovarajuća radna okolina. Okvirne dimenzije zgrade iznose 5x10 metara, a bit će izgrađena od armirano betonske konstrukcije. Grijanje i hlađenje bit će osigurano klima uređajima.

Bazeni za ispuštanje u slučaju nužde

Budući da zbog načina rada geotermalne elektrane nije predviđeno potpuno zatvaranje bušotina u slučaju kraćeg kvara, bazen za ispuštanje u slučaju nužde omogućuje privremeno skladištenje geotermalne vode na određenom prostoru na određeno vrijeme. Ovaj bazen će biti izrađen od armiranog betona, a oko bazena će biti postavljena zaštitna ograda. Istovremeno će ovaj bazen biti spojen na sustav ponovnog utiskivanja. U sklopu ovog projekta izgradit će se dva bazena, a svaki će biti okvirnih dimenzija od 21x51 metara i okvirnih dubina od 2,5-3 metra.

Protupožarni sustav

Protupožarni sustav sastoji se od vatrogasne prostorije s opremom za gašenje požara koja će omogućiti trenutnu intervenciju na relevantnom području u slučaju požara koji može izbiti u elektrani, i od spremnika s dovoljno vode. Spremnik za vodu bit će izrađen od čelika, a vatrogasna prostorija od čelične konstrukcije. Obloga od sendvič panela će biti postavljena na krovu i zidovima čelične konstrukcije. Okvirna dimenzija konstrukcije iznosi 20x30 metara.

Laboratorij

Laboratorij je građevina u kojoj se pripremaju i pohranjuju nezapaljive i neeksplozivne kemijske smjese, potpuno prihvatljive za okoliš, koje se koriste za kondicioniranje geotermalnog izvora prije ulaska geotermalne vode u elektranu. Također se analiziraju i redovito prate uzorci geotermalne vode, a podaci o uzorcima istovremeno arhiviraju.

Građevina će se sastojati od dva dijela. U prvom dijelu građevine analizirat će se geotermalna voda, dok će se u drugom pripremati kemijske smjese. Građevina će biti izgrađena od armirano betonske konstrukcije, a sadržavat će i uredski prostorije za zaposlenike. Okvirna dimenzija objekta iznosi 15x20 metara.



Sportski kompleks

Za zaposlenike geotermalne elektrane izgradit će se sportski kompleks koji će se sastojati od košarkaškog igrališta, nogometnog igrališta s umjetnom travom i teretane.

Doprema vode

Instalacije građevina rješavat će se u idejnom i glavnom projektu. U budućnosti će se, nakon temeljitih razgovora i konzultacija s operaterom županijskog vodoprivrednog sustava, odlučiti o vodoopskrbi geotermalne elektrane. Pažljivo će se razmotriti i mogućnost korištenja zdenca i pristup županijskom vodoopskrbnom sustavu. Angažiranjem u zajedničkim raspravama s operaterom vodovodnog sustava, elektrana ima za cilj procijeniti izvedivost, učinkovitost i pouzdanost svake opcije, na kraju odabirući onu koja je najbolje usklađena s njezinim specifičnim potrebama i osigurava održivu i dosljednu opskrbu vodom. Procjena potrebnih kapaciteta za vodovodnu mrežu za građevine u obuhvatu zahvata je oko 25 m³/dan.

Ograđivanje prostora

Za osiguranje prostora elektrane postaviti će se prozirne zaštitne ograde visine do 2,2 metra.

Korištenjem zaštitne ograde, elektrana osigurava sveobuhvatan i pouzdan perimetarski obrambeni sustav. Ovaj pristup pomaže u zaštiti objekta, održavanju operativnog integriteta i daje prioritet sigurnosti i sigurnosti elektrane i njezine infrastrukture.

3.8.5 Elektrotehnički dio

Ukupna instalirana snaga elektrane, odnosno ukupna proizvedena električna snaga, prenositi će se u mrežu na 110 kV, što je prijenosna razina od 98 MW_{el}, te će biti priključena na vod ili objekt koji odredi HOPS.

Proizvedena električna energija prenositi će se u elektroenergetsku mrežu na naponskoj razini 110 kV, navedenoj u EOTRP-u, prema tehničkim uvjetima koje utvrđuje HOPS.

U sklopu prijenosa električne energije, na području elektrane izgraditi će se transformatorska stanica 110 kV, pod uvjetima koje odredi HOPS. Sukladno tehničkim uvjetima koje je odredio HOPS, na dalekovodu će se izvesti dvokružni ili jednokružni priključak na trafostanicu, a prema vrsti priključka varirat će broj trafostaničkih izvoda.

Procijenjena raspoloživost postrojenja bit će oko 8.400 sati godišnje dok će u servisnom razdoblju ili tijekom havarije postrojenje pokrivati vlastitu potrošnju iz mreže. Uz navedenu raspoloživost i gore navedenu očekivanu snagu za isporuku, interna potrošnja elektrane će biti oko 15.000 kW, ovisno o načinu i uvjetima rada. U normalnim pogonskim uvjetima potrošnja elektrane će se podmirivati iz vlastite proizvodnje preko SN ormara priključenih na 11 kV i 11/0,4 - 1 kV interne pomoćne transformatore, prijenosom proizvedene energije na 11 kV sabirnicu. U slučaju zastoja ili kvara u elektrani potrebna unutarnja potrošnja osiguravat će se iz mreže do puštanja elektrane u rad ili iz sigurnosnih dizel generatora.

Za priključenje geotermalne elektrane na elektroenergetsku mrežu dodijeliti će se nova 110 kV trafostanica prema uvjetima koje će odrediti HOPS, a spojiti će se na još jedan nadzemni vod ili trafostanicu u obližnjem području koje pripada HOPS-u s jednostrukim ili dvostrukim nadzemnim vodom.



Generatori

Geotermalna elektrana bi prema planu trebala raditi s četiri generatora, ovisno o dostupnosti tehnologije u trenutku izgradnje. Oni su 3-fazni, vodom hlađeni sinkroni strojevi koji proizvode električnu energiju iz rotirane turbine koju pokreće para radnog fluida.

Ovisno o dostupnoj tehnologiji, okvirne specifikacije ovakvog generatora bile bi:

- instalirana snaga: 24.500 kW,
- nazivna snaga: 27.222 kVA s faktorom nazivne snage 0,9,
- nazivni napon: 11.000 V $\pm$ 10%
- frekvencija: 50 Hz,
- faktor snage: 0,9,
- izlazna snaga: 24.500 kW,
- broj polova / brzina vrtnje: 4 / 1.500 o/min.

Generator je opremljen s mjernim transformatorima za mjerenje struje i napona. Odvojeni neutralni transformator, otpornik ili ormarić mogu se koristiti za neutralnu stranu generatora, a bit će instaliran sustav koji preporučuje tvrtka dobavljač generatora. Generator će biti spojen na 11 kV generatorski prekidač koji će biti odabran prema proračunima i prenositi će energiju u sustav s 11 kV proizvodne razine. Za sinkronizaciju će se spojiti na NN panel definiran od strane dobavljača, koji je također opremljen sinkronim relejem. Dodatno, zaštita generatora bit će osigurana zaštitnim relejem koji kontrolira informacije primljene od strujnih i naponskih transformatora montiranih na liniji na koju je generator spojen. Za hlađenje generatora, vodeno hlađenje će biti izvedeno s pomoćnom pumpno-motornom grupom.

Elektro zgrada

U sklopu postrojenja za proizvodnju električne energije izgradit će se elektro zgrada koja se sastoji od električne zgrade koja će biti okružena dijelovima koji će sadržavati pomoćne transformatore, dizel generator, kompresorsku sobu i HVAC skupinu.

Korišteni pomoćni transformatori, grupe motornih pumpi, itd. smanjit će naponsku razinu s 11 kV na 400 V i odgovarajuću NN razinu za preklapanje i zaštitu domaćih potrošačkih grupa. Svi pomoćni transformatori bit će međusobno paralelno spojeni na naponskoj razini 11 kV sabirnicama ili energetskim kabelima odgovarajućeg presjeka. Bočni zidovi odjeljka pomoćnih transformatora bit će izrađeni od betona i sendvič panela na vrhu, u skladu sa zatvorenom montažom na tračnice. Osim toga, ako su transformatori koji će se koristiti uljni transformatori, napraviti će se jama za ulje za skladištenje ulja svih transformatora.

Dva dizel generatora kabinskog tipa snage 750 kVA bit će spojena na grupu NN panela i koristit će se za potrošače koji se moraju napajati u hitnim slučajevima, kao što su sustav automatizacije i rasvjeta, u slučaju da je elektrana deaktivirana. Priključak dizel generatora bit će preko prienosne ploče, a automatski će se aktivirati i deaktivirati prateći mrežni napon.

Elektro zgrada će se sastojati od prostorije za ćelije srednjeg napona razvodnog uređaja, sobe za NN panele, grupe UPS-a, grupe istosmjernog ispravljača, prostorije za vozača motora s povratnim



ubrizgavanjem, sobe za automatizaciju i upravljanje, SKADA i nadzorne sobe. Osim toga, donja etaža elektro sobe služiti će za prolaz kablova i spajanje na gornju etažu.

Srednjenaponska i niskonaponska rasklopna postrojenja

SN rasklopna postrojenja sastoje se od paralelno spojenih rasklopnih postrojenja na istu sabirnicu pod naponskom razinom od 11 kV. Svaki ormar sastoji se od sekcije prekidača, mjerne sekcije sa strujnim i naponskim transformatorima, signalne sekcije sa zaštitnim relejem i analizatorom te kableske sekcije u koju se spajaju energetske kablovi. Proizvodni generatori, 11/0,4 - 1 kV pomoćni transformatori, 110/11 kV transformatori za povećanje napona i potrošači napajani sa 11 kV razine povezani su na sustav preko SN rasklopnog uređaja.

Pomoćni transformator: Pomoćni transformator je oprema s omjerom zavoja od 11 kV/0,4 - 1 kV, čija snaga varira između 1600 kVA i 4000 kVA, primarna strana je spojena na 11 kV SN sabirnicu, a sekundarna strana je spojena na NN ploče. Energija potrebna za interna mjesta potrošnje prenosi se u NN sustave preko ovih transformatora.

Uzemljenje

Sustav uzemljenja koji se uspostavlja bit će izveden u obliku gromobranske, nule i zaštite. Uzemljenje neutralne točke je spoj neutralnih točaka transformatora izravno na zemlju kabelom odgovarajućeg presjeka.

Zaštitno uzemljenje izvršiti će se spajanjem svih neaktivnih metalnih dijelova u elektrani na uzemljenje sustavom izjednačavanja potencijala. Paneli, cijevi, priрубnice, metalni trupovi, potporni materijali, čelične konstrukcije koji nisu u izravnom kontaktu u različitim regijama bit će spojeni na ekvipotencijalne sabirnice s odgovarajućim vodičima i jednak otpor i napon će se stvoriti povezivanjem sabirnica u tim različitim regijama.

U sklopu zaštite od munje, na ulazima i izlazima svih SN ćelija i NN ploča koristit će se odvodnici prenapona proračunati prema naponu sustava. S ovim odvodnicima prenapona, oprema unutar ploče nastaviti će raditi bez oštećenja u slučaju iznenadnog udara groma. Osim toga, cijela elektrana će biti zaštićena od udara groma odgovarajućim sustavom gromobrana koji će biti proračunat prema standardima i specifikacijama. Odvodnici prenapona i gromobrani bit će izravno spojeni na mrežu uzemljenja.

Za sustav uzemljenja elektrane će se prije svega izvršiti mjerenje specifičnog otpora. Prema ovoj vrijednosti otpora odredit će se mreža uzemljenja za koju će se izvršiti proračun uzemljenja tako da prijelazni otpor ne prelazi granice navedene u standardima. Cjelokupni sustav uzemljenja uspostaviti će se uzimajući u obzir korake i kontaktne napone, a u skladu s tim izvršiti će se proračuni otpora uzemljenja.

Mreža uzemljenja izrađena prema proračunu izvest će se vodičima ili trakama na određenoj dubini. Osim toga, sva ojačanja temelja zgrade spojiti će se pocinčanim trakama za uzemljenje, a uklonjeni krajevi spojiti će se na istu mrežu uzemljenja. Prema rezultatima proračuna uzemljenja, broj uzemljivača postaviti će se na dovoljnu dubinu, a priključak na mrežu izvršiti će se spojnicom ili metodom zavarivanja.

Presjeci uzemljivača i trake odredit će se u skladu s minimalnim vrijednostima u standardima prema proračunu uzemljenja.

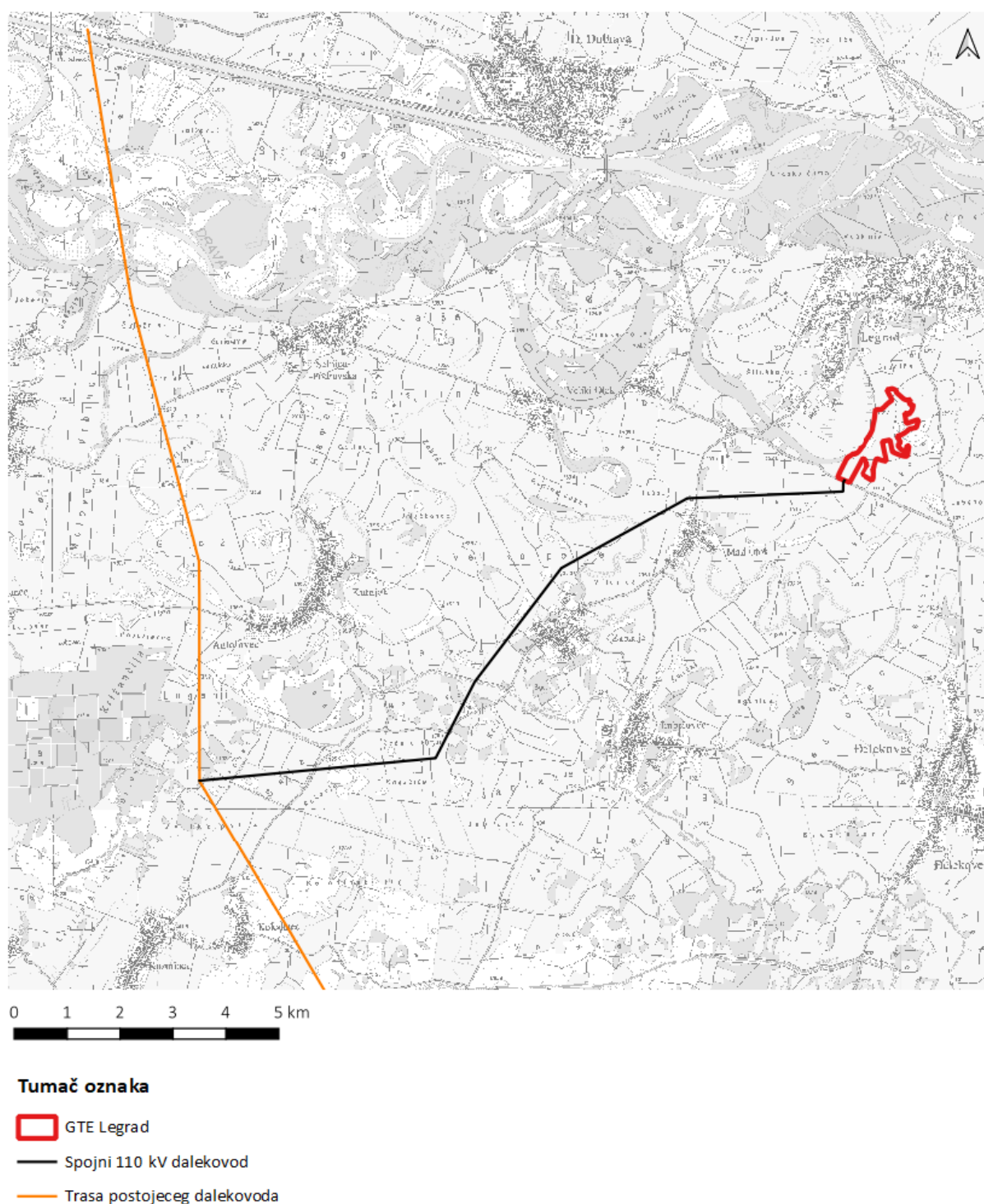


Visokonaponska 110 kV trafostanica, dalekovod i priključak na postojeću mrežu

Za planiranu geotermalnu elektranu instaliranog kapaciteta 98 MW_{el}, izgradit će se 110 kV trafostanica, okvirnih dimenzija 100x100 m, prema uvjetima i standardima koje utvrđuje HOPS. U tim uvjetima izgradit će se transformator za povećanje napona od 110/11 kV odgovarajuće snage i transformatorski izvodi opremljeni strujnim i naponskim transformatorima, odvodnicima prenapona, prekidačima i rastavljačima. Prijenos energije prenesene transformatorom za povećanje napona na nadzemni vod osiguravaju vodovi opremljeni mjernim transformatorima, prekidačima i rastavljačima. Primarna strana transformatora za povećanje napona bit će spojena na izvod transformatora pod naponom 110 kV. Sekundarna strana spojit će se na SN ormar energetskim kabelom napona 11 kV. Trafostanica se sastoji od transformatorskih izvoda, linijskih izvoda i VN priključnih sabirnica. Na temelju budućeg odobrenog EOTRP-a od strane HOPS-a, izvodit će se radovi na nadzemnom vodu s dvokružnim ili jednokružnim čeličnim aluminijskim vodičima.

Spoj na postojeću mrežu će se ostvariti putem 110 kV dalekovoda ukupne duljine oko 7,9 km. Točka izlaza dalekovoda iz obuhvata prostora elektrane može se izmijeniti ovisno o konačnoj poziciji trafostanice.

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}



Grafički prikaz 3-17: Moguća trasa spojnog 110 kV dalekovoda

Priključak elektrane na mrežu izvršit će se prema Pravilima o priključenju koje objavljuje HOPS. Ova pravila priključenja služe kao skup smjernica i zahtjeva koji osiguravaju standardiziranu i pouzdanu integraciju elektrane s postojećom mrežnom infrastrukturom.

Precizna shema priključka elektrane na mrežu definirat će se EOTRP-om. EOTRP služi kao sveobuhvatna tehnička studija koja procjenjuje različite čimbenike i razmatranja kako bi se odredio najučinkovitiji i optimalni pristup za spajanje elektrane na mrežu.



EOTRP će uzeti u obzir parametre kao što su kapacitet elektrane, lokacija, električne karakteristike i mrežna infrastruktura. Također će uzeti u obzir čimbenike kao što su razine napona, potražnja za opterećenjem, kapacitet prijenosa i potencijalni problemi stabilnosti mreže.

Na temelju ove temeljite analize, EOTRP će predložiti idealno tehničko rješenje za priključak na mrežu. U njemu će biti prikazana posebna oprema, mjere zaštite, sustavi upravljanja i sve potrebne nadogradnje ili modifikacije potrebne za uspostavljanje pouzdane i učinkovite veze između elektrane i mreže. Spajanje će se ostvariti na temelju jedne od tri predložene sheme navedene u pravilima spajanja HOPS-a.

Kako bi sustav nastavio s radom u slučaju kvara ili gašenja, moraju se koristiti dovoljne grupe baterija za istosmjerne ispravljače. Baterije će se koristiti kao suhe ili mokre ćelije prema standardima i pregovorima s HOPS-om. U slučaju tipa vlažnih stanica, a soba s tušem za hitno ispiranje očiju bit će izgrađena od posebnih materijala otpornih na kiseline.

3.8.6 Opis rada elektrane

Radi učinkovite isporuke električne energije postrojenje za proizvodnju električne energije će biti integrirano u elektrotransportni sustav u vlasništvu HOPS-a na naponskoj razini 110 kV.

Prilikom prvog pokretanja elektrane iz mreže HOPS-a osigurava se potrebna energija za rad motora i crpki koje moraju raditi u ORC i BOP dok ne krene proizvodnja energije, odnosno sinkrono. Toplinska energija dobivena iz geotermalne vode i pare prenositi će se na pogonski fluid koji će okretati turbinu. Tako će generator, koji je sinkroniziran s vrtnjom turbine, proizvoditi električnu energiju. Dio proizvedene energije prenositi će se u niskonaponske sustave putem transformatora za internu potrošnju, a ostatak će se isporučivati u elektroenergetsku mrežu HOPS-a.

Sinkronizaciju mreže osigurat će generatori, a količina energije isporučena u mrežu mjerit će se mjernim transformatorima u trafostanici i prenositi HOPS-u. U slučaju isključenja s prijenosne mreže, struju će isključiti prekidači u 110 kV trafostanici. Nakon toga, energija će se postupno isključivati pomoću 11 kV SN pojačanog transformatorskog prekidača i drugih povezanih prekidača. Prebacivanje koje će se izvršiti tijekom isključivanja i puštanja u rad će se izvršiti komunikacijom s HOPS-om.

Daljinsko upravljanje i komunikacija s HOPS-om

Sustav daljinskog upravljanja je sustav koji se postavlja za praćenje željenih parametara elektrane u realnom vremenu i trenutno. Svi podaci će se prenositi preko CPU-a koji se nalazi u prostoriji trafostanice u zgradi Elektroenergetike i upravljanja, kroz odgovarajuću komunikacijsku infrastrukturu u okviru komunikacijskih zahtjeva navedenih od strane HOPS-a.

Sinkronizacijski ormar također će se nalaziti u prostoriji trafostanice, odakle će se pratiti uvjeti sinkronizacije.

Podaci o položajima prekidača i rastavljača, podaci o izmjerenoj proizvedenoj snazi i energiji, podaci o relejima i zaštiti te podaci na zahtjev HOPS-a prenositi će se u Prijenosnu mrežu HOPS-a.

Faktor iskoristivosti i očekivana proizvodnja električne energije

Elektrana će raditi maksimalnim kapacitetom oko 8400 sati godišnje, što znači da je njezin faktor kapaciteta jednak 96 %. Uz očekivani kapacitet i uz unutarnju potrošnju elektrane od 15 %, očekivana proizvodnja u godini iznosila bi oko 700 000 MWh.



Ulazna energija, geotermalni fluid i organski radni fluid te njihova termodinamička svojstva

Ulazna energija u geotermalnoj elektrani je toplina ekstrahirana iz geotermalnog fluida. Ta se toplina koristi za isparavanje radnog organskog fluida, koji pokreće turbinu ekspanzirajući kroz nju i stvaranjem rotacijske energije. Proces kondenzacije i ponovnog zagrijavanja organskog radnog fluida omogućuje kontinuirani ciklus, omogućujući pretvorbu geotermalne topline u električnu energiju.

Ukupni protok geotermalnog fluida kretat će se od 1200 l/s do 1500 l/s, odnosno 4300 m³/h do 5400 m³/h, a ulazna temperatura bit će u rasponu od 170 – 190 °C, a izlazna/utisna temperatura će biti u rasponu od 60 do 70 °C, dok će tlak na ulazu u elektranu biti oko 13 bara.

Radni fluid će kružiti u sustavima zatvorene petlje. U turbinu će ulaziti u plinovitom stanju s tlakom od oko 15 bara i temperaturom od oko 145 °C.

Sustav rasvjete, signalizacije i komunikacije

Rasvjeta objekta izvodi se prema vrsti objekta, kao spuštene strop, ugradbena ili nadžbukna, prema proračunu unutarnje rasvjete. Vanjska rasvjeta osigurat će se stupnom rasvjetom koja će biti postavljena u pravilnim razmacima na unutarnjim granicama područja elektrane i bunara. Istodobno će se u prostore unutar elektrane ugraditi sustav rasvjete kako bi se osiguralo dovoljno osvjetljenja velikim projektorima. Rasvjetni stupovi će biti pocinčani i odabrani prema standardima. Stupno uzemljenje spojit će se na opću zaštitnu mrežu uzemljenja, uzimajući u obzir napon dodira.

Signalizacija za elektranu i bunare bit će izvedena u skladu s komunikacijskim protokolom koji odgovara sustavu automatizacije koji će se uspostaviti sa signalnim kabelima koji će biti odabrani u skladu sa standardima. Za udaljene točke koristit će se svjetlovodni kabeli. Signalizacija ORC regije vršit će se prema odgovarajućem kabelu i protokolu prema infrastrukturi koju će odrediti tvrtka dobavljač.

Instrumenti će se koristiti za podatke o protoku, temperaturi i tlaku, a signali primljeni od njih će se prenositi na SCADA ekrane za nadzor i upravljanje, koji će biti povezani sa signalnim i automatiziranim pločama. Cijeli komunikacijski i signalni sustav bit će postavljen da radi bez prekida.

Protueksplozijski (PEX) izvedeni instrumenti

Kako bi se izmjerile vrijednosti kao što su protok, temperatura, tlak i razina, koristit će se neki instrumenti koji će se odrediti prema promjeru cijevi ili regiji u kojoj će raditi. PEX instrumenti će se koristiti u PEX područjima gdje radni fluid prolazi ili je blizu. Istodobno će se koristiti posebni detektori plina za otkrivanje istjecanja plina protiv opasnosti u eksplozivno zaštićenim područjima. PEX uvodnice koristit će se na mjestima gdje će biti potrebna kabelska veza za upotrebu u eksplozivno zaštićenim područjima. U zatvorenim objektima koristit će se detektori dima utvrđeni prema standardima.

CCTV Sustav

Cijelo područje elektrane i bušotine nadzirat će se sustavom kamera 24 sata dnevno, 7 dana u tjednu. Istodobno će se sustavom kamera nadzirati prostorije u elektro i upravljačkoj zgradi. Sve snimke će se moći pregledati retrospektivno kroz određeno vrijeme. Zaslone će se koristiti u SCADA sobi za trenutni nadzor kamera.



Prometna povezanost

Planirani projekt geotermalne elektrane Legrad nalazi se na području Koprivničko-križevačke županije, općina Legrad. Budućem radnom području geotermalne elektrane (pristupit će se državnom cestom D20 koja povezuje Malu Suboticu i Đelekovec.

Ulazni put će se ojačati na način da se skine i izravna površinski sloj, postavi geotekstil i nasipa kamena mješavina koja će se zbiti do propisane zbijenosti potrebne za transport opreme geotermalne elektrane. U skladu s posebnim uvjetima građenja, kao i zahtjevima za prijevoz opreme geotermalne elektrane, uredit će se širina radijusa prometnice. Priključak na državnu cestu uredit će se suvremenim asfaltnim zastorom ili betonskim kockama. Odvodnja oborinskih voda bit će riješena na način da se one ne slijevaju na državnu cestu D20, uz uvažavanje postojećeg stanja na terenu. Na mjestu postojećeg priključka izvršit će se uklanjanje cestovnog jarka i projektiranje novog. Odvodnja oborinskih voda bit će riješena na način da se iste ne izlijevaju na državnu cestu, uz uvažavanje postojećeg stanja na terenu (položaj odvodnog kanala), a niveleta će se prilagoditi postojećoj koti državne ceste. Radovi na ovoj ulaznoj cesti bit će organizirani u okviru primjedbi i ocjena Hrvatskih cesta.

Unutar područja geotermalne elektrane izgradit će se dovoljan broj parkirališta za djelatnike i posjetitelje u okviru formule navedene u prostornom planu.

Spajanje na mrežu tijekom izgradnje

Priključak će se izvršiti na SN naponsku razinu od točke odobrene od strane ovlaštene distribucije za potrošnju energije tijekom izgradnje. Transformator 10..20 kV / 0,4 kV 400 kVA bit će dodijeljen na gradilištu i njegovo spajanje na vod će se izvršiti preko rastavljača. Električna energija gradilišta bit će osigurana preko glavne razvodne ploče koja dobiva energiju iz transformatora.

3.9 MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE PREDVIĐENE PROJEKTNOM DOKUMENTACIJOM

Tijekom razrade polja i eksploatacije, aktivnosti na zaštiti okoliša su slijedeće:

- Rukovanje kemikalijama koje se koriste u tehnološkom procesu izvodi se sukladno uputama za rukovanje koje izdaju njihovi proizvođači (Sigurnosno tehnički list – STL), tj. predstavljaju opasnost kao zagađivači samo u slučaju akcidenta;
- Opasni otpadni fluidi (kiseline), nakon stimulacijskih radova na sloju ne ispuštaju se nekontrolirano u okoliš, već se prihvaćaju u zatvorene metalne spremnike, pripremaju za odvoz – neutralizacijom i odvoze na zbrinjavanje;
- Nakon pročišćavanja isplake u uređaju za flokulaciju (iskorištenog tehnološkog fluida) filtrirana tekuća faza odvest će se na zbrinjavanje;
- Ispod isplačne jame i prostora za privremeni prihvrat solidificiranog materijala te ispod bazena za ispitivanje i interventni prihvrat geotermalne vode mora se obavezno postaviti PEHD folija – kako bi se osigurala nepropusnost,
- u deponij nabušenog materijala – isplačnu jamu na lokaciji ne odlažu se ugljikovodici, ulja i kruti otpadni materijal,
- sanacija materijala iz isplačne jame obaviti će se nakon odvoza tekuće faze tako da se kompletna masa krutog materijala obradi u neopasni materijal.

U nastavku su opisane mjere zaštite sastavnica okoliša tijekom izvođenja radova na izgradnji ili rekonstrukciji podzemne i površinske eksploatacijske infrastrukture. Treba napomenuti da se radi o zahvatima koji se za razliku od zahvata eksploatacije koji je permanentan i dugotrajan, izvode rijetko, malog su opsega i kratkog trajanja.

Mjere zaštite voda

Prilikom izvođenja radova potrebno je omogućiti kontrolirano otjecanje oborinskih voda izvan zone građenja. Pretakanja goriva i drugih opasnih tvari obavljati na vodonepropusnim površinama. Prije puštanja objekata u rad ispitati vodonepropusnost cjelovitog sustava. Način i uvjete ispuštanja vode koje će koristiti pri ispitivanju vodonepropusnosti cjelovitog sustava definirati s nadležnim tijelom. Tijekom obilnih kiša građevinske radove privremeno zaustaviti. Iskorištene radne fluide i geotermalnu vodu prihvaćati u vodonepropusnim bazenima (jamama).

Mjere zaštite tla

Otpad nastao izradom bušotina potrebno je prikupljati na vodonepropusnoj podlozi te ga prije zbrinjavanja obraditi u neopasni materijal.

Građevinski otpad (beton, zemlja, kamenje i metalni otpad) zbrinuti sukladno zakonskim propisima. Predvidjeti površinu za privremeno odlaganje otpada unutar granica gradilišta.



Odrediti površine na koje će se privremeno skladištiti zemlja iz iskopa. Ako je moguće zemlju iz iskopa koristiti za hortikulturno uređenje. U slučaju da višak zemlje iz iskopa ne bude upotrebljen za hortikulturno uređenje, isti zbrinuti u dogovoru s korisnikom. Tijekom izgradnje u slučaju izlivanja ulja ili goriva iz strojeva i vozila onečišćeno tlo potrebno je prekriti sitnozrnastim pijeskom ili kamenim brašnom te predati ovlaštenoj osobi.

Mjere zaštite zraka

Radi smanjenja emisija lebdećih čestica raspršivati vodu na području kretanja građevinskih strojeva. Kod prijevoza rasutih tereta, materijal vlažiti ili prekriti ceradom. Kretanje teške mehanizacije ograničiti na postojeću cestovnu infrastrukturu ili putove.

Mjere zaštite bioraznolikosti

Sve površine pod privremenim utjecajem gradilišta potrebno je dovesti u stanje približno stanju prije početka izgradnje.

Mjere ublažavanja negativnih utjecaja na ekološku mrežu

Osigurati sredstva i opremu za sprječavanje onečišćenja u slučaju izlivanja goriva, maziva i/ili ulja.

Vanjsku rasvjetu na području izvesti s upotrebom prigušenog svjetla uz usmjeravanje osvjetljenja prema tlu.

Mjere zaštite od buke

Održavati strojeve i uređaje ispravnim. U slučaju potrebe koristiti bukobrane.

Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine

Ako se u tijeku radova naiđe na arheološke nalaze radovi će se obustaviti te će se o tome obavijestiti nadležni konzervatorski odjel.

Mjere gospodarenja otpadom

Sve aktivnosti vezane za gospodarenje otpadom provodit će se sukladno odredbama Zakona o gospodarenju otpadom (NN 084/2021).

Tijekom izrade bušotina većina otpada je iskorišteni radni fluid i nabušeni materijal, a ostali otpad poput metala, plastike, drva, komunalnog otpada i dr. čini manji udio u ukupnoj količini otpada. Tijekom gradnje postrojenja za eksploataciju nastaje pretežno građevinski otpad, s manjim udjelom drugih vrsta otpada. Tijekom eksploatacije ne nastaju znatnije količine otpada. Za sav nastali otpad potrebno je osigurati prikupljanje i odvojeno skladištenje na lokaciji, zasebno po vrstama i svojstvima otpada, na način koji ne dovodi do miješanja otpada i ne ugrožava okoliš te naposljetku odvoz i zbrinjavanje.

U skladu sa zakonskim zahtjevima, otpad se odvojeno skuplja, zavisno o svom porijeklu i svojstvima, o čemu se vodi očevidnik te se predaje osobi koja ima odgovarajuću dozvolu za obavljanje djelatnosti gospodarenja otpadom. Osiguranjem odvojenog prikupljanja otpada, adekvatnim skladištenjem i pravovremenim zbrinjavanjem, sprječava se negativan utjecaj na okoliš.

Mjesto privremenog sakupljanja otpada definira se Planom izvođenja radova, a organiziranje odvoza otpada ovisit će o dinamici izgradnje. Zbrinjavanje svih vrsta otpada bit će organizirano putem ovlaštene tvrtke za gospodarenje otpadom, u skladu sa zakonom, uz prateću dokumentaciju i



uspostavljeno vođenje propisanih očevidnika (ONTO). Potrebno je voditi brigu o pravovremenom odvozu i zbrinjavanju otpada.

Neopasni otpad (metalni otpad, papir, plastika, staklo, beton, zemlja iz iskopa koja neće biti ponovno upotrijebljena i sl.) skladištit će se odvojeno po vrstama i predati ovlaštenoj tvrtki uz propisanu prateću dokumentaciju (Prateći listovi za otpad (PL-O)). Opasni otpad (metalni otpad onečišćen opasnim tvarima, zemlja i kamenje koji sadrže opasne tvari, asfalt, ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima – zauljena, od boja i lakova i dr.) treba skladištiti u nepropusnim spremnicima, a veće komade ili zemlju koja sadrži opasne tvari, odložiti na nepropusnoj podlozi, da se izbjegne rizik onečišćenja tla.

Opasni otpad predaje se ovlaštenoj tvrtki uz propisanu prateću dokumentaciju (Prateći listovi za otpad (PL-O), deklaracija ili izvješće o otpadu). Ako je količina opasnog otpada poznatog sastava manja od jedne tone, posjednik opasnog otpada dužan je uz prateći list ovlaštenoj osobi predati i deklaraciju o svojstvima otpada. Kada predaje opasni otpad za koji ne posjeduje deklaraciju o svojstvima otpada ili je količina otpada veća od jedne tone, dužan je, uz prateći list, predati i laboratorijsko izvješće o ispitivanju svojstava tog otpada.

Tijekom izgradnje i rada geotermalne elektrane provodi se nekoliko mjera zaštite zdravlja, sigurnosti i zaštite okoliša (HSE) kako bi se osigurala dobrobit radnika, zaštitio okoliš i održala usklađenost s propisima.

Ključne HSE mjere koje se obično koriste:

Faza izgradnje:

Sigurnost na gradilištu:

Provode se sveobuhvatni sigurnosni protokoli, uključujući odgovarajuće znakove, zahtjeve za osobnom zaštitnom opremom (PPE) i sigurnosnu obuku za sve radnike na gradilištu.

Procjene rizika:

Provode se redovite procjene rizika kako bi se identificirale i ublažile potencijalne opasnosti, osiguravajući sigurno radno okruženje.

Zaštita okoliša:

Poduzimaju se mjere za sprječavanje erozije tla, kontrolu sedimenta i pravilno gospodarenje otpadom kako bi se smanjio bilo kakav utjecaj na okoliš tijekom građevinskih aktivnosti.

Sukladnost propisima:

Građevinske aktivnosti pridržavaju se svih relevantnih lokalnih, nacionalnih i međunarodnih propisa, kodova i standarda.

Faza rada postrojenja:

Sigurnost zaposlenika:

Kontinuirana sigurnosna obuka i programi podizanja svijesti osigurani su svim zaposlenicima, s naglaskom na sigurne radne prakse i korištenje odgovarajuće zaštitne opreme.



Održavanje opreme:

Provodi se redovito održavanje i pregled opreme i strojeva kako bi se osigurao siguran i učinkovit rad, smanjujući rizik od nesreća ili kvarova.

Planiranje hitnog odgovora:

Uspostavljeni su čvrsti planovi hitnog odgovora, uključujući postupke za požare, prirodne katastrofe i druge potencijalne hitne slučajeve, čime se osigurava brz i koordiniran odgovor.

Upravljanje okolišem:

Programi praćenja okoliša provode se kako bi se procijenili i ublažili potencijalni utjecaji na kvalitetu zraka, vodne resurse i okolne ekosustave. Također se nastoji smanjiti zagađenje bukom.

Angažman zajednice:

Održava se redovita komunikacija i angažman s lokalnim zajednicama i dionicima kako bi se odgovorilo na probleme, pružile informacije i potaknuo pozitivan odnos.

Sukladnost s propisima:

Operativne aktivnosti pridržavaju se svih relevantnih lokalnih, nacionalnih i međunarodnih propisa, kodeksa i standarda.



3.10 VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U PROCES

Tijekom izrade i opremanja bušotine predviđa se utrošak različitih materijala i opreme. Najveći dio materijala koji se planiraju koristiti otpada na tehnološku vodu za izradu isplake i cementne kaše te na isplačne aditive, aditive za cementnu kašu i cement. Očekivane količine utroška materijala za izradu isplake prikazane su u tablici 3-5, a za cementnu kašu u tablici 3-6. Očekivani utrošak goriva za izradu i opremanje jedne bušotine iznosi 400 m³.

Tablica 3-6: Utrošak materijala za izradu isplake po bušotini

Naziv aditiva	Utrošak aditiva po fazama bušenja (kg)				Ukupno (kg)
	660,0 mm	444,5 mm	311,15 mm	215,9 mm	
Barit	0	0	294.000	0	294.000
Bentonit	19.500	0	0	3.250	22.750
Kaustična soda	2.150	1.000	475	160	3.785
Natrijev karbonat	2.150	400	190	130	2.979
Safecarb 10/20	0	125.000	159.000	0	284.000
Polyplus RD	0	1.000	0.000	0	1.000
KCl	0	49.000	24.000	0	73.000
Douvis	0	2.680	1.425	975	5.080
M-I PAC UL	0	9.400	4.800	1.950	16.150
KLA-HIB	0	10.000	0	0	10.000
Tackle	0	0	475	0	475
Kalcijev hidroksid	0	0	1.425	975	2.400
Dristemp	0	0	950	650	1.600
PTS-200	0	0	0	130	130

Tablica 3-7: Utrošak materijala za cementaciju po bušotini

Potreban materijal (proračunato)	Jedinica mjere	Potrebna količina materijala po fazi		
		z.c. 508,0 mm	z.c. 339,7 mm	z.c. 244,5 mm
Cement	kg	82.000	222.000	152.000
Voda	m ³	36	130	90
Ubrzivač vezanja cementne kaše	kg	430	0	0
Dispergator	kg	0	805	1765
Aditiv za smanjenje filtracije	kg	0	1021	880
Gasblock	m ³	0	6,7	0
Tekuća mikrosilika	m ³	0	24	3
Kvarcno brašno	kg	0	73.300	53.800



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Keramičke mikrokuglice	kg	0	22.500	0
Antipjenušavac	m ³	0	0,440	0,187
Oteživač	kg	0	0	48.000
Srednjetemperaturni usporivač	kg	0	240	0
Visokotemperaturni usporivač	kg	0	0	1000
Ukupna količina cementne kaše	m ³	62	259	157

U procesu proizvodnje električne energije koristit će se oko 110.000 kg organskog radnog fluida po svakoj ORC jedinici. Izbor organskog radnog fluida ovisit će o dostupnoj tehnologiji prilikom dizajniranja postrojenja. Organski fluidi pripadaju skupini alkana. Mogući gubici organskog radnog fluida u zatvorenom sustavu (preko mjerača tlaka) iznose do 2% godišnje. Okvirno će biti 4 nadzemna spremnika radnog fluida sa zapremninom oko $V = 100 \text{ m}^3$ svaki, za svaku ORC jedinicu. Predviđena godišnja količina organskog radnog fluida, koja se mora nadomjestiti novom, procijenjena je na oko 2.200 kg/god. po svakoj ORC jedinici.

Glavna fizikalno-kemijska svojstva:

- fizički oblik: bezbojne tekućine (ili plinovi)
- miris: miris po benzinu ili bez mirisa
- temperatura plamišta: ~ - 85 °C – - 40 °C
- temperatura samozapaljenja: ~ 250 – 460 °C
- vrelište: ~ -12 °C – 36 °C
- talište: ~ - 160 °C – - 130 °C

Kategorizacija opasnosti:

- opasnost za zdravlje: 1
- opasnost od požara: 3-4
- reaktivnost 0
- granice eksplozivnosti: 1,4 vol% - 8,5 vol%



3.11 POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA

Geotermalna elektrana proizvodit će električnu energiju iz obnovljivih izvora energije i isporučivati je u prijenosnu mrežu HOPS-a. Za prijenos električne energije u postojeću mrežu HOPS-a potrebno je izgraditi spojni dalekovod približne duljine oko 7,9 km.

Mreža HOPS-a je na 110 kV razini, pa će se u sklopu prijenosa električne energije na području elektrane izgraditi 110 kV transformatorska stanica, prema uvjetima i standardima koje utvrdi HOPS.

Trasa dalekovoda je u okviru ovog Elaborata dana orijentacijski s obzirom da nositelj zahvata ne zna koji će bit zahtjevi nadležnog tijela za spajanje na postojeću mrežu. Priključak elektrane na mrežu izvršit će se prema Pravilima o priključenju koje objavljuje HOPS. Na temelju analize, EOTRP (Elaborat optimalnog tehničkog rješenja priključenja) će predložiti idealno tehničko rješenje za priključak na mrežu. U njemu će biti prikazana posebna oprema, mjere zaštite, sustavi upravljanja i sve potrebne nadogradnje ili modifikacije potrebne za uspostavljanje pouzdane i učinkovite veze između elektrane i mreže. Utjecaj izgradnje i korištenja spojnog dalekovoda na sastavnice okoliša je procijenjen u okviru ovog Elaborata.

3.12 PRIKAZ VARIJANTNIH RJEŠENJA

Projektnom dokumentacijom nisu razmatrana varijantna rješenja zahvata.

3.13 PODACI O LOKACIJI ZAHVATA

Područje budućeg eksploatacijskog polja geotermalne vode "Legrad-1" u potpunosti se podudara sa područjem istražnog prostora geotermalne vode "Legrad-1". Buduće eksploatacijsko polje se nalazi na području Općina Legrad i Đelekovec smještenih na zapadnom dijelu Koprivničko-križevačke županije u blizini granice s Mađarskom. Površina budućeg eksploatacijskog polja je 20,89 km², a omeđeno je spojnica vršnih točaka 1-9 te njima pripadajućim koordinatama. Trasa spojnog dalekovoda prolazi Općinama Legrad i Rasinja.

4 OPIS STANJA SASTAVNICA OKOLIŠA NA KOJE BI ZAHVAT MOGAO IMATI UTJECAJ

4.1 KLIMA I METEOROLOŠKI PODACI

Klasifikacija klime najčešće se radi prema Köppenu. Za klasifikaciju potreban je neprekidan niz od 30 godina podataka srednjih mjesečnih temperatura zraka i ukupnih mjesečnih oborina. Kontinentalna Hrvatska, pa tako i promatrano područje klasificirano je Cfb tipom klime - Umjereno toplom vlažnom klimom s toplim ljetom.

Obilježja umjereno tople vlažne klime s toplim ljetom su jasan godišnji hod srednje mjesečne temperature koji postiže maksimum ljeti (od lipnja do kolovoza), a minimum zimi (od prosinca do veljače). Najviša srednja mjesečna temperatura zraka ne prelazi 22 °C dok najniža ne pada ispod 0 °C i barem 4 mjeseca u godini srednja mjesečna temperatura zraka je viša od 10 °C. Mjesečna količina padalina u ovom tipu klime uvelike ovisi o prolazima ciklone. Veće količine padalina u toplom dijelu godine imaju područja u unutrašnjosti kopna dok je više padalina zimi zabilježeno na priobalnim područjima. Najčešća oborina je kiša, no na višim nadmorskim visinama i većim udaljenostima od mora, zimi se javlja i snijeg.

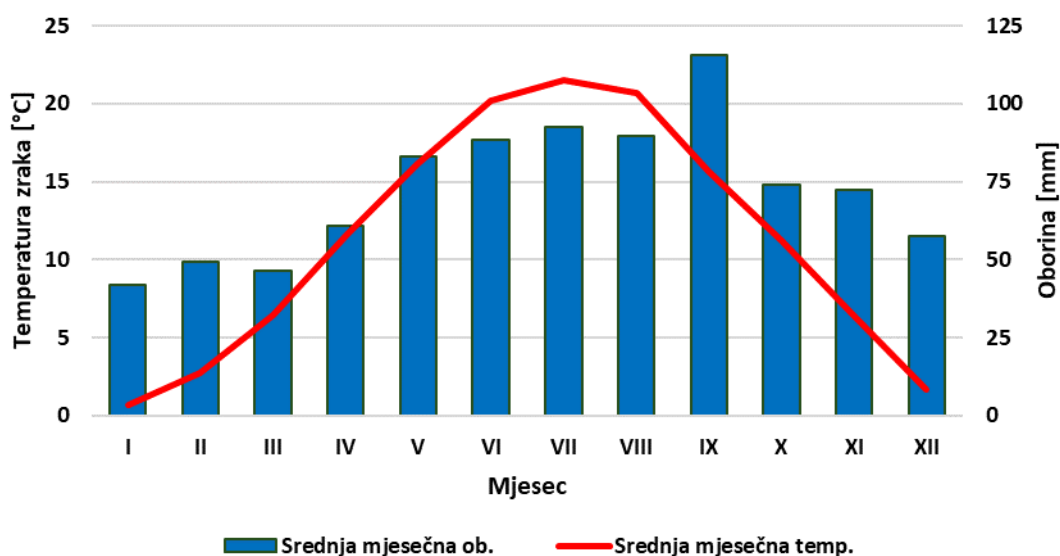
Reprezentativna meteorološka postaja za promatrano područje je postaja Varaždin udaljena 35-40 km zapadno od područja zahvata. Višegodišnji prosjeci (1995. – 2022.) srednjih mjesečnih temperatura i oborina na meteorološkoj postaji Varaždin prikazani su numerički u tablici (Tablica 4-1) i vizualno na klimadijagramu (Grafički prikaz 4-1).

Tablica 4-1: Srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka [°C] i količina oborine [mm] na meteorološkoj postaji Varaždin za razdoblje 1995. – 2022.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
T [°C]	0,7	2,8	6,4	11,6	16,2	20,2	21,5	20,7	15,7	11,2	6,4	1,7
R [mm]	41,9	49,5	46,5	60,8	83,2	88,4	92,7	89,6	115,5	74,2	72,4	57,5

Izvor podataka: Državni hidrometeorološki zavod





Grafički prikaz 4-1: Klimadijagram meteorološke postaje Varaždin za razdoblje od 1995. do 2022. godine

Izvor podataka: Državni hidrometeorološki zavod

Godišnji hod srednje mjesečne temperature karakterističan je za umjereno tople klime s jednim jasnim maksimumom i minimumom. Temperatura postiže ljetni maksimum u srpnju od 21,5 °C i zimski minimum u siječnju od 0,7 °C. Srednja godišnja temperatura na promatranoj postaji u razdoblju 1995. – 2022. iznosila je 11,2 °C sa standardnom devijacijom od 0,7 °C.

Srednja mjesečna oborina ne pokazuje značajna sušna ni vlažna razdoblja. Primarni maksimum oborine postignut je u rujnu sa 115,5 mm oborine dok je primarni minimum zabilježen u siječnju sa 41,9 mm oborina. Srednja godišnja količina oborina u promatranom razdoblju iznosila je 872,2 mm sa standardnom devijacijom od 180,8 mm.

Najčešća oborina je kiša, no u zimskom periodu od 2004. do 2017. godine prosječno je zabilježeno 33 dana sa snježnim pokrivačem većim od 1 cm (standardna devijacija iznosila je 22 dana). Srednja relativna vlažnost iznosila je 75 % u promatranom razdoblju od 2004. do 2017. godine. U istom vremenskom periodu zabilježeno je prosječno 58 vedrih dana (dan kada je prosječna naoblaka manja od 2/10) i 111 oblačnih dana (dan kada je prosječna naoblaka veća od 8/10) godišnje.

4.2 KLIMATSKE PROMJENE

Kao posljedica antropogenih, ali i prirodnih utjecaja, klima nekog područja varira tijekom vremena (godina, desetljeća, stoljeća i tisućljeća), a navedene varijacije nazivaju se klimatskim promjenama.

U sklopu izrade Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070.¹ analizirani su rezultati numeričkih integracija regionalnog klimatskog modela RegCM. Klimatske promjene u budućnosti modelirane su prema RCP4.5 i RCP8.5 scenariju IPCC-a². Scenarij RCP4.5 karakterizira srednja razina emisija stakleničkih plinova uz očekivanja njihovog

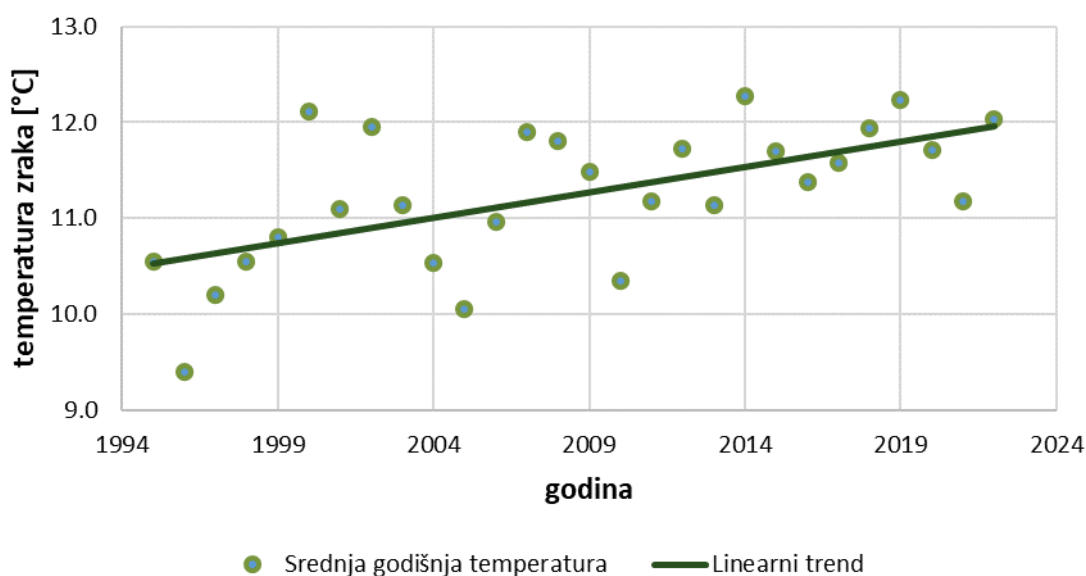
¹ Izvor: Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. (NN 46/2020)

² Izvor: IPCC - Međuvladin panel o klimatskim promjenama (Intergovernmental Panel on Climate Change)

smanjenja u budućnosti, koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine. Scenarij RCP8.5 karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova, koja bi do 2100. godine bila i do tri puta viša od današnje.

Projekcije klime i klimatskih promjena daju samo vjerojatnost pojave određenih klimatskih promjena te se ne može znati koji od scenarija će se ostvariti. Kako bi se osigurala klimatska otpornost u svim mogućim scenarijima, tijekom razmatranja klimatskih promjena i utjecaja na sastavnice okoliša u obzir su uzeta **oba scenarija**, a zaključci doneseni na temelju **gorih projekcija**.

Srednje godišnje temperature zraka u kontinuiranom su porastu od početka industrijske revolucije do danas. Pozitivan trend zabilježen je na gotovo svim meteorološkim stanicama u svijetu dok sam iznos porasta ovisi o mnogo faktora. Na meteorološkoj postaji Varaždin od 1995. do 2022. godine trend srednje godišnje temperature pokazuje porast od 1,4 °C (Grafički prikaz 4-2).



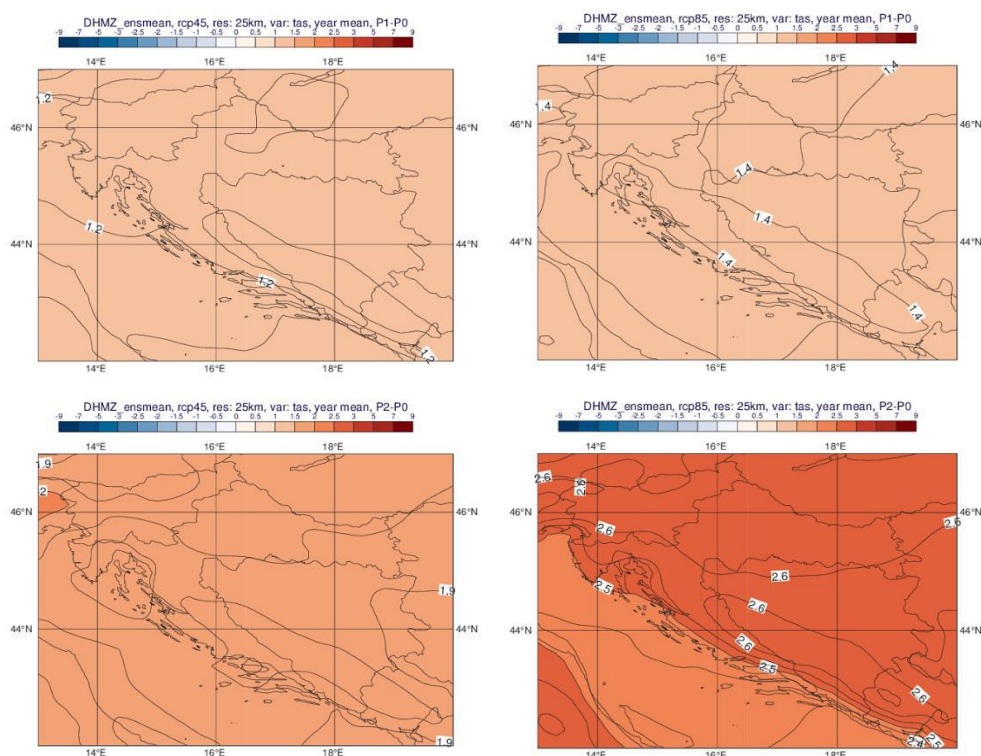
Grafički prikaz 4-2: Srednje godišnje temperature zraka [°C] i linearni trend na meteorološkoj postaji Varaždin za razdoblje 1995. – 2022.

Izvor podataka: Državni hidrometeorološki zavod

Projekcije srednje godišnje temperature zraka pokazuju porast na cijelom području Republike Hrvatske po svim scenarijima i promatranim razdobljima. Općenito se projicira veći porast temperature zraka nad kopnom nego nad morem, dok same vrijednosti povećanja ovise o promatranom razdoblju i scenariju. Na promatranom području se projicira porast srednje godišnje temperature zraka između 1,2 i 2,6 °C (Grafički prikaz 4-3).

Uz srednju temperaturu zraka projiciraju se promjene maksimalne i minimalne temperature zraka. Maksimalna temperatura zraka će narasti za 1,0 – 1,7 °C do 2040. godine, dok bi do 2070. godine taj porast mogao doseći čak i 3 °C na otocima Jadrana. Minimalna temperatura zraka će pratiti rast maksimalne s porastom od 1 – 1,5 °C do 2040. godine i porastom za čak 2,8 °C do 2070. godine.

**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**



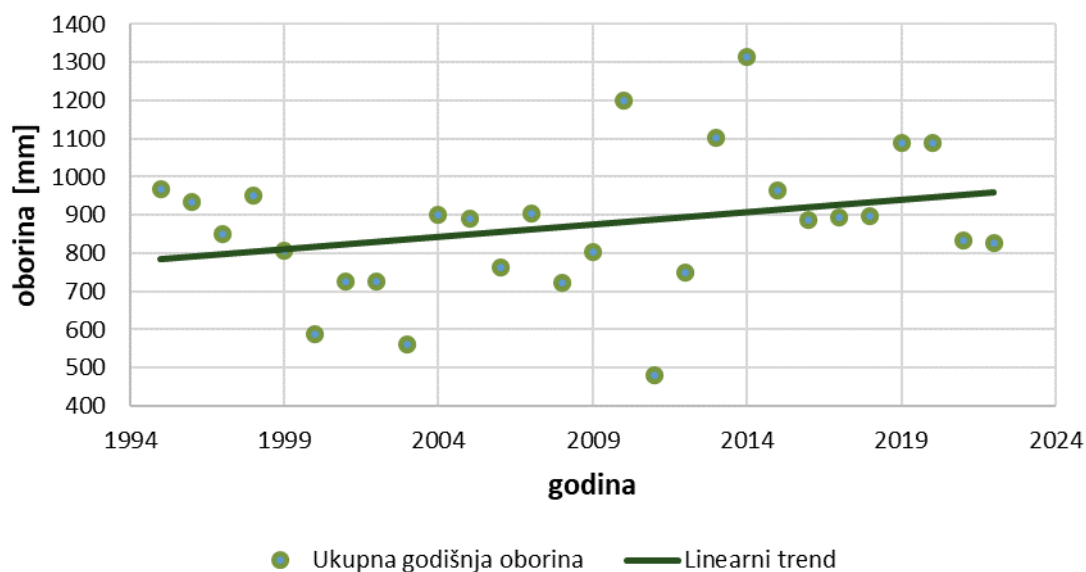
Grafički prikaz 4-3: Usporedba promjena srednjih godišnjih temperatura zraka (°C) za 2 scenarija emisija GHG – viša rezolucija. (Gore: razdoblje 2011.-2040.; dolje: razdoblje 2041.-2070. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.)

Izvor: Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama RH (EPTISA, studeni 2017)

Srednje godišnje količine oborina ne pokazuju značajne promjene na području Republike Hrvatske. Općenito obalna područja pokazuju blagi rast srednje godišnje količine oborina, dok je na kopnenim područjima zabilježen blagi pad. Raspodjela oborina kroz godinu također ne pokazuje značajne promjene u promatranom razdoblju. Na meteorološkoj postaji Varaždin u promatranom razdoblju od 1995. do 2022. godine trend ukupne godišnje količine oborina pokazuje porast za 171,8 mm (Grafički prikaz 4-4).

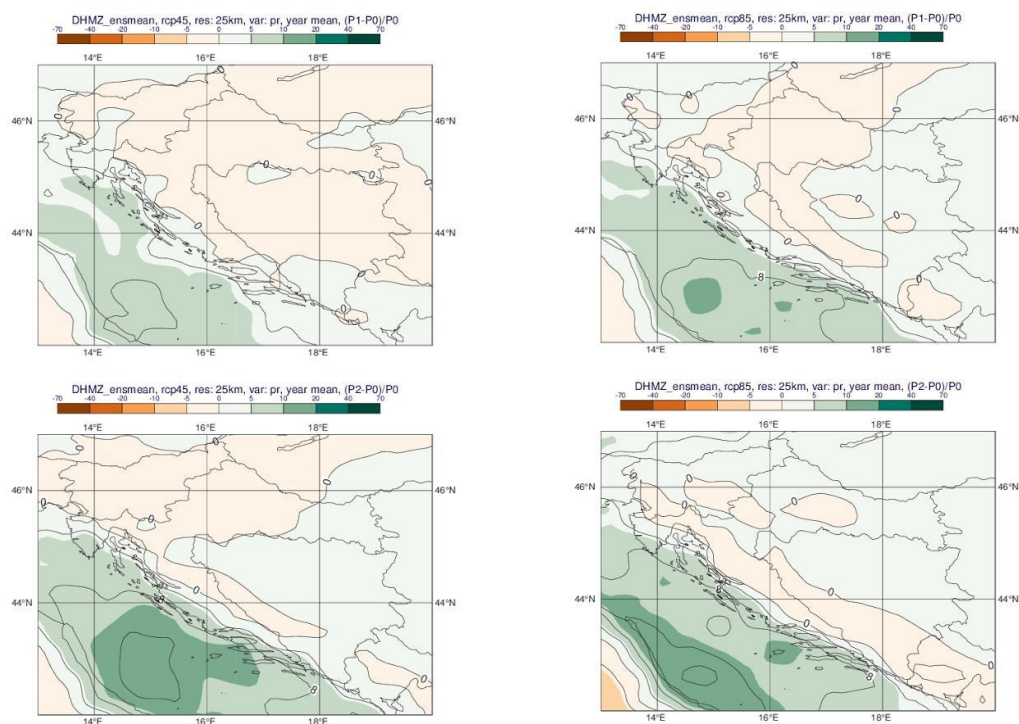
Projekcije za scenarije RCP4.5 i RCP8.5 pokazuju statistički značajne, ali male promjene u srednjoj godišnjoj količini oborina prvom (do 2040. godine) i drugom (do 2070. godine) razdoblju. Nad obalnim područjima srednja godišnja količina oborina u oba scenarija i promatrana razdoblja će porasti za 5 – 20 %. Nad kopnenim područjima projicirane promjene srednje godišnje količine oborina su između -5 i 5 %. Projekcije srednje godišnje količine oborina nad promatranim područjem su također između -5 i 5 %, ovisno o scenariju i razdoblju.

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
 RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
 GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}



Grafički prikaz 4-4: Srednje ukupne godišnje količine oborina [mm] i linearni trend na meteorološkoj postaji Varaždin za razdoblje 1995. – 2022.

Izvor podataka: Državni hidrometeorološki zavod



Grafički prikaz 4-5: Usporedba promjene srednjih godišnje ukupne količina oborine (%) za 2 scenarija emisija GHG. (Gore: razdoblje 2011.-2040.; dolje: razdoblje 2041.-2070. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.)

Izvor: Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama RH (EPTISA, studeni 2017)



Uz ukupne količine oborina povezuju se kišna i sušna razdoblja. Kišno razdoblje se definira kao razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborina većom od 1 mm dok je sušno razdoblje definirano s 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborina manjom od 1 mm. Projekcije ukupnog broja kišnih i sušnih razdoblja ne pokazuju značajne promjene do 2070 za oba promatrana scenarija. Po sezonama sušna razdoblja pokazuju blagi porast u proljeće od 2 – 4 razdoblja na promatranom području, dok kišna razdoblja ljeti pokazuju pad do 2 razdoblja na promatranom području.

Iako postoji još mnoštvo nepoznanica vezanih za učinke klimatskih promjena i stupnja ranjivosti pojedinih sektora, jasno je da klimatske promjene mogu imati utjecaj na široki opseg ljudskih djelatnosti i gotovo sve sastavnice okoliša. Republika Hrvatska već je duže vrijeme izložena negativnim učincima klimatskih promjena koje rezultiraju, među ostalim, i značajnim ekonomskim gubicima. Najbolji način djelovanja je prilagodba klimatskim promjenama što podrazumijeva poduzimanje određenog skupa aktivnosti s ciljem smanjenja ranjivosti prirodnih i društvenih sustava na klimatske promjene, povećanja njihove sposobnosti oporavka nakon učinaka klimatskih promjena, ali i iskorištavanja potencijalnih pozitivnih učinaka koji također mogu biti posljedica klimatskih promjena.

4.3 KVALITETA ZRAKA

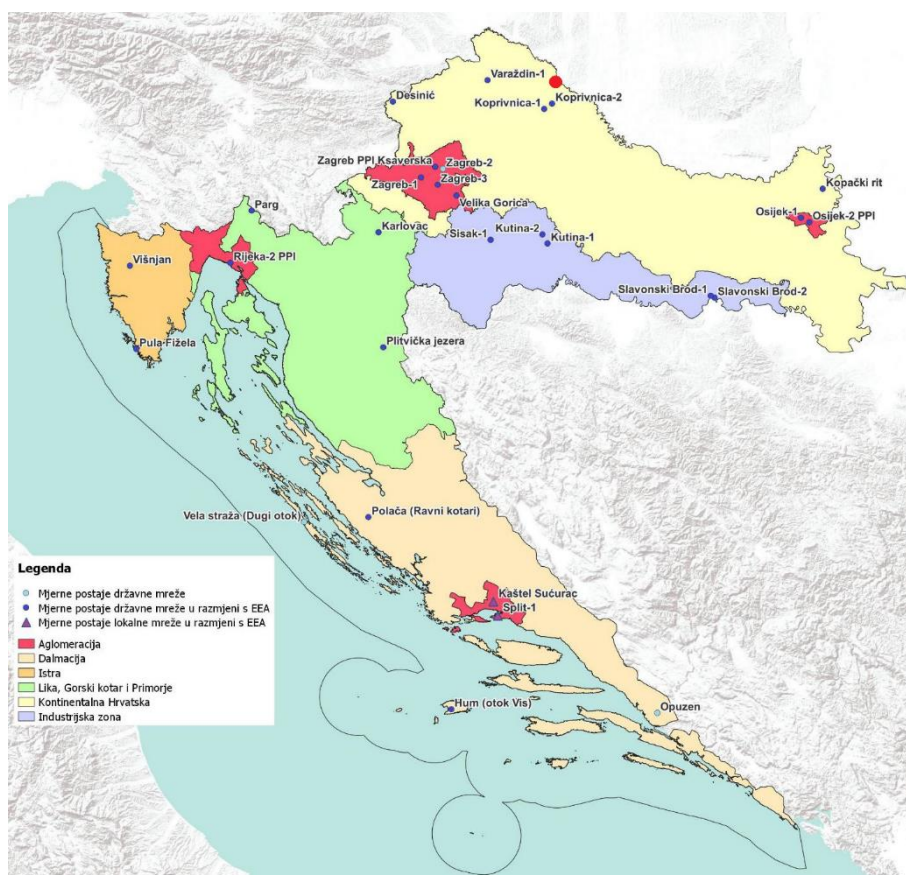
Kvaliteta zraka određenog prostora kategorizira se ovisno o koncentracijama onečišćujućih tvari koje se nalaze u zraku. Kako na svjetskoj razini, tako i na razini Europske unije, propisane su vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari za koje se smatra da ne izazivaju značajnije posljedice na zdravlje ljudi, kvalitetu življenja, zaštitu vegetacije i ekosustava. Zakonom o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22), temeljnim propisom vezanim uz kvalitetu zraka te, uz Zakon vezanim, uredbama i propisima, propisane granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku usklađene su s direktivama EU.

Člankom 21. Zakona o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22) s obzirom na propisane granične vrijednosti (GV) i ciljne vrijednosti (DC) utvrđena je podjela kvalitete zraka na dvije kategorije:

- Prva kategorija kvalitete zraka označava čist ili neznatno onečišćen zrak u kojem nisu prekoračene granične i ciljne vrijednosti,
- Druga kategorija kvalitete zraka označava onečišćen zrak u kojemu koncentracije onečišćujućih tvari prekoračuju granične i ciljne vrijednosti.

Praćenje kvalitete zraka u RH provodi se u okviru državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka i lokalnih mreža za praćenje kvalitete zraka u županijama i gradovima koje uključuju i mjerne postaje posebne namjene. Na područjima na kojima nema ili postoji mali broj mjernih postaja za praćenje kvalitete zraka, kvaliteta zraka se procjenjuje na razini zona i aglomeracija definiranih Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14). Zahvat se nalazi u Koprivničko-križevačkoj županiji koje su dio zone Kontinentalna Hrvatska oznake HR 1 (Grafički prikaz 4-6).

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}



Grafički prikaz 4-6: Podjela Republike Hrvatske na zone i aglomeracije. Crvena točka označava šire područje zahvata.

Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2022. godinu, MINGOR, prosinac 2023.

Analiza podataka o onečišćujućim tvarima u zraku zone HR 1 pokazala je kako je onečišćenost zraka s obzirom na dušikove okside, sumporov dioksid, ugljikov monoksid, lebdeće čestice (PM₁₀), benzen i teške metale ispod donjeg praga procjene, dok je onečišćenje s obzirom na lebdeće čestice (PM_{2,5}) i prizemni ozon iznad gornjeg praga procjene, odnosno dugoročnog cilja za prizemni ozon.

Tablica 4-2: Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima

	Onečišćujuća tvar	HR 1
Broj sati prekor. u kal. godini	NO ₂	< DPP
Broj dana prekoračenja u kalendarskoj godini	SO ₂	< DPP
	CO	< DPP
	PM ₁₀	< DPP
	O ₃	> DC
	NO ₂	< DPP
Srednja godišnja vrijednost	PM ₁₀	< DPP
	PM _{2,5}	> GPP
	Pb u PM ₁₀	< DPP
	C ₆ H ₆	< DPP
	Cd u PM ₁₀	< DPP
	As u PM ₁₀	< DPP
	Ni u PM ₁₀	< DPP
	BaP u PM ₁₀	< DPP
DPP – donji prag procjene, GPP – gornji prag procjene, DC – dugoročni cilj, NA – neocijenjeno		

Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2022. godinu, MINGOR, prosinac 2023.

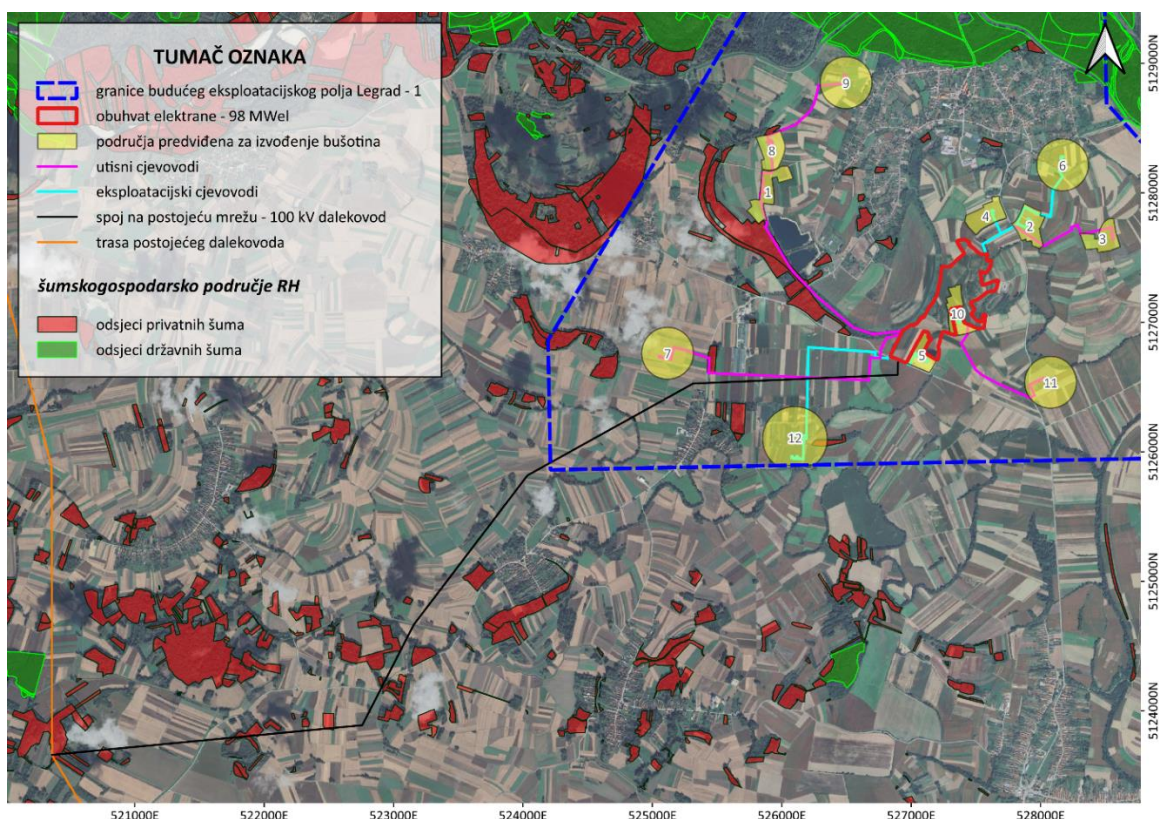
Najbliže mjerne postaje za praćenje kvalitete zraka su postaje Varaždin-1, Koprivnica-1 i Koprivnica-2. Na mornoj postaji Varaždin-1 tijekom 2022. godine praćene su koncentracije dušikovog dioksida i prizemnog ozona. Kvaliteta zraka s obzirom na dušikov dioksid i prizemni ozon ocijenjena je kao I kategorija kvalitete zraka. Na mjernim postajama Koprivnica-1 i Koprivnica-2 mjerene su koncentracije lebdećih čestica frakcija PM₁₀ i PM_{2,5} tijekom 2022. godine. Kvaliteta zraka na mornoj postaji Koprivnica-1 ocijenjena je kao I kategorija s obzirom na lebdeće čestice. Na mornoj postaji Koprivnica-2 kvaliteta zraka nije ocijenjena zbog premalog obuhvata podataka.

4.4 ŠUMARSTVO

Područje obuhvata zahvata (buduće eksploatacijsko polje Legrad s geotermalnom elektranom i spojnim dalekovodom) uglavnom se **ne nalazi** unutar šumskogospodarskog područja RH, niti unutar područja obraslog bilo kakvim oblikom drvenaste vegetacije. U smislu gospodarske razdiobe državnih šuma, obuhvat zahvata nalazi se pod nadležnošću Uprave šuma Podružnice Koprivnica, šumarije Koprivnica, gospodarske jedinice 189 Koprivničke nizinske šume. Međutim, s predmetnog grafičkog prikaza vidljivo je da na području šireg obuhvata zahvata nema odsjeka državnih šuma. U smislu gospodarske razdiobe privatnih šuma, obuhvat zahvata nalazi se na području gospodarske jedinice F03 Koprivničko-legradske šume. Veći dio obuhvata zahvata (geotermalna elektrana, utisni i eksploatacijski cjevovodi te područja predviđena za izvođenje bušotina) lociran je na izrazito poljoprivrednom području dobro premreženom prometnicama, južno od naselja Legrad. Najbliže područje državnih šuma obuhvatu zahvata je odsjek 30a gospodarske jedinice 272 Ludbreške podravske šume - Križančija koji se nalazi na udaljenosti od cca 470 m sjeverozapadno od spoja priključnog na postojeći dalekovod, na krajnjoj zapadnoj točki obuhvata zahvata. Kada je riječ o privatnim šumama, jedine točke na kojima zahvat dolazi u doticaj sa šumskogospodarskim područjem RH vezane su uz spojni (priključni) 110 kV dalekovod. Dalekovod presijeca odsjeke privatnih šuma na dvije lokacije (dijelovi odsjeka 8b i 6k). Iako trasa dalekovoda zalazi u šumskogospodarsko područje na još jednoj lokaciji, s ortofoto snimke je jasno vidljivo kako je riječ o oranici koja je iz nepoznatog razloga uključena u šumskogospodarsko područje.



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**



Grafički prikaz 4-7: Šumskogospodarsko područje RH u odnosu na obuhvat zahvata

Izvor: WFS "Hrvatskih šuma" d. o. o., Idejni projekt, Idejno rješenje



TUMAČ OZNAKA

- | | |
|--|---|
| <p> granica budućeg eksploatacijskog polja geotermalne vode "Legrad - 1"</p> <p>obuhvat zahvata</p> <p> obuhvat elektrane - 98 MW_{el}</p> <p> područja predviđena za izvođenje bušotina</p> <p> spoj na postojeću mrežu - 110 kV dalekovod</p> | <p> trasa postojećeg dalekovoda</p> <p> utisni cjevovodi</p> <p> eksploatacijski cjevovodi</p> <p>šumskogospodarsko područje RH u odnosu na obuhvat zahvata</p> <p> odsjeci privatnih šuma</p> <p> odsjeci državnih šuma</p> |
|--|---|

Grafički prikaz 4-8: Precizniji prikaz šumskogospodarskog područja RH koji će biti utjecan izvedbom zahvata

Izvor: WFS "Hrvatskih šuma" d. o. o., Idejni projekt, Idejno rješenje

Odsjek 6k uređajni je razred gospodarske sjemenjače hrasta lužnjaka, umjerene ugroženosti od požara, proganjena sklopa, na II. bonitetu. Prosječna drvena masa iznosi 298,1 m³/ha, a prirast 8 m³/ha. Odsjek 8b također je uređajnog razreda gospodarske sjemenjače lužnjaka, proganjenog sklopa, umjerene ugroženosti od požara, na II. bonitetu. Prosječna drvena masa iznosi 193,2 m³/ha, a prirast 5,46 m³/ha.

Sastojine oba odsjeka se prema uzgojnom obliku svrstavaju u raznodobne sastojine, karakteristične za privatne šume. Iz navedenoga je vidljivo da je riječ o vrijednim lužnjakovim šumama visoke drvene mase, dakle vrijednim kako s komercijalnog, tako i s ekološkog aspekta.

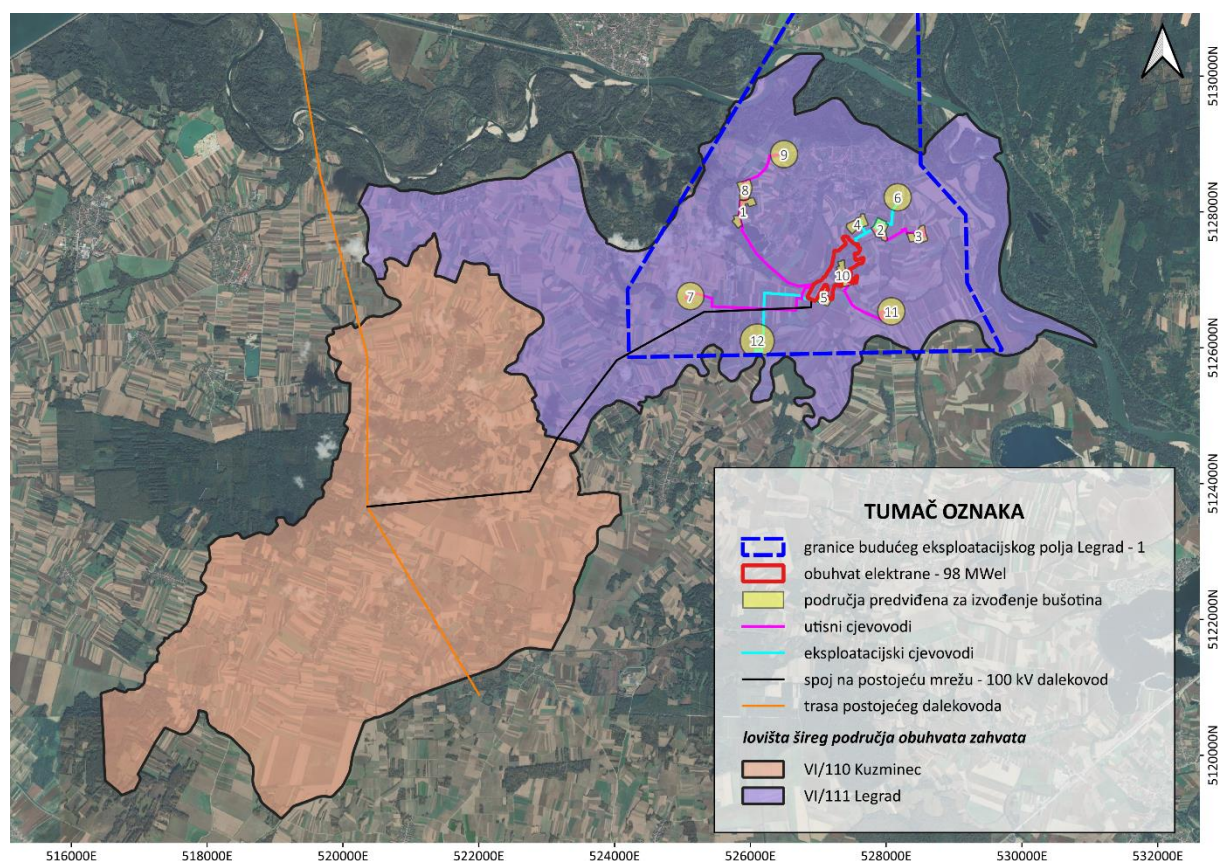
4.5 LOVSTVO

Područje obuhvata zahvata u potpunosti se nalazi na teritoriju dvaju županijskih (zajedničkih) lovišta: VI/110 Kuzminec i VI/111 Legrad (grafički prikaz 4-9). Većina obuhvata (buduća geotermalna elektrana, područja predviđena za izvođenje bušotina, utisni i eksploatacijski cjevovodi) nalazi se na području lovišta VI/111 Legrad, a samo manji dio (dio spojnog dalekovoda) na području lovišta VI/110 Kuzminec.

Lovište VI/110 Kuzminec otvorenog je tipa, ukupne površine 2.925 ha, a prema uvjetima u kojima divljač obitava riječ je o lovištu nizinskog reljefnog karaktera. Ovlaštenik prava lova je LU Zec iz Kuzminca, a lovnogospodarska osnova izrađena je za razdoblje 1. travnja 2017. do 31. ožujka 2027.

Lovište VI/111 Legrad je otvorenog tipa, ukupne površine 2.729 ha, a prema uvjetima u kojima divljač obitava riječ je o lovištu nizinskog reljefnog karaktera. Ovlaštenik prava lova je LU Kuna iz Legrada. Lovnogospodarska osnova izrađena je za razdoblje od 1. travnja 2017. do 31. ožujka 2027.

U tablici 4-3 dan je iskaz površina za ova dva lovišta.



Grafički prikaz 4-9: Lovišta šire okolice obuhvata zahvata

Izvor: Središnja lovna evidencija (sle.mps.hr)

**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Tablica 4-3: Iskaz površina za predmetna lovišta (obrazac LGO-1 lovnogospodarske osnove)

LGO-1		
VI/111 Legrad		
VRSTA POVRŠINE	ha	% površine lovišta
šume i šumsko zemljište	652,00	23,9
poljoprivredno zemljište	1.596,00	58,5
UKUPNO	2.248,00	
vode - tekućice	84,00	3,1
vode - stajaćice	13,00	0,5
UKUPNO	97,00	
površine na kojima se ne ustanovljuje lovište, a opisane su granicom lovišta	384,00	14,1
SVEUKUPNO	2.729,00	
VI/110 Kuzminec		
VRSTA POVRŠINE	ha	% površine lovišta
šume i šumsko zemljište	535,00	18,3
poljoprivredno zemljište	2.114,00	72,3
UKUPNO	2.649,00	90,6
vode - tekućice	24,00	0,8
vode - stajaćice	8,00	0,3
UKUPNO	32,00	1,1
površine na kojima se ne ustanovljuje lovište, a opisane su granicom lovišta	244,00	8,3
SVEUKUPNO	2.925,00	

Izvor: Središnja lovna evidencija (sle.mps.hr)

U tablici 4-4 navedeni su osnovni podaci o glavnim vrstama divljači za ovo lovište (obrazac LGO-2 lovnogospodarske osnove).

**Tablica 4-4: Smjernice gospodarenja za glavne vrste divljači za lovište VI/111
Legrad(obrazac LGO - 2 lovnogospodarske osnove)**

LGO-2						
VI/110 Kuzminec						
vrsta divljači	gospodarski kapacitet	matični fond	prirast	bonitet	koeficijent prirasta	broj divljači/100 ha
fazan - gnjetlovi (<i>Phasianus colchicus</i>)	220	120	100	III. (nizinsko)	10 kljunova na 100 ha LPP	12
zec obični (<i>Lepus europaeus</i>)	136	96	40	III. (nizinsko)	5 grla na 100 ha LPP	12
srna obična (<i>Capreolus capreolus</i>)	146	110	36	II. (nizinsko)	0,9 na broj srna starijih od 2 godine	10
jelen obični (<i>Capreolus capreolus</i>)	46	36	10	II. (nizinsko)	0,7 na broj košuta starijih od 2 godine	4
VI/111 Legrad						



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

vrsta divljači	gospodarski kapacitet	matični fond	prirast	bonitet	koeficijent prirasta	broj divljači/100 ha
svinja divlja (<i>Sus scrofa</i>)	41	18	23	II. (nizinsko)	2,5 grla na broj krmača starijih od 1 godine	3
srna obična (<i>Capreolus capreolus</i>)	120	90	30	II. (nizinsko)	0,9 na broj srna starijih od 2 godine	10
jelen obični (<i>Cervus elaphus</i>)	52	40	12	I. (nizinsko)	0,8 grla na broj košuta starijih od 2 godine	5
fazan - gnjetlovi (<i>Phasianus colchicus</i>)	132	72	60	III. (nizinsko)	1 na broj koka u matičnom fondu (10 kljunova na 100 ha)	10
zec obični (<i>Lepus europaeus</i>)	102	72	30	III. (nizinsko)	5 repova na 100 ha LPP	12

Izvor: Središnja lovna evidencija (sle.mps.hr)

Od ostalih vrsta krupne i sitne dlakave te pernate divljači, u oba lovišta obitavaju još i jazavac (*Meles meles*), mačka divlja (*Felis silvestris*), kuna bjelica (*Mustela nivalis*), kuna zlatica (*Martes martes*), dabar (*Castor fiber*), lisica (*Vulpes vulpes*), čagalj (*Canis aureus*), tvor (*Mustela putorius*), prepelica pućpura (*Coturnix coturnix*), šljuka bena (*Scolopax rusticola*), golub divlji grivnjaš (*Columba palumbus*), patka divlja gluhara (*Anas platyrhynchos*), guska divlja glogovnjača (*Anser fabalis*), liska crna (*Fulica atra*), vrana siva (*Corvus cornix*), svraka (*Pica pica*), šojka kreštalica (*Garrulus glandarius*) i dr.

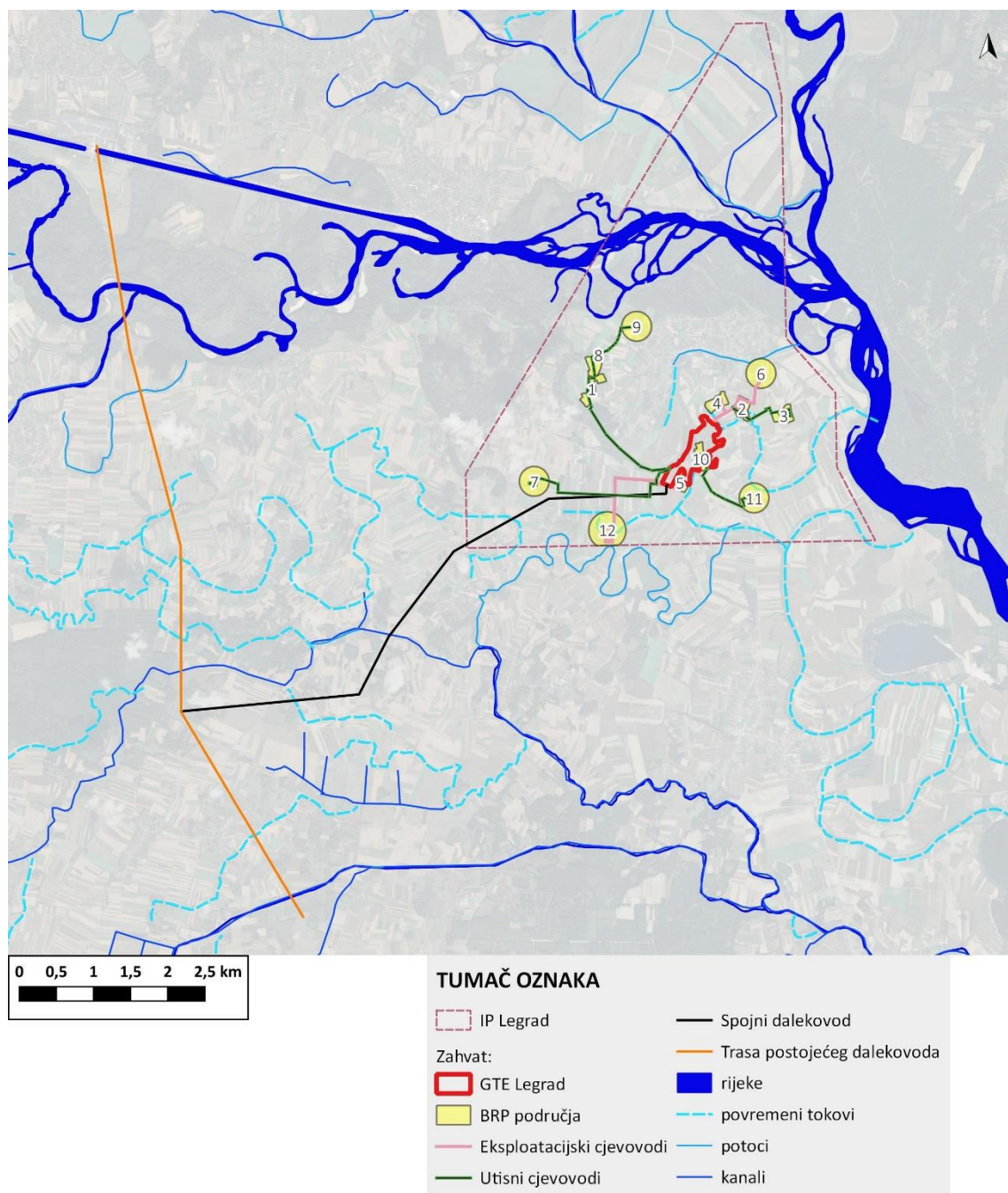
Kada je riječ o lovnotehničkim i lovnogospodarskim objektima, u lovištu VI/110 Kuzminec ima 18 čeka, 12 hranilišta za krupnu divljač, 15 hranilišta za sitnu divljač i 22 solišta, a u lovištu VI/111 Legrad 15 čeka, 8 hranilišta za krupnu divljač, 12 hranilišta za sitnu divljač, 3 pojilišta, 12 solišta i tri spremišta za hranu.

Iz navedenoga je vidljivo da je riječ o vrijednim, kvalitetnim lovištima s prevladavajućim poljoprivrednim površinama te s dovoljno vodenih površina, vrlo dobrih boniteta (I. i II.) za čak tri vrste krupne divljači, ali koje podržava i obitavanje vrsta pernate i sitne dlakave divljači.



4.6 VODE

Na području su prisutni stalni i povremeni vodotoci. Hidrografska karta šireg promatranog područja prikazana je niže (Grafički prikaz 4-10).



Grafički prikaz 4-10: Hidrografska karta
Izvor podataka: Hrvatske vode

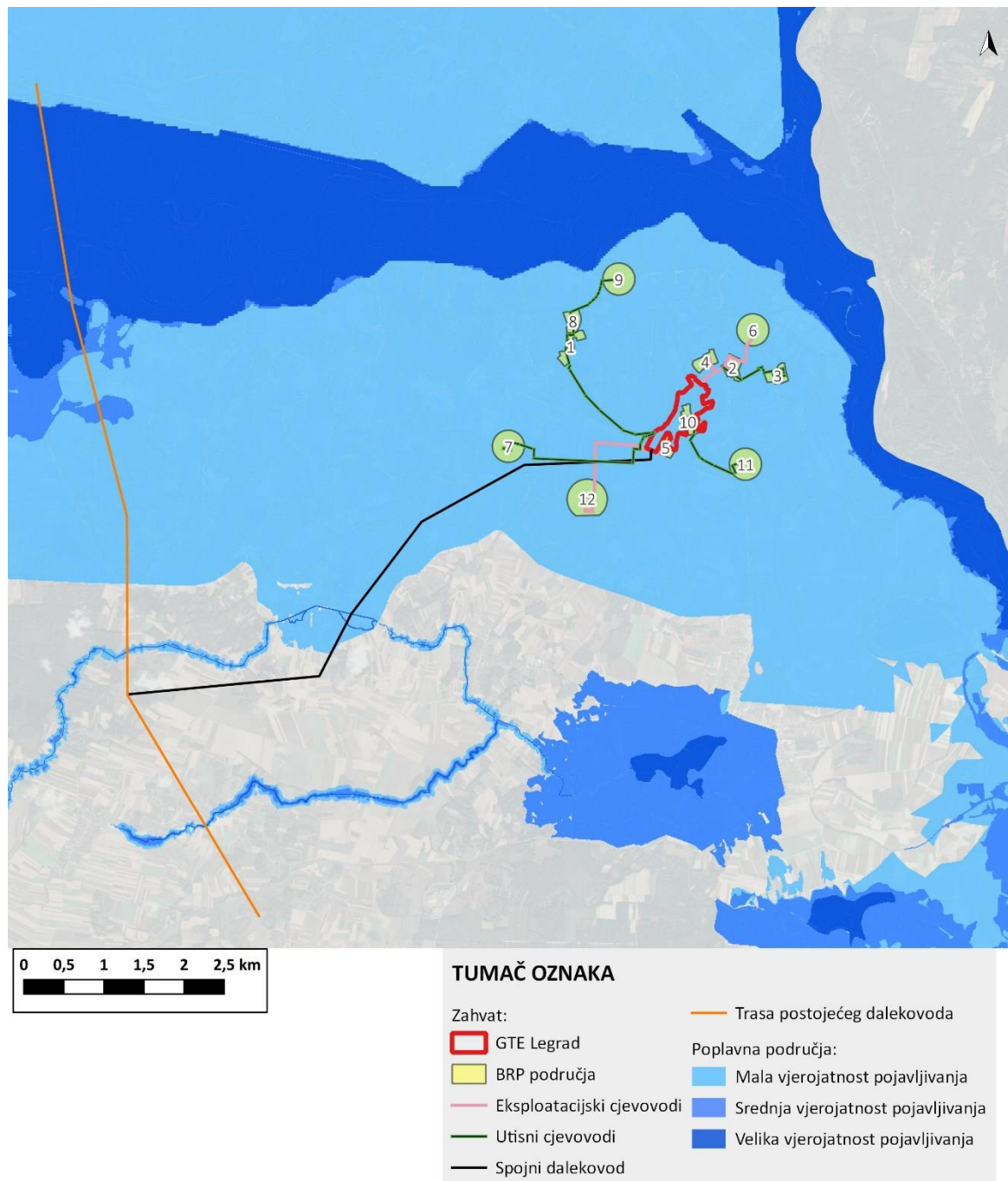
Poplavna područja

Prema Prethodnoj procjeni rizika od poplava (Hrvatske vode, 2019.) karte opasnosti od poplava ukazuju na moguće obuhvate tri specifična poplavna scenarija:

**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

- poplave velike vjerojatnosti pojavljivanja (povratno razdoblje 25 godina)
- poplave srednje vjerojatnosti pojavljivanja (povratno razdoblje 100 godina),
- poplave male vjerojatnosti pojavljivanja (povratno razdoblje 1.000 godina) uključujući poplave uslijed mogućih rušenja nasipa na većim vodotocima te rušenja visokih brana - umjetne poplave), za fluvijalne (riječne) poplave te bujične poplave.

Prema podacima očitanim s WMS-a Hrvatskih voda, gotovo svi elementi zahvata nalaze se unutar područja male vjerojatnosti pojavljivanja poplava (Grafički prikaz 4-11).



Grafički prikaz 4-11: Poplavna područja

Izvor podataka: Hrvatske vode

Vodna tijela

Površinska vodna tijela

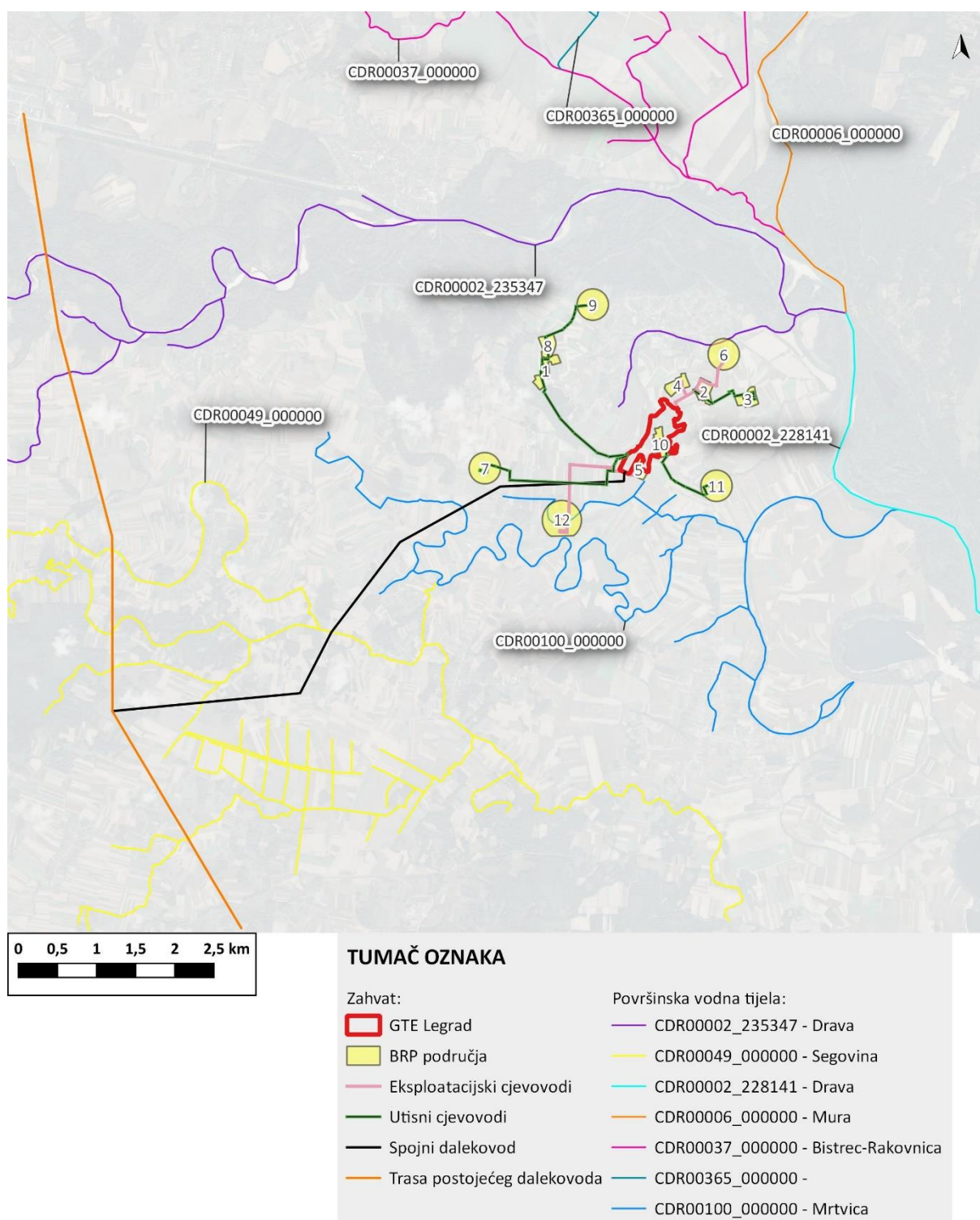
Prema Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. (NN 84/23) vodno tijelo površinske vode **CDR00100_000000, Mrtvica** prolazi kroz planirano područje bušotinskog radnog prostora 12. Planiranim područjem bušotinskog radnog prostora 6 prolazi vodno tijelo površinske vode **CDR00002_235347, Drava**.

Na udaljenosti cca 400 m sjeverozapadno od GTE Legrad nalazi se vodno tijelo CDR00002_235347 – Drava, na udaljenosti od cca 1,9 km nalazi vodno tijelo CDR00002_228141, - Drava, istočno od GTE Legrad. Vodno tijelo površinske vode CDR00365_000000, - nalazi se na udaljenosti cca 4,4 km od GTE Legrad u smjeru sjevera, na udaljenosti cca 2,4 km sjeveroistočno od GTE Legrad nalazi vodno tijelo površinske vode CDR00006_000000, - Mura, na udaljenosti od cca 2,5 km nalazi se vodno tijelo CDR00037_000000, Bistrec-Rakovnica sjeverno od zahvata, dok se vodno tijelo površinske vode CDR00049_000000 – Segovina nalazi na udaljenosti cca 2,7 km jugozapadno od zahvata.

Planirani dalekovod (spoj na mrežu) križa se s vodnim tijelom površinske vode CDR00100_000000, Mrtvica na jednom mjestu, dok se s vodnim tijelom površinske vode CDR00049_000000, Segovina križa na dva mjesta. Planirani dalekovod planira se izvesti nadzemno te se smatra da njegova gradnja i korištenje neće utjecati na stanje vodnih tijela. S obzirom na navedeno, utjecaj dalekovoda na vodna tijela će se isključiti iz daljnjeg razmatranja.

Na grafičkom prikazu niže prikazan je položaj površinskih vodnih tijela u odnosu na lokaciju planiranog zahvata (Grafički prikaz 4-12).

**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**



Grafički prikaz 4-12: Prostorni raspored površinskih vodnih tijela

Izvor podataka: Hrvatske vode

U sljedećim tablicama prikazani su opći podaci i stanje vodnih tijela površinske vode koji prolaze kroz planirana područje bušotinskog radnog prostora.

**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Tablica 4-5: Opći podaci vodnog tijela CDR00100_000000, Mrtvica

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDR00100_000000, MRTVICA	
Šifra vodnog tijela:	CDR00100_000000
Naziv vodnog tijela	MRTVICA
Kategorija vodnog tijela	Panonska
Ekotip	Prirodna tekućica
Dužina vodnog tijela	Nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (HR-R_2A)
Izmjenjenost	12.52 + 16.33
Vodno područje:	Vodno područje rijeke Dunav, Podsliv rijeka Drave i Dunava
Podsliv:	HR
Ekoregija:	Nacionalno, EU
Države	CDGI_21
Obaveza izvješćivanja	29142 (Poloj, cesta Legrad-Đelekovec)
Tijela podzemne vode	CDR00100_000000
Zaštićena područja	MRTVICA
Mjerne postaje kakvoće	Panonska

Izvor: Hrvatske vode

Tablica 4-6: Stanje vodnog tijela CDR00100_000000, Mrtvica

STANJE VODNOG TIJELA CDR00100_000000			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Stanje, ukupno	vrlo loše stanje	vrlo loše stanje	
Ekološko stanje	vrlo loše stanje	vrlo loše stanje	
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	
Ekološko stanje	vrlo loše stanje	vrlo loše stanje	
Biološki elementi kakvoće	loše stanje	loše stanje	
Osnovni fizikalno kemijski elementi kakvoće	vrlo loše stanje	vrlo loše stanje	
Specifične onečišćujuće tvari	dobro stanje	dobro stanje	
Hidromorfološki elementi kakvoće	umjereno stanje	umjereno stanje	
Biološki elementi kakvoće	loše stanje	loše stanje	
Fitoplankton	nije relevantno	nije relevantno	nema procjene
Fitobentos	umjereno stanje	umjereno stanje	srednje odstupanje
Makrofita	umjereno stanje	umjereno stanje	malo odstupanje
Makrozoobentos saprobnost	umjereno stanje	umjereno stanje	malo odstupanje
Makrozoobentos opća degradacija	loše stanje	loše stanje	srednje odstupanje
Ribe	loše stanje	loše stanje	veliko odstupanje
Osnovni fizikalno kemijski pokazatelji kakvoće	vrlo loše stanje	vrlo loše stanje	
Temperatura	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Salinitet	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Zakiseljenost	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
BPK5	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
KPK-Mn	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Amonij	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Nitrati	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Ukupni dušik	umjereno stanje	umjereno stanje	malo odstupanje
Orto-fosfati	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Ukupni fosfor	vrlo loše stanje	vrlo loše stanje	veliko odstupanje
Specifične onečišćujuće tvari	dobro stanje	dobro stanje	
Arsen i njegovi spojevi	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bakar i njegovi spojevi	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cink i njegovi spojevi	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

STANJE VODNOG TIJELA CDR00100_000000			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Krom i njegovi spojevi	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoridi	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati (AOX)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Poliklorirani bifenili (PCB)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Hidromorfološki elementi kakvoće	umjereno stanje	umjereno stanje	
Hidrološki režim	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Kontinuitet rijeke	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Morfološki uvjeti	umjereno stanje	umjereno stanje	malo odstupanje
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	
Kemijsko stanje, srednje koncentracije	dobro stanje	dobro stanje	
Kemijsko stanje, maksimalne koncentracije	dobro stanje	dobro stanje	
Kemijsko stanje, biota	nema podataka	nema podataka	
Alaklor (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Alaklor (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Antracen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Antracen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Atrazin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Atrazin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bromirani difenileteri (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bromirani difenileteri (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Kadmij otopljeni (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Kadmij otopljeni (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tetraklorugljik (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
C10-13 Kloroalkani (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
C10-13 Kloroalkani (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorfenvinfos (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorfenvinfos (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Aldrin, Dieldrin, Endrin, Izodrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
DDT ukupni (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
para-para-DDT (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
1,2-Dikloreten (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklormetan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diuron (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diuron (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Endosulfan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Endosulfan (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorbenzen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbenzen (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorbutadien (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbutadien (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorcikloheksan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorcikloheksan (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Izoproturon (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Izoproturon (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Olovo i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Olovo i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Živa i njezini spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Živa i njezini spojevi (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Naftalen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Naftalen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nikal i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nikal i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Oktilfenoli (4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

STANJE VODNOG TIJELA CDR00100_000000			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Pentaklorbenzen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorfenol (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorfenol (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzo(b)fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(k)fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(g,h,i)perilen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Simazin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Simazin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tetrakloretilen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Trikloretlen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tributilkositrovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tributilkositrovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Triklorbenzeni (svi izomeri) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Triklormetan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Trifluralin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dikofol (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dikofol (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Kinoksifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Kinoksifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dioksini (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Aklonifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Aklonifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bifenoks (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bifenoks (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cibutrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cibutrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cipermetrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cipermetrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklorvos (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklorvos (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksidi (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksidi (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksidi (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Terbutrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Terbutrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Stanje, ukupno, bez tvari grupe a)*	vrlo loše stanje	vrlo loše stanje	
Ekološko stanje	vrlo loše stanje	vrlo loše stanje	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe a)*	dobro stanje	dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe b)*	vrlo loše stanje	vrlo loše stanje	
Ekološko stanje	vrlo loše stanje	vrlo loše stanje	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe b)*	dobro stanje	dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe c)*	vrlo loše stanje	vrlo loše stanje	
Ekološko stanje	vrlo loše stanje	vrlo loše stanje	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe c)*	dobro stanje	dobro stanje	

* Prema članku 16. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/2019 i 20/2023) a) tvari koje se ponašaju kao sveprisutni PBT-I, b) novootkrivene tvari, c) tvari za koje su utvrđeni revidirani, stroži SKVO

Izvor: Hrvatske vode

Vodno tijelo površinske vode **CDR00100_000000**, Mrtvica nalazi se u vrlo lošem ukupnom stanju radi osnovnih fizikalno-kemijskih pokazatelja kakvoće (ukupnog fosfora).

Tablica 4-7: Opći podaci vodnog tijela CDR00002_235347, Drava



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDR00002_235347, Drava	
Šifra vodnog tijela:	CDR00002_235347
Naziv vodnog tijela	DRAVA
Kategorija vodnog tijela	Panonska
Ekotip	Izmjenjena tekućica (HMWB)
Dužina vodnog tijela	Znatno promijenjene tekućice s velikim promjenama protoka (HR-K_5)
Izmjenjenost	21.05 + 8.91
Vodno područje:	Vodno područje rijeke Dunav, Podsliv rijeka Drave i Dunava
Podsliv:	HR
Ekoregija:	Nacionalno, EU, ICPDR
Države	CDGI_18, CDGI_19, CDGI_21
Obaveza izvješćivanja	29141 (Drava, Legrad)
Tijela podzemne vode	CDR00002_235347
Zaštićena područja	DRAVA
Mjerne postaje kakvoće	Panonska

Izvor: Hrvatske vode

Tablica 4-8: Stanje vodnog tijela CDR00002_235347, Drava

STANJE VODNOG TIJELA CDR00002_235347			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Stanje, ukupno	umjereno stanje	umjereno stanje	
Ekološki potencijal	umjeren potencijal	umjeren potencijal	
Kemijsko stanje	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Ekološki potencijal	umjeren potencijal	umjeren potencijal	
Biološki elementi kakvoće	umjeren potencijal	umjeren potencijal	
Osnovni fizikalno kemijski elementi kakvoće	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	
Specifične onečišćujuće tvari	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	
Hidromorfološki elementi kakvoće	umjeren potencijal	umjeren potencijal	
Biološki elementi kakvoće	umjeren potencijal	umjeren potencijal	
Fitoplankton	nije relevantno	nije relevantno	nema procjene
Fitobentos	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Makrofita	nije relevantno	nije relevantno	nema procjene
Makrozoobentos saprobnost	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Makrozoobentos opća degradacija	umjeren potencijal	dobar i bolji potencijal	vrlo malo odstupanje
Ribe	umjeren potencijal	umjeren potencijal	malo odstupanje
Osnovni fizikalno kemijski pokazatelji kakvoće	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	
Temperatura	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Salinitet	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Zakiseljenost	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
BPK5	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
KPK-Mn	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Amonij	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Nitrati	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Ukupni dušik	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Orto-fosfati	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Ukupni fosfor	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Specifične onečišćujuće tvari	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	
Arsen i njegovi spojevi	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Bakar i njegovi spojevi	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Cink i njegovi spojevi	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Krom i njegovi spojevi	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

STANJE VODNOG TIJELA CDR00002_235347			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Fluoridi	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati (AOX)	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Poliklorirani bifenili (PCB)	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Hidromorfološki elementi kakvoće	umjeren potencijal	umjeren potencijal	
Hidrološki režim	umjeren potencijal	umjeren potencijal	srednje odstupanje
Kontinuitet rijeke	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Morfološki uvjeti	umjeren potencijal	umjeren potencijal	vrlo malo odstupanje
Kemijsko stanje	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Kemijsko stanje, srednje koncentracije	nije postignuto dobro stanje	dobro stanje	
Kemijsko stanje, maksimalne koncentracije	nije postignuto dobro stanje	dobro stanje	
Kemijsko stanje, biota	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Alaklor (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Alaklor (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Antracen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Antracen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Atrazin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Atrazin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bromirani difenileteri (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bromirani difenileteri (BIO)	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	veliko odstupanje
Kadmij otopljeni (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Kadmij otopljeni (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tetrakloruglijik (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
C10-13 Kloroalkani (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
C10-13 Kloroalkani (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorfenvinfos (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorfenvinfos (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Aldrin, Dieldrin, Endrin, Izodrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
DDT ukupni (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
para-para-DDT (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
1,2-Dikloreten (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklormetan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diuron (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diuron (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Endosulfan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Endosulfan (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbenzen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbenzen (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbutadien (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbutadien (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorcikloheksan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorcikloheksan (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Izoproturon (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Izoproturon (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Olovo i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Olovo i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Živa i njezini spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Živa i njezini spojevi (BIO)	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	veliko odstupanje
Naftalen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Naftalen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nikal i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nikal i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Oktilfenoli (4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorbenzen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

STANJE VODNOG TIJELA CDR00002_235347			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Pentaklorfenol (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorfenol (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(b)fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(k)fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(g,h,i)perilen (MDK)	nije postignuto dobro stanje	dobro stanje	veliko odstupanje
Simazin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Simazin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tetrakloretilen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Triklloretilen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tributilkositrovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tributilkositrovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Triklorbenzeni (svi izomeri) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Triklormetan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Trifluralin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dikofol (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dikofol (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (PGK)	nije postignuto dobro stanje	dobro stanje	veliko odstupanje
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Kinoksifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Kinoksifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dioksini (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Aklonifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Aklonifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bifenoks (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bifenoks (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cibutrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cibutrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cipermetrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cipermetrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklorvos (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklorvos (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heptaklor i heptaklorepoksidi (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksidi (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksidi (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Terbutrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Terbutrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Stanje, ukupno, bez tvari grupe a)*	umjereno stanje	umjereno stanje	
Ekološki potencijal	umjeren potencijal	umjeren potencijal	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe a)*	dobro stanje	dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe b)*	umjereno stanje	umjereno stanje	
Ekološki potencijal	umjeren potencijal	umjeren potencijal	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe b)*	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe c)*	umjereno stanje	umjereno stanje	
Ekološki potencijal	umjeren potencijal	umjeren potencijal	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe c)*	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	

* Prema članku 16. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/2019 i 20/2023) a) tvari koje se ponašaju kao sveprisutni PBT-I, b) novoutvrđene tvari, c) tvari za koje su utvrđeni revidirani, stroži SKVO

Izvor: Hrvatske vode

Vodno tijelo površinske vode **CDR00002_235347, Drava** nalazi se u umjerenom ukupnom stanju radi bioloških elemenata kakvoće (makrozobentos, ribe) i zbog hidromorfoloških elemenata kakvoće (morfološki uvjeti, hidrološki režim).



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Vodno tijelo podzemne vode

Prema prostornim podacima dobivenim od Hrvatskih voda planirani zahvat smješten je na vodnim tijelima podzemne vode **CSGI-21 – Legrad – Slatina**, **CDGI-19 – Varaždinsko područje** i **CDGI-18 – Međimurje**.

U sljedećoj tablici prikazane su karakteristike i stanje vodnih tijela podzemne vode.

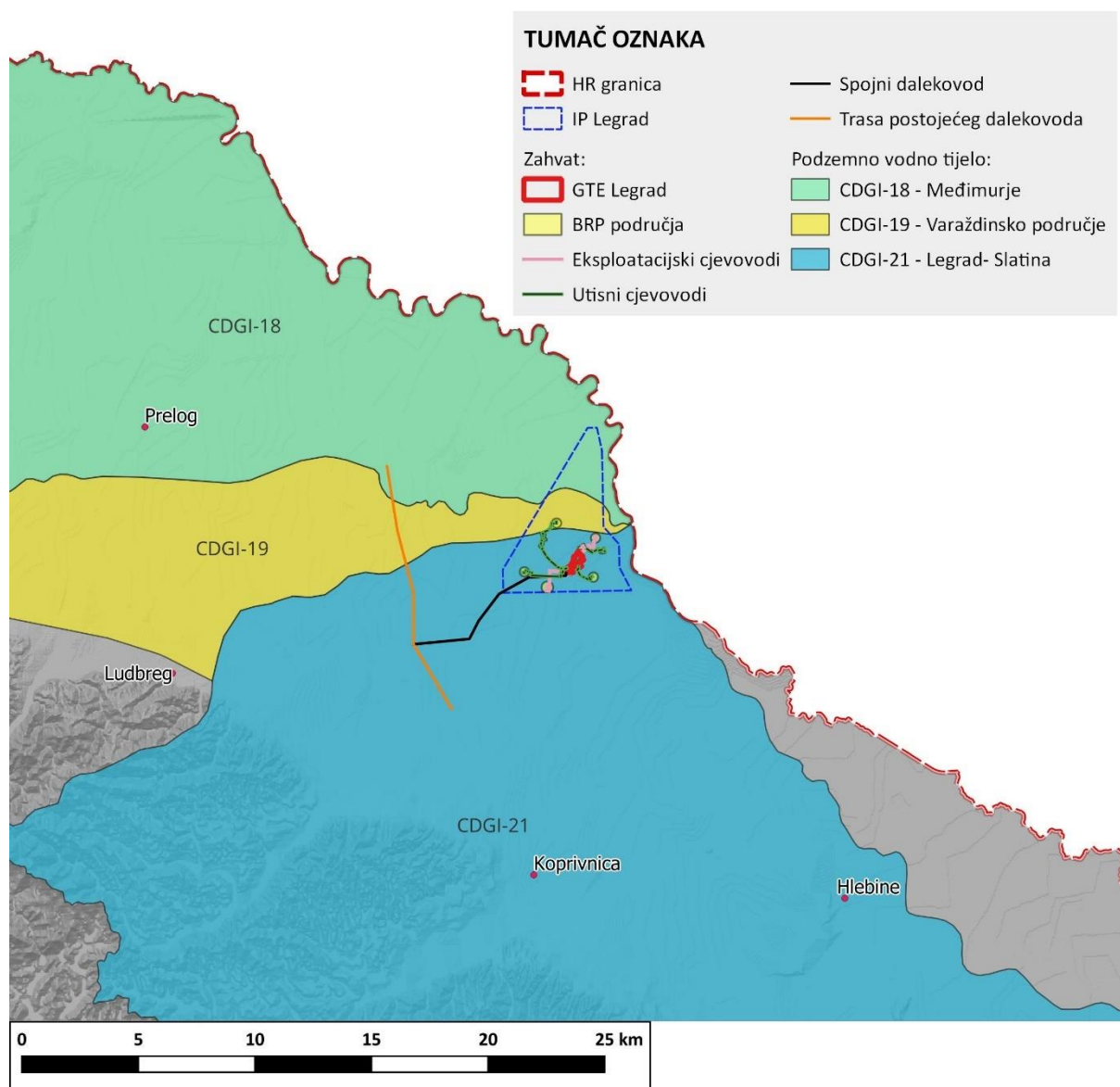
Tablica 4-9: Karakteristike i stanje vodnih tijela podzemne vode CDGI-21, CDGI-19 i CDGI-18

Šifra tijela podzemnih voda	CDGI-21	CDGI-19	CDGI-18
Naziv tijela podzemnih voda	LEGRAD - SLATINA	VARAŽDINSKO PODRUČJE	MEĐIMURJE
Vodno područje i podsliv	Područje podsliva rijeka Drave i Dunava	Područje podsliva rijeka Drave i Dunava	Područje podsliva rijeka Drave i Dunava
Poroznost	međuzrnska	međuzrnska	međuzrnska
Omjer površine ekosustava ovisnih o podzemnim vodama (EOPV) i ukupne površine tijela podzemnih voda (%)	10	19	19
Prirodna ranjivost	23% područja visoke i vrlo visoke ranjivosti	Gotovo u cjelosti visoke i vrlo visoke ranjivosti	61% područja visoke i vrlo visoke ranjivosti
Površina (km ²)	2371	402	747
Obnovljive zalihe podzemne vode (10 ⁶ m ³ /god)	362	88	113
Države	HR/HU	HR/SL	HR/SL,HU
Obaveza izvješćivanja	Nacionalno,EU	Nacionalno,EU	Nacionalno,EU
Kemijsko stanje	dobro	loše	dobro
Količinsko stanje	dobro	dobro	dobro
Ukupno stanje	dobro	loše	dobro

Izvor: Plan upravljanja vodnim područjima do 2027.



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

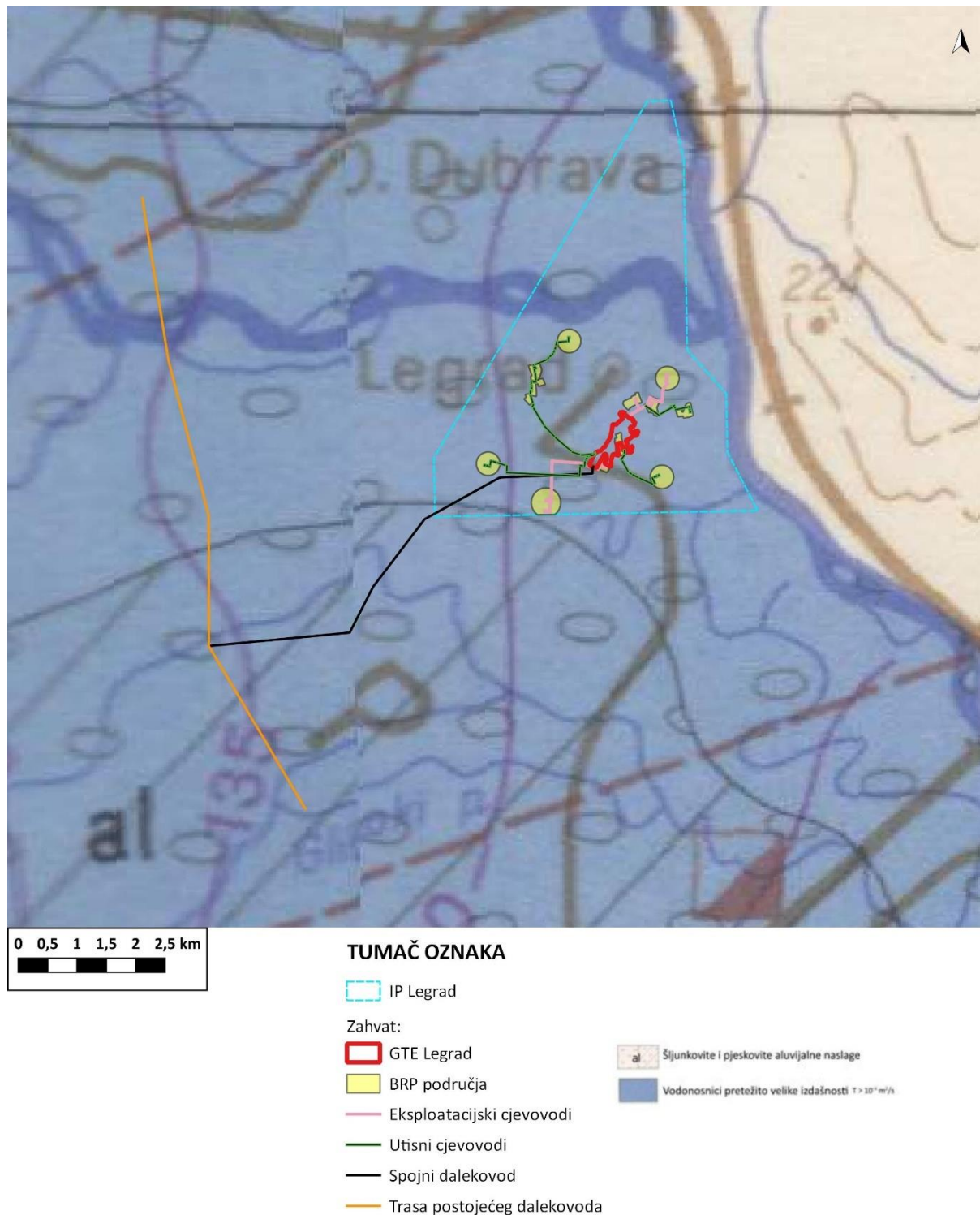


Grafički prikaz 4-13: Položaj vodnog tijela podzemne vode u odnosu na lokaciju zahvata

Izvor podataka: Hrvatske vode, DOF– WMS DGU

Hidrogeološke značajke

Prema hidrogeološkoj karti (grafički prikaz 4-13) trasa zahvata prostire se na šljunkovitim i pjeskovitim aluvijalnim naslagama.



Grafički prikaz 4-14: Hidrogeološka karta promatranog područja

Izvor: Hidrogeološka karta SFR Jugoslavije, M 1:500.000 (Savezni geološki zavod, Beograd, 1983.)

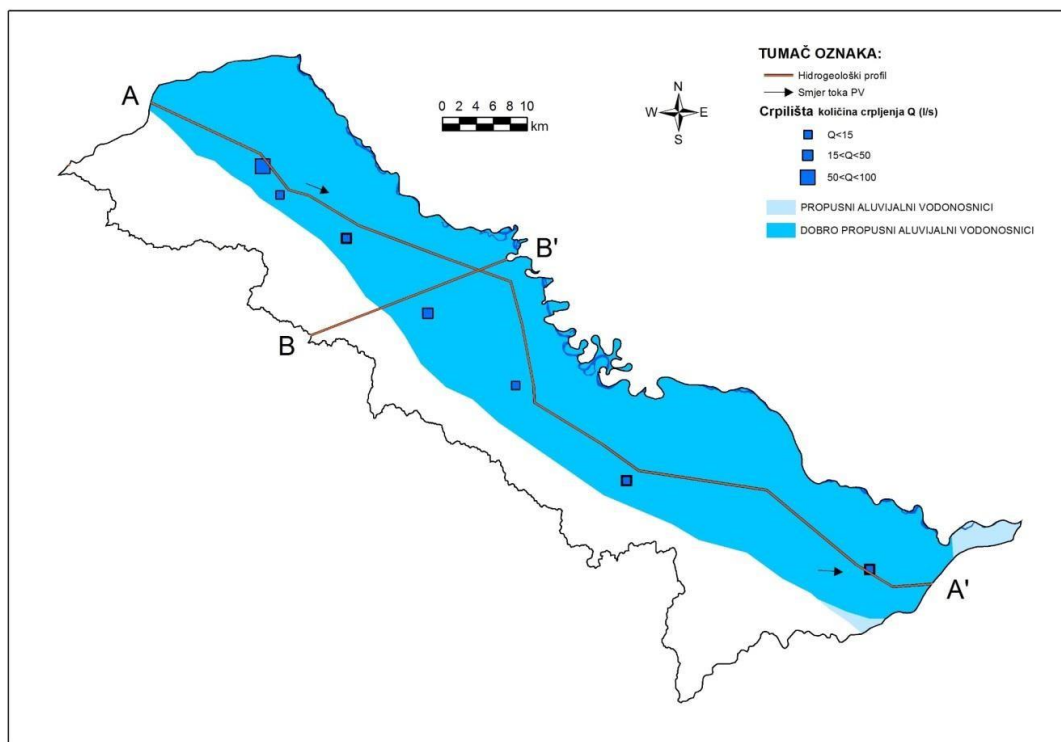
Podzemna vodna tijela CSGI-21 – Legrad – Slatina, CDGI-19 – Varaždinsko područje i CDGI-18 – Međimurje imaju međuzrnsku poroznost te pripadaju vodnom području rijeke Drave.

Mjerenje razina podzemne vode ukazuje na utjecaj brzine odaziva vodonosnika na oborine i promjene vodostaja u rijekama i jezerima. Za podzemno vodno tijelo CSGI-21 – Legrad – Slatina razina podzemne vode kreće se od 0,5 do 6,5 m. Razina podzemne vode za CSGI-19 – Varaždinsko područje kreće se od 1 do 4 m, a za CDGI-18 – Međimurje razina podzemne vode kreće se od 1 do 3,5 m. Na razinu podzemne vode u panonskom dijelu Hrvatske, u kojem se nalazi planirani zahvat, uglavnom utječu vodostaji velikih rijeka, kao što je ovom slučaju rijeka Drava.

U blizini planiranog zahvata nema registriranih vodocrpilišta bilo koje vrste.

Podzemno vodno tijelo CDG-21 Legrad-Slatina

Vodno tijelo Područje vodnog tijela CDGI-21 Legrad-Slatina izgrađuju dvije geotektonske jedinice s različitom geološkom građom i morfološkim obilježjima, što je rezultiralo i s izrazito različitim hidrogeološkim značajkama. To su: dravska depresija u kojoj je formiran debeli kvartarni aluvijalni vodonosni kompleks i dijelovi Bilogorskog i Papučkog gorja u kojima se rijetko pojavljuju vodonosnici i koji su u pravilu lokalnoga značaja. Generalni smjer toka je od sjeverozapada prema jugoistoku.

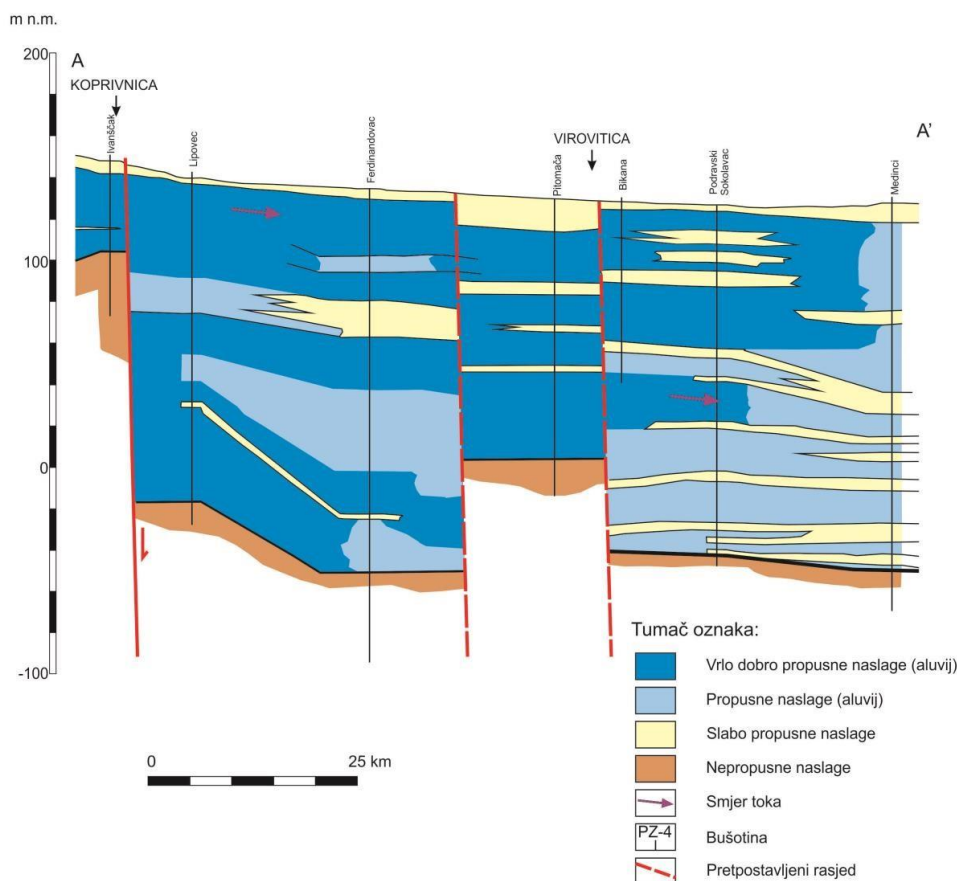


Grafički prikaz 4-15: Shematska hidrogeološka karta grupiranog vodnog tijela CDGI_21 Legrad-Slatina

Izvor: „Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području panonskog dijela Hrvatske“, RGN, 2016

Površinski promatrano, geološka građa pridravske ravnice je vrlo jednolična, kako kronostratigrafski, jer su to sve najmlađe naslage koje pripadaju holocenu i najmlađem pleistocenu, tako i litološki jer su na površini uglavnom glina, prah i pijesak koji se pojavljuju u mješavini i izmjeni. Ipak, i površinski ima sustavnih diferencijacija, kako u morfološkom tako i u litostratigrafskom smislu, a u litološkoj diferencijaciji najmlađih naslaga mogu se zamijetiti i odrazi dubokih struktura, no njihov utjecaj

pretežito je izražen u rubnim predjelima. Općenito je poznato da su u dravskoj depresiji istaložene debele naslage kvartara i tercijara, koje su bogate podzemnim vodama. Za potrebe vodoopskrbe zanimljiv je samo najgornji dio ovog vodonosnog kompleksa. To je aluvijalni vodonosnik heterogene litološke građe, a obuhvaća naslage od površine terena do preko 200 m u središnjim predjelima. U litološkom sastavu aluvijalnog vodonosnika pojavljuje se pijesak i šljunak, koji izgrađuju propusne slojeve, te prah i glina koji izgrađuju polupropusne slojeve. Pojava šljunka dominira u svim zapadnim i južnim terasastim predjelima, a u istočnim predjelima prevladavaju srednjo i krupnozrnasti pijesci.



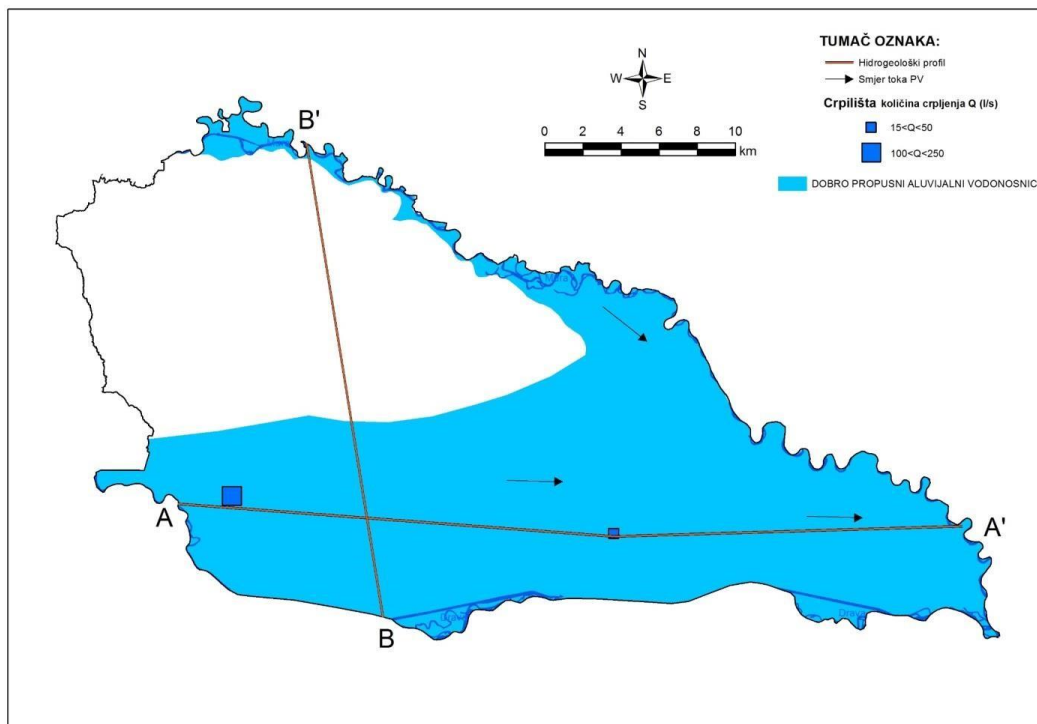
Grafički prikaz 4-16: Uzdužni shematski hidrogeološki profil u grupiranom vodnom tijelu Legrad-Slatina

Izvor: „Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području panonskog dijela Hrvatske“, RGN, 2016

Vrijednosti hidrogeoloških parametara kvartarnoga vodonosnika istraživani su na pojedinim crpilištima u području srednje Podravine. Koristeći starije, a i najnovije analize, mogu se kao karakteristične vrijednosti parametara vodonosnika navesti iznosi: hidraulička vodljivost vodonosnika $K=15-150$ m/dan i koeficijent uskladištenja vodonosnika $S=0,1-2 \cdot 10^{-3}$. Vodonosni kompleks je u pravilu pokriven slabopropusnim naslagama, koje su obično izgrađene od močvarnih i kopnenih prapora. Kopneni prapori u pravilu prekrivaju pozitivne strukture, a močvarni su istaloženi u ulekninama. Česta je pojava da kopneni prapori mjestimice prekrivaju močvarne prapore. Pokrovne naslage su izgrađene od praha, gline i praškastoga pijeska. Debljina im je vrlo raznolika, a osim toga rašireni su facijalni prijelazi pojedinih tvorevina (Urumović et al., 2006).

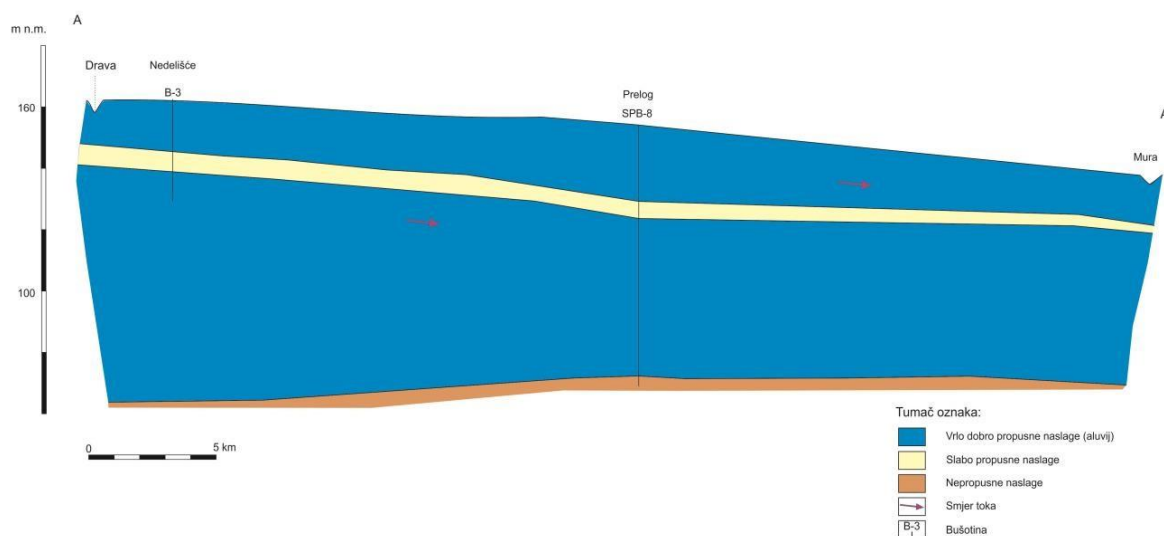
Podzemno vodno tijelo CDGI-18 Međimurje

Sustav podzemnih voda iz kojeg se zahvaća voda na vodocrpilištima Nedelišće, Prelog i Sveta Marija čine kvartarne šljunkovito-pjeskovite naslage. Njihova je maksimalna debljina jugozapadno od Preloga gdje premašuje vrijednosti 100 m. U konceptualnom smislu hidrogeološki sustav čine dva vodonosna sloja koja su odijeljena slabopropusnim međuslojem.



Grafički prikaz 4-17: Prostiranje glavnih hidrogeoloških značajki osnovnih vodonosnika u grupiranom vodnom tijelu CDGI_18 Međimurje

Izvor: „Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području panonskog dijela Hrvatske“, RGN, 2016



Grafički prikaz 4-18: Uzdužni shematski hidrogeološki profil u grupiranom vodnom tijelu CDGI_18 Međimurje

Izvor: „Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području panonskog dijela Hrvatske“, RGN, 2016

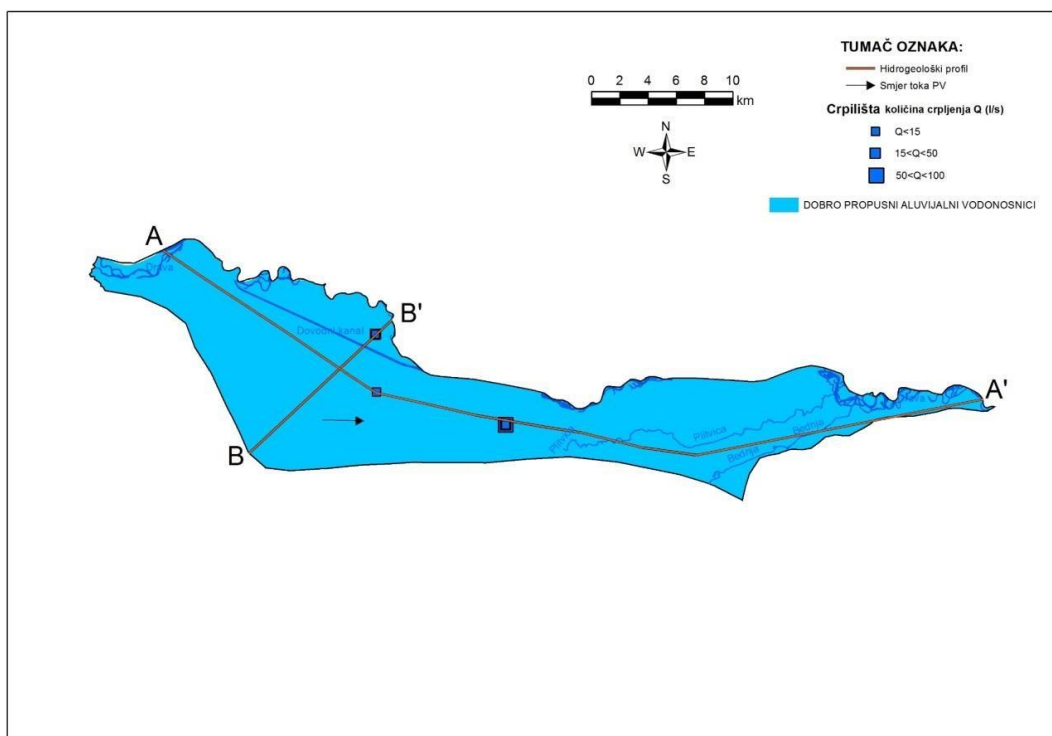
Krovinu vodonosnog sustava čini humus i prašinasto-glinovito-pjeskovite naslage čija se debljina na području CDGI_18 Međimurja kreće od 0,5 do 4 m, a najčešće 1 do 2 m. Hidraulička vodljivost krovine kreće se od 10 m/dan (tamo gdje je praktički nema) do 10^{-4} m/dan. Prvi vodonosni sloj sastoji se od šljunkovito-pjeskovitih naslaga koje na području Nedelišća zaliježu do prosječne dubine 20 m, na području Preloga 36 m, a na području Sv. Marije 32 m. Vrijednosti hidrauličke vodljivosti određene na temelju pokusnog crpljenja na području Nedelišća iznose 180 m/dan, a na području Preloga 590 do 690 m/dan. Prema Urumović et al. (1990), vrijednosti hidrauličke vodljivosti vodonosnog sustava tog područja kreću se od oko 300 m/dan u zapadnom dijelu do 100 m/dan u istočnom dijelu, a u rubnim se dijelovima smanjuju zbog veće prisutnosti sitnije frakcije.

Slabopropusni međusloj sastoji se od gline i praha u različitim omjerima, a debljine je do 5 m. Hidraulička vodljivost određivana u edometru na uzorcima uzetim iz bušotina za potrebe HE Čakovec i HE Dubrava iznosi 10^{-4} do 10^{-6} m/dan. Drugi vodonosni sloj sastoji se od šljunaka i pijesaka s više sitnozrnatijeg materijala. Dubina zalijeganja drugog vodonosnog sloja je 35 m na području Nedelišća, 90 m kod Preloga i oko 60 m kod Sv. Marije. Vrijednosti hidrauličke vodljivosti određene na temelju pokusnog crpljenja na području Nedelišća iznose od 9 do 12 m/dan, a koeficijent uskladištenja 5×10^{-4} do 5×10^{-5} . Na području Preloga vrijednost hidrauličke vodljivosti određena je na temelju pokusnog crpljenja i iznosi 0,095 do 0,285 m/dan. Na području HE Dubrava hidraulička vodljivost iznosi 173 m/dan, a uskladištenje 3×10^{-4} (Miletić et al., 1996). Podina vodonosnog sustava sastoji se od gline, praha i lapora. Hidraulička vodljivost na lokaciji HE Dubrava određivana na uzorcima u edometru iznosi 10^{-6} do 10^{-7} m/dan (Posavec & Mustač, 2009).

Podzemno vodno tijelo CDGI-19 Varaždinsko područje

Tijekom kvartara, a posebice njegovoga gornjega dijela u varaždinskom dijelu bazena pretežito su taloženi šljunci krupnih valutica s različitim postotkom pijeska, a debljina im premašuje 100 m. Istovremeno uz jugoistočni rub legradskoga praga nastaje naglo spuštanje rubnog dijela dravske depresije koju također zapunjavaju šljunci i pijesci, ali se veličina i udjel valutica šljunka smanjuje, povećava se sadržaj pijeska, a sve više se talože slojevi sitnoklastičnih naslaga.

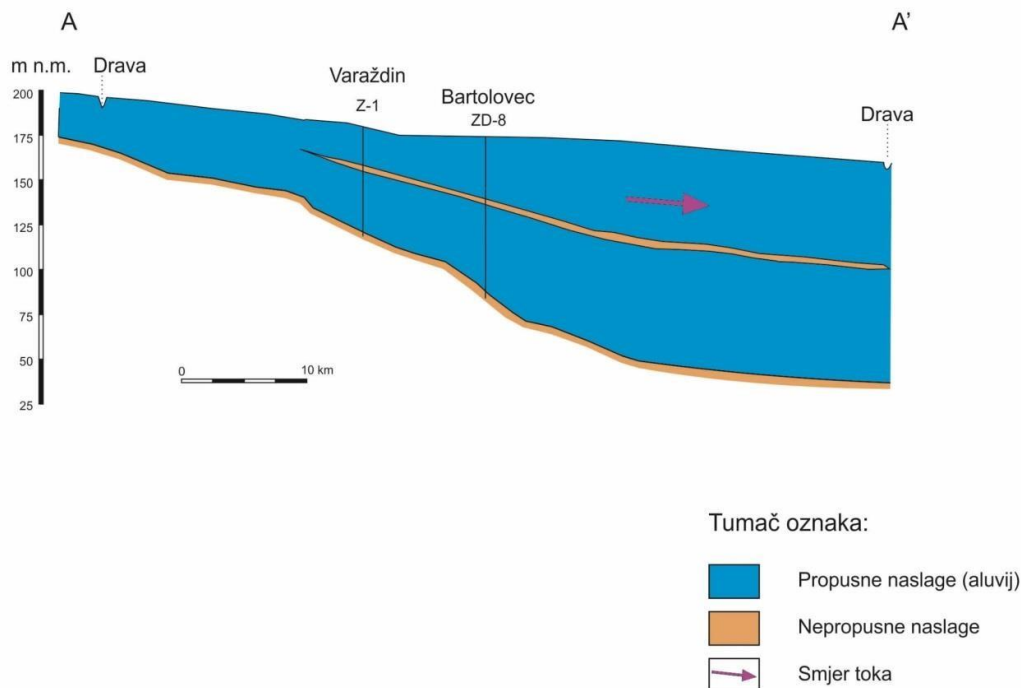
Naslage šljunka i pijeska istaložene u prostranoj Dravskoj dolini Varaždinskoga bazena uvjetovali su formiranje Varaždinskoga vodonosnika. Generalni smjer toka je od zapada prema istoku.



Grafički prikaz 4-19: Prostiranje glavnih hidrogeoloških značajki osnovnih vodonosnika u grupiranom vodnom tijelu CDGI_19 Varaždin

Izvor: „Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području panonskog dijela Hrvatske“, RGN, 2016

Šljunčane naslage su vjerojatno srednjo i gornjopleistocenske i holocenske starosti. U njima se rijetko pojavljuju sitnije frakcije (glina, prah i prašinski pijesak) i to uglavnom kao tanke leće i proslojci. Vodonosnik je izdužen približno paralelno generalnom tijeku rijeke Drave, a debljina mu se povećava od zapada prema istoku. Bočne granice vodonosnika su uz rub okolnoga prigorja i u pravilu su rasjedne. Debljina vodonosnika je najmanja u zapadnim predjelima gdje šljunčane kvartarne naslage prekrivaju utočnu antiklinalu. Struktura vodonosnika je ovdje asimetrična u odnosu na podinske naslage. Debljina vodonosnika uz rijeku Drave iznosi samo 5 m, pa korito rijeke presijeca cijelu debljinu vodonosnika. Prema zapadu debljina šljunčanih naslaga se povećava, pa je u području crpilišta Varaždin oko 70 m, u području crpilišta Bartolovec 100 m, a u središnjem dijelu depresije debljina kvartarnih šljunčanih naslaga premašuje 120 m. U podlozi su nabušeni glina, prah i prašinski pijesak.



Grafički prikaz 4-20: Uzdužni shematski hidrogeološki profil u grupiranom vodnom tijelu CDGI_19 Varaždin

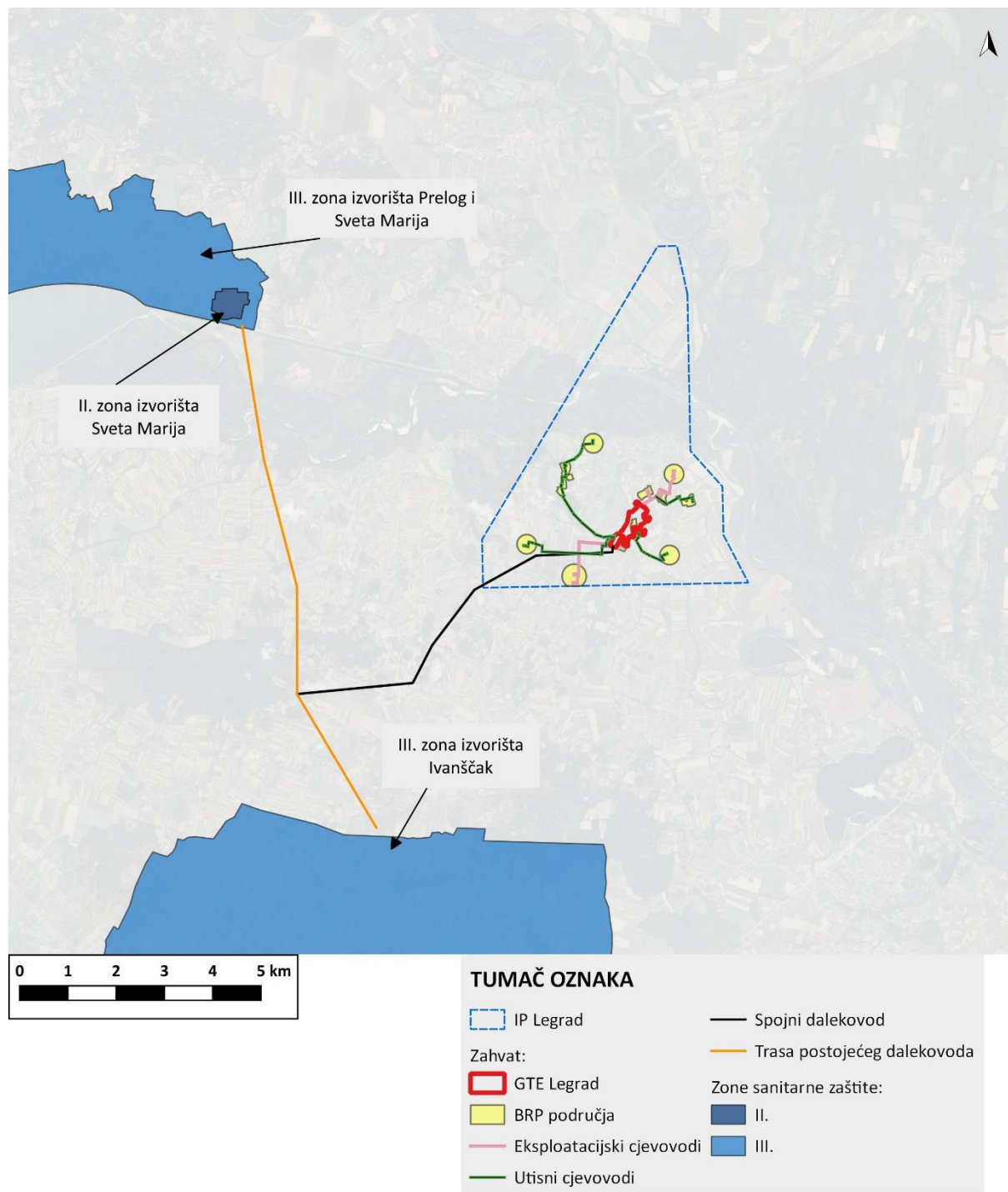
Izvor: „Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području panonskog dijela Hrvatske“, RGN, 2016

U granulometrijskom sastavu vodonosnih naslaga dominiraju valutice šljunka s različitim postotkom pijeska. Općenito se može reći da idući od zapada prema istoku u prosjeku se postupno smanjuje veličina valutica i zrna pijeska, međutim ima i lokalnih odstupanja. Pojava leća naslaga gline i praha vrlo je rijetka, no u regionalnom smislu važna je pojava proslojka gline, praha i prašinastoga pijeska, koji je nabušen u brojnim bušotinama širega područja Varaždina. Debljina mu nije velika, rijetko premašuje 5 m debljine, ponegdje je čak tanji od 1 m, no u pravilu mu se debljina kreće od 2 do 6 m. U nekim predjelima ovaj glinoviti sloj uklinjuje, međutim u svakom slučaju jamačno se radi o značajnom regionalnom diskontinuitetu uvjeta taloženja i može se reći da je formiran polupropusni međusloj regionalnog protezanja i da taj sloj dijeli šljunčani vodonosnik u dva vodonosna sloja.

Gornji vodonosnik je otvoren i debljina mu malo gdje prelazi 50 m te je znatno ujednačenija nego kod donjega sloja. Hidraulička vodljivost gornjega vodonosnoga sloja je približno u rasponu od 1 do 4 mm/s, a donjega poluzatvorenog vodonosnika oko 1 mm/s. Koeficijent procjeđivanja kroz polupropusni sloj između gornjega i donjega sloja iznosi oko 10^3 dan^{-1} . U krovini vodonosnika pojavljuje se tanki pokrivač izgrađen od praha, gline i prašinastog pijeska. U većem dijelu obuhvaćenog područja debljina pokrivača je manja od 0,5 m. Često i izostaje, pa se u tankom humusu pojavljuje obilje valutica šljunka. Takvi se tereni lokalno zovu prudi. Povećane debljine pokrivača su u pravilu lokalnog karaktera, a ne premašuju 5 m.

Zone sanitarne zaštite

Obuhvat budućeg eksploatacijskog polja geotermalne vode ne nalazi se unutar zona sanitarne zaštite izvorišta. Lokaciji zahvata najbliža je III. zona izvorišta Ivanščak, otprilike 5 km južno od lokacije zahvata. Na otprilike 6,3 km sjeverozapadno nalaze se III. zona izvorišta Prelog i Sveta Marija i II. zona izvorišta Sveta Marija.



Grafički prikaz 4-21: Prostorni položaj zona sanitarne zaštite izvorišta u odnosu na područje zahvata
Izvor podataka: Hrvatske vode

4.7 TLO I POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE

Prema Namjenskoj pedološkoj karti Republike Hrvatske³, područje zahvata nalazi se na hidromorfnim tipovima tla.

Hidromorfna tla razvoj i dinamiku temelje na suficitnim vodama: gornje (površinske) ili donje (podzemne). Zbog toga je zemljišni profil povremeno ili trajno zasićen vodom. U geografskom pogledu zauzimaju prostore kraških polja i riječnih dolina imaju karakterističnu strukturu zemljišnog pokrova.

Tipovi tla na prostoru perspektivnih područja (dominantni tip tla, ostale jedinice, pogodnost i podklasa tla te svojstva jedinica tla), prema navedenoj Namjenskoj pedološkoj karti Hrvatske prikazan je u sljedećoj tablici.

Tablica 4-10: Tipovi tla na perspektivnim područjima

Jedinice tla			Pogodnost tla	Podklasa pogodnosti	Svojstva jedinice tla
Sastav i struktura					
Broj	Dominantna	Ostale jedinice			
4	Aluvijalno livadno (humofluvisol)	-Močvarno glejno -Aluvijalno	P-1	P ₁	p ₁ - slaba osjetljivost prema kemijskim polutantima
5.	Aluvijalno (fluvisol) obranjeno od poplava	-Aluvijalno livadno -Aluvijalno plavljeno -Močvarno glejno	P-1	P ₁	p ₁ - slaba osjetljivost prema kemijskim polutantima
44.	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana	-Aluvijalno livadno -Ritske crnice -Aluvijalna	N-1	P ₃	P2- jaka osjetljivost prema kemijskim polutantima

Izvor: Namjenska pedološka karta Hrvatske (Bogunović i dr., 1996.) M 1:300 000, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za pedologiju, Zagreb.

Aluvijalno (fluvisol) tlo

Fluvisoli se formiraju na poplavnim terasama (polojima) rijeka. Sačinjavaju ih recentni riječni nanosi bez genetskih horizonata. Vlaženje se odvija na tri načina: oborinama, poplavnim vodama i podzemnim vodama. Osnovna kemijska značajka ovih tala jeste da je čitav profil alkalični što je posljedica visokog sadržaja karbonata. Zanimljiva su prvenstveno za uzgoj vrba i topola, a proizvodnost im ovisi ponajviše o mehaničkom sastavu. oglejena su, a oglejavanje se odvija najčešće unutar profila do 150 cm.

Fluvijativno-livadsko tlo (humofluvisol - semiglej)

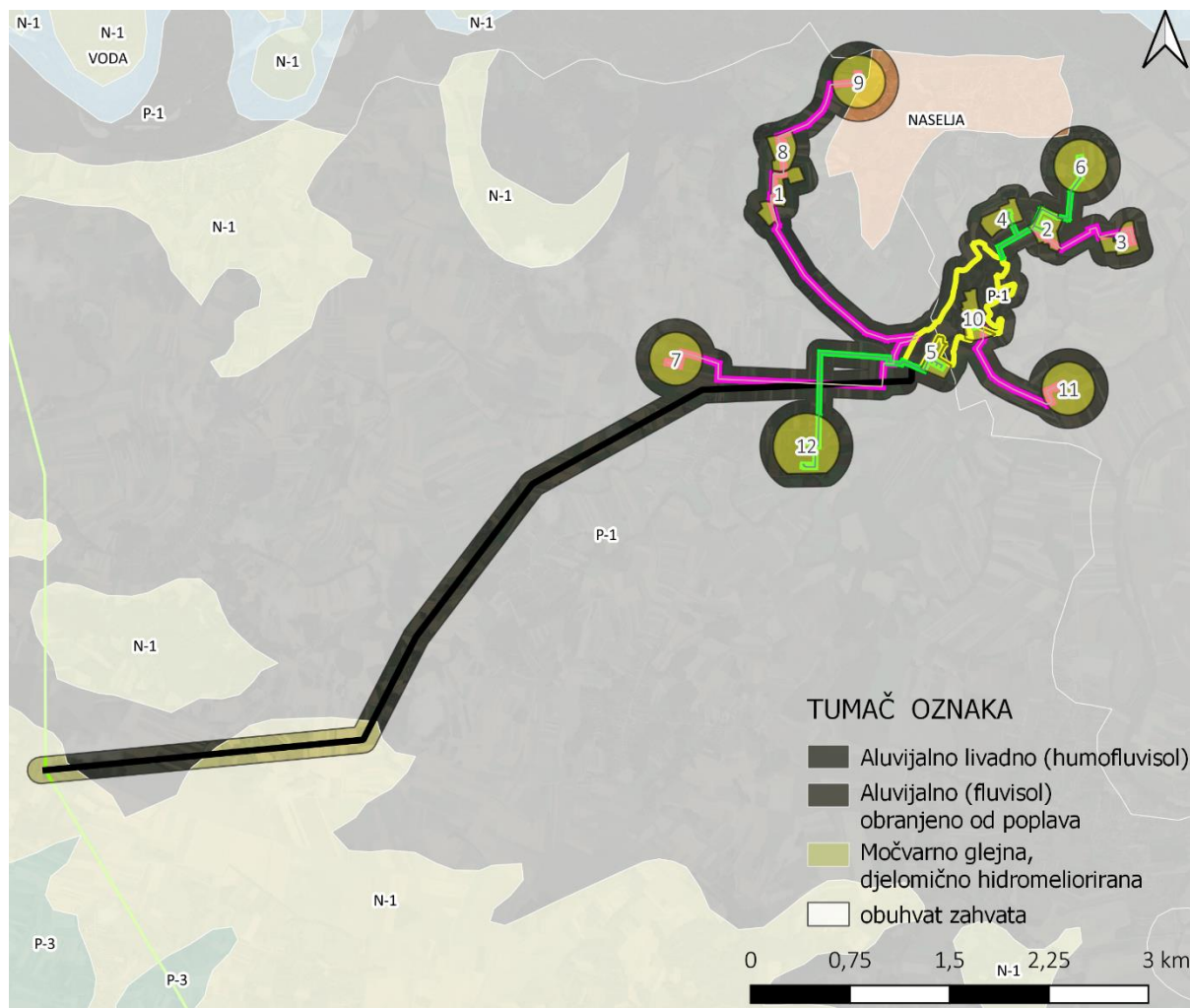
Ovaj tip tla formira se uglavnom na središnjim dijelovima poloja gdje zbog smanjenog intenziteta sedimentacije dolazi do formiranja humusnog horizonta. Ima građu profila A-C-G, dakle radi se o tlu s razvijenim humusnim horizontom i glejnim horizontom koji se nalazi na dubini većoj od 100 cm. Supstrat je pretežno ilovast, a debljina humusnog horizonta iznosi najčešće između 20 i 30 cm. Čitav zemljišni profil ovih tala je karbonatan. Prema teksturnom sastavu su ilovače do gline.

³ Izvor: Bogunović, M., Vidaček Z., Rac Z., Husnjak S., Sraka M. (1996): Namjenska pedološka karta Hrvatske (Assignmental soil map of Croatia) M 1 : 300 000, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za pedologiju Zagreb



Močvarno glejno tlo

Matičnu podlogu uglavnom čine pleistocenski i holocenski sedimenti, a javlja se uz centralne zone riječnih dolina, depresije i niže položaje reljefa s plitkom, stagnirajućom površinskom i (ili) podzemnom vodom. Geneza eugleja uvjetovana je prvenstveno povremenim prekomjernim vlaženjem površinskom (podzemnom) vodom. Periodička godišnja izmjena mokre i suhe faze doprinosi redukcijsko-oksidacijskim procesima na način da su u oksidacijskim uvjetima rđaste i mrke boje sadržane u unutaršnjosti agregata (u gornjem i većem dijelu profila), dok pri redukcijskim procesima, u zoni potpune saturacije tla, površinska boja agregata varira od bjelkasto-sive do plavkaste ili zelenkaste.



Grafički prikaz 4-22: Tipovi tla i pogodnost tla za poljoprivredu na perspektivnim područjima

Izvor: Namjenska pedološka karta Hrvatske (Bogunović i dr., 1996.) M 1:300 000, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za pedologiju, Zagreb, Idejni projekt

Pogodnost tla za poljoprivredu

Pogodnost tla za poljoprivredu klasificira se u redove pogodnosti (P) ili nepogodnost (N). Sukladno navedenome, određuju se sljedeći stupnjevi pogodnosti i nepogodnosti tla za obradu: P-1 (dobro obradiva tla), P-2 (umjereno ograničena obradiva tla) P-3 (ograničena obradiva tla) te N-1 (privremeno nepogodna za obradu) i N - 2 (trajno nepogodna za obradu). Na području planiranog zahvata nalaze se tla pogodnosti N-1 i P-1.

Poljoprivreda

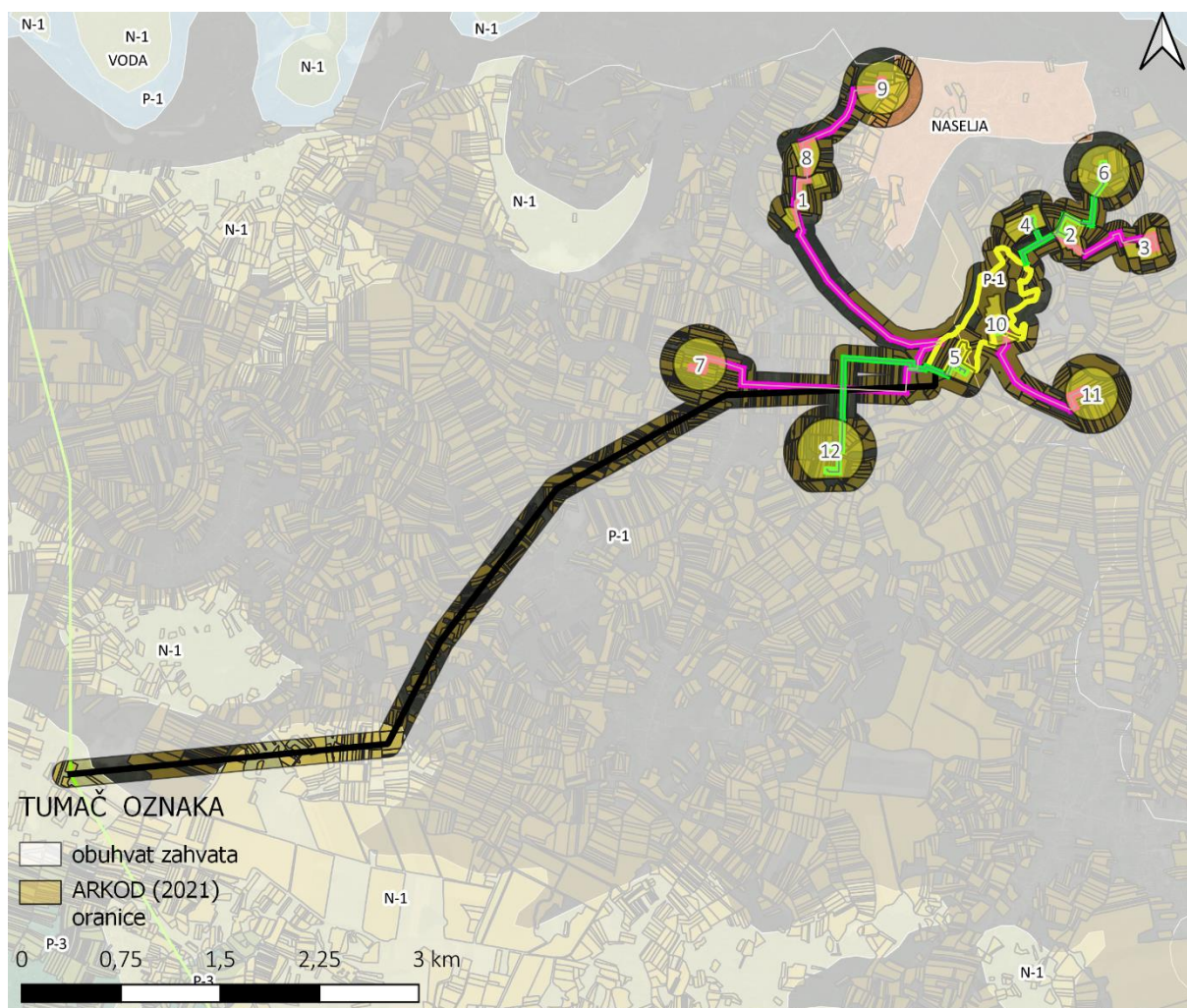
Prema Prostornom planu uređenja Općine Legrad u kojima se nalazi područja zahvata, prema karti Korištenja i namjene prostora, određene su zone poljoprivrednih zemljišta u kategoriji vrijednih obradivih (P2) zemljišta. Uvidom u ARKOD bazu podataka Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju vidljivo je da se na području nalaze dominantno oranice.



Fotografija 4-1: Poljoprivredne površine na perspektivnim područjima

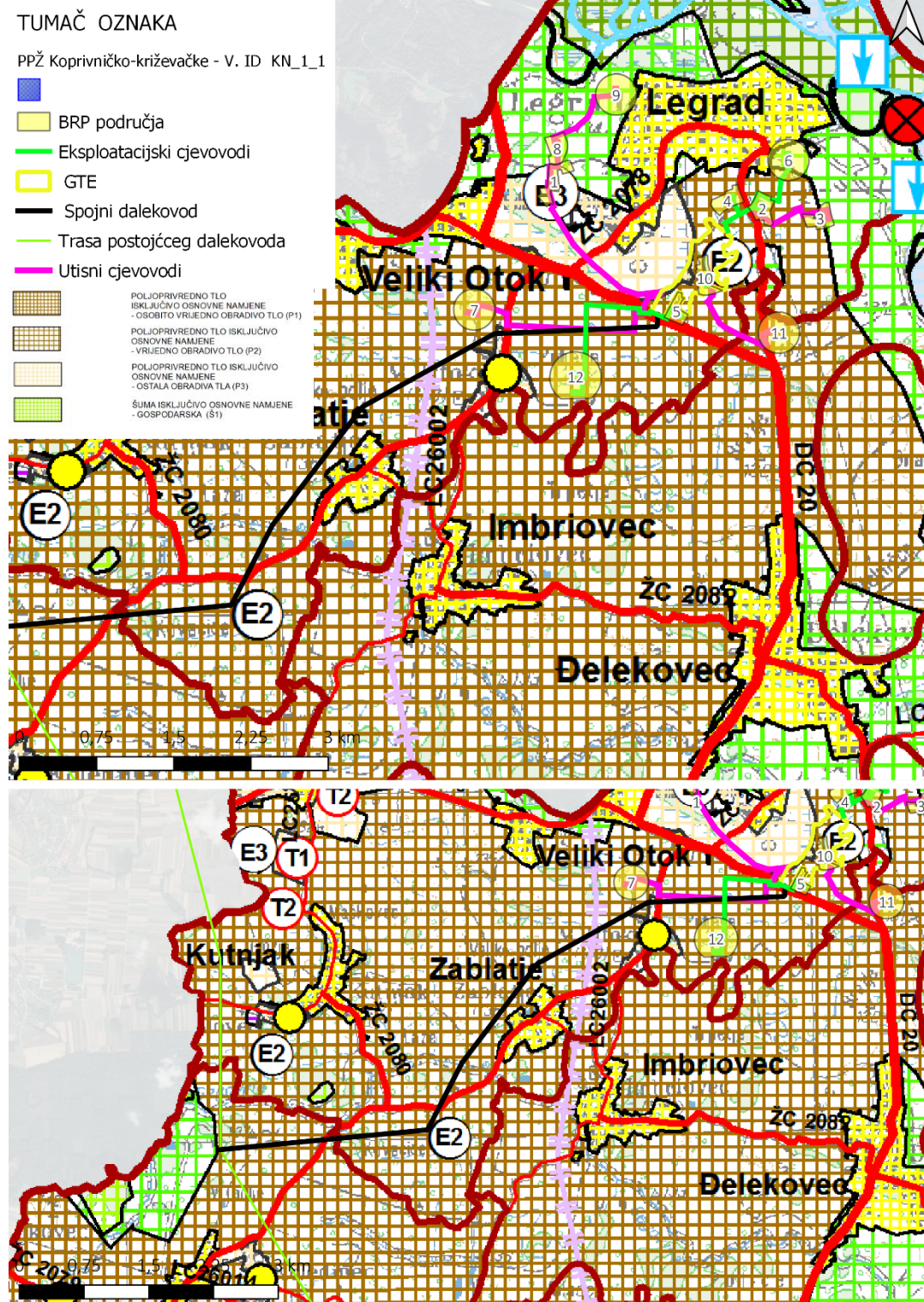
Izvor: Google Street View

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}



Grafički prikaz 4-23: Poljoprivredne parcele te P1 poljoprivredno zemljište na perspektivnim područjima
Izvor: WMS namjenska pedološka karta I ARKOD (2021)

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}



Grafički prikaz 4-24: Prikaz zahvata s preklopljenom kartom Korištenja i namjene prostora

Izvor: PPUO Legrad



4.8 ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE

Područje planiranog obuhvata zahvata nalazi se **izvan** zaštićenih područja prirode definiranih temeljem čl. 111. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19).

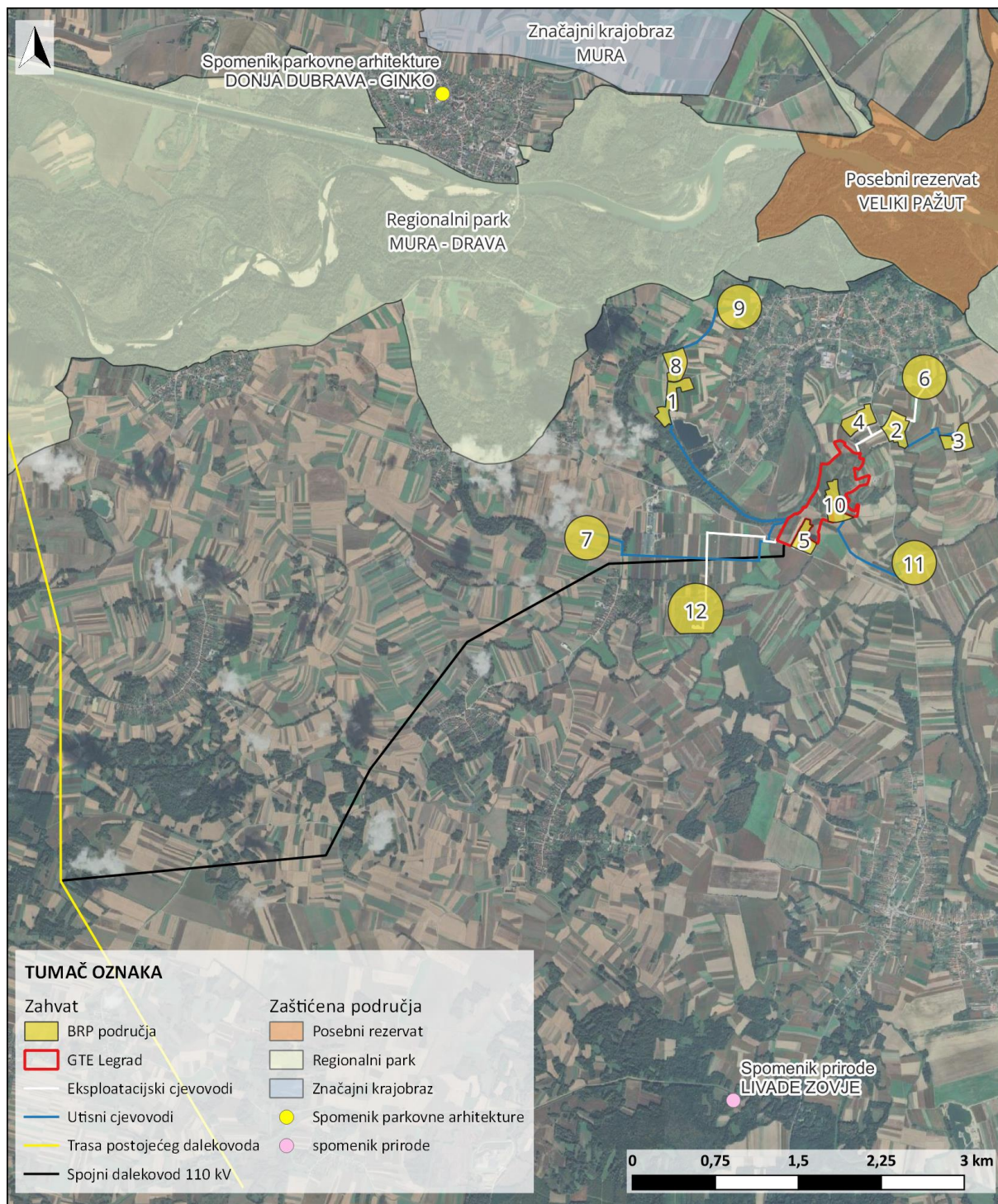
Najbliža zaštićena područja prirode su **Regionalni park Mura – Drava**, koji se nalazi na minimalnoj udaljenosti od oko 30 m sjeverno od najbliže točke planiranog zahvata (bušotinski radni prostor 9) i **Posebni rezervat Veliki Pažut**, na minimalnoj udaljenosti od oko 490 m sjeverno od najbliže točke planiranog zahvata (bušotinski radni prostor 6).

Ostala zaštićena područja (Značajni krajobraz Mura, Spomenik parkovne arhitekture Donja Dubrava – ginko i Spomenik prirode Livade Zovje) nalaze se na udaljenosti većoj od 1,7 km od najbliže točke planiranog zahvata.

Područje planiranog obuhvata zahvata nalazi se unutar prijelaznog područja **prekograničnog rezervata biosfere Mura-Drava-Dunav** koji je pod zaštitom UNESCO-a (Grafički prikaz 4-26).

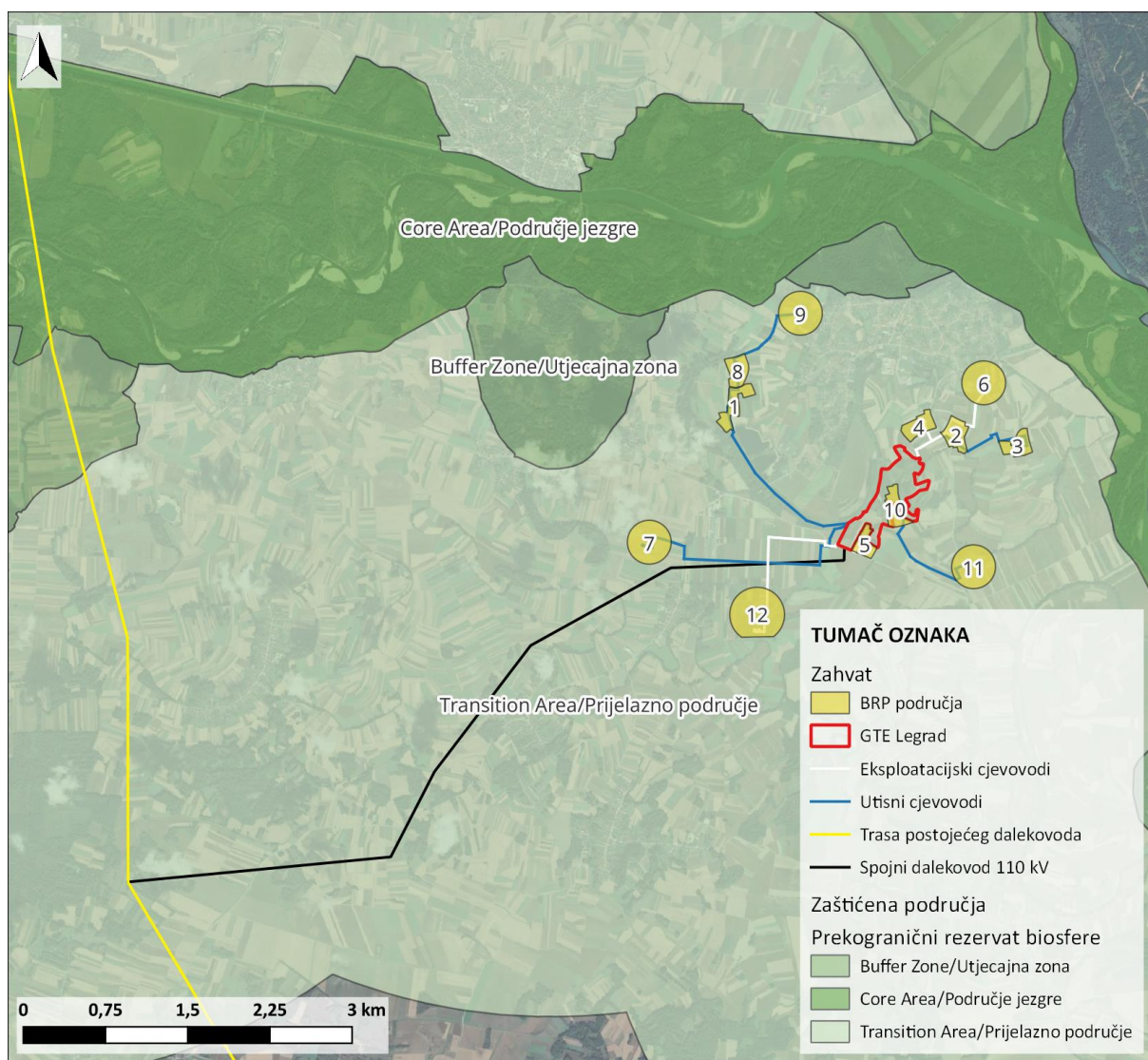


ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
 RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
 GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}



Grafički prikaz 4-25: Zaštićena područja prirode na području obuhvata planiranog zahvata
 Izvor: WFS informacijskog sustava zaštite prirode (www.biportal.hr)





Grafički prikaz 4-26: Prekogranični rezervat biosfere na području obuhvata planiranog zahvata

Izvor: WFS informacijskog sustava zaštite prirode (www.bioportal.hr)

Regionalni park **Mura-Drava** prostire se na površini od 87448,69 ha. Regionalni park predstavlja poplavno područje Mure i Drave te obiluje zaštićenim staništima poput poplavnih šuma, vlažnih travnjaka i mrtvih rukavaca rijeka. Zbog prisutnosti staništa od velikog značaja, krajobrazna i biološka raznolikost je izrazito visoka.

Posebni rezervat **Veliki Pažut** prostire se na površini od 513,68 ha. Veliki Pažut ornitološki je rezervat unutar Regionalnog parka Mura-Drava i ekološke mreže Natura 2000. Različita staništa, poput močvara, vodotoka i riječnih ada, čine ovo područje važnim područjem za hranjenje i gniježđenje različitih vrsta ptica. Uz ptice, prisutni su ostali pripadnici flore poput dabra (*Castor fiber*) čija je ponovno introdukcija u stanište uspješno izvršena projektom „Dabar u Hrvatskoj“. Zbog velike biološke i krajobrazne važnosti, Veliki Pažut zaštićen je na međunarodnoj razini te je dio Rezervata biosfere Mura-Drava-Dunav koji je pod UNESCO-voim zaštitom.

Prekogranični rezervat biosfere Mura–Drava–Dunav zaštićeno je područje koje se proteže na teritoriju pet država (Hrvatske, Austrije, Slovenije, Mađarske, i Srbije) na površini od 931 820 ha, od čega se 42% zaštićenog područja nalazi u Republici Hrvatskoj. Rezervat obuhvaća postojeće nacionalne rezervate navedenih država: Donja dolina Mure u Austriji, Rijeka Mura u Sloveniji, Bačko Podunavlje u Srbiji te Mura-Drava-Dunav u Mađarskoj i Hrvatskoj. Temeljne vrijednosti Rezervata su prirodne vrijednosti šireg poplavnog područja navedenih rijeka, specifična biološka raznolikost te krajobraz u kojem se izmjenjuju naselja, obradive površine i prirodne cjeline. Rezervat biosfere obuhvaća više područja ekološke mreže i nacionalno zaštićenih područja, u koje spada, između ostalih, Regionalni park Mura-Drava. Rezervat je podijeljen na tri zone – područje jezgre, utjecajno područje i prijelazno područje. Područje jezgre je zaštićeno područje unutar kojeg su zabranjene sve aktivnosti, osim aktivnosti u svrhu istraživanja. Utjecajna (*buffer*) zona je područje koje ublažava utjecaje na jezgru te su dozvoljene aktivnosti koje su u skladu sa ciljevima zaštite. Prijelazno područje čine naseljena područja pod antropogenim utjecajem u kojima su dozvoljene gospodarske djelatnosti, edukacijske aktivnosti i aktivnosti s ciljem održivosti⁴.

4.9 BIORAZNOLIKOST

Prema dostupnoj Karti kopnenih nešumskih staništa RH (2016), na širem području obuhvata planiranog zahvata (*buffer* 50 m) nalaze se sljedeći stanišni tipovi i njihovi mozaici:

- A.1.1. Stalne stajačice,
- A.1.2. Povremene stajačice,
- A.2.2. Povremeni vodotoci,
- A.2.3. Stalni vodotoci,
- A.2.4. Kanali,
- A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi,
- C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe,
- C.2.3.2.1. Srednjoeuropske livade rane pahovke,
- C.3.4.3.4. Bujadnice,
- D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva,
- E. Šume
- I.1.5. Nitrofilna, skiofilna ruderalna vegetacija,
- I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine,
- I.2.1. Mozaici kultiviranih površina,
- I.5.1. Voćnjaci i
- J. Izgrađena i industrijska staništa.

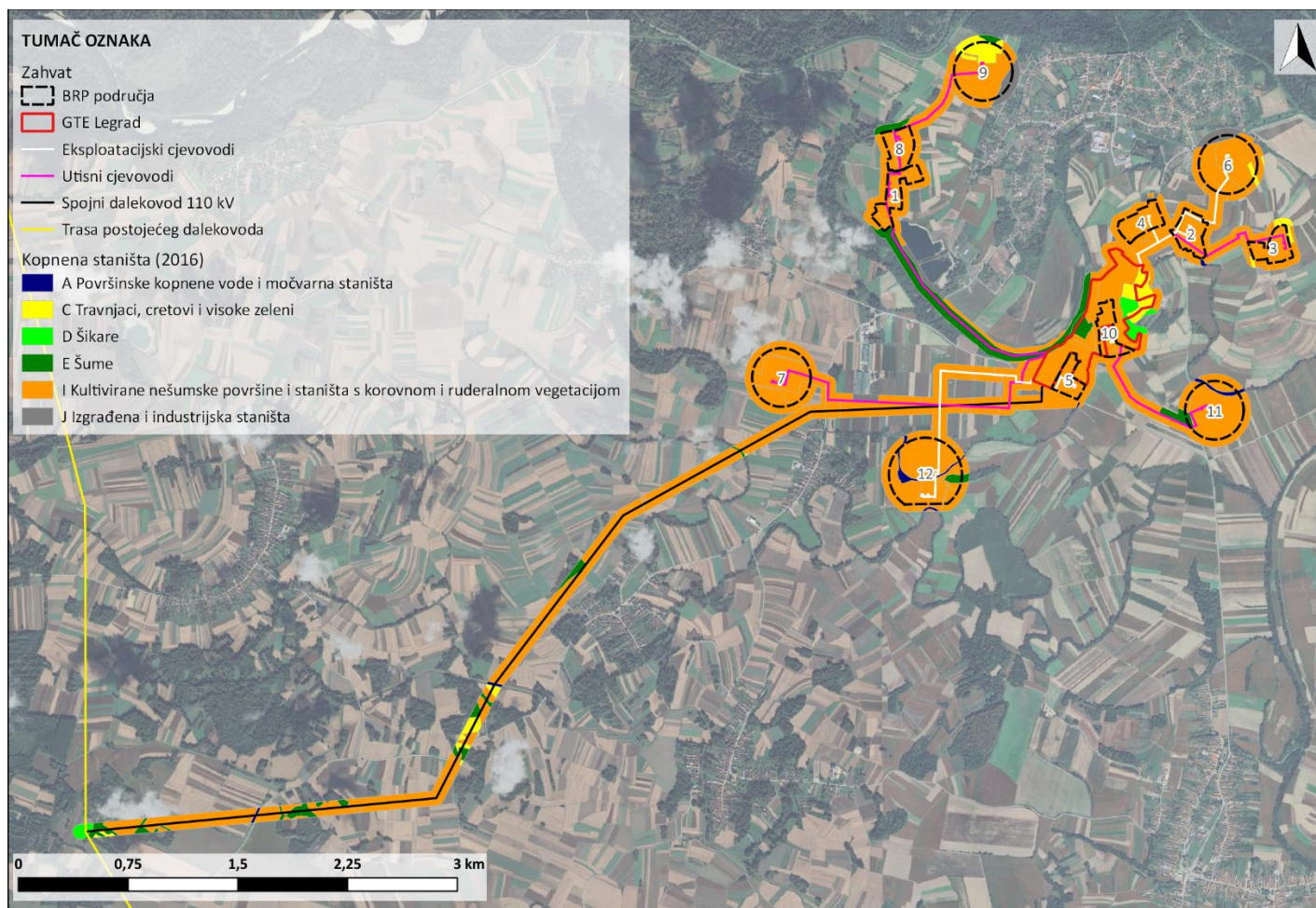
Sukladno podacima iz Karte staništa RH (2004.), na području obuhvata zahvata rasprostranjen je šumski stanišni tip E.9.3. Nasadi širokolisnog drveća.

⁴ Internetske stranice Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja; dostupno na: MINGOR <https://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/zasticena-podrucja/zasticena-podrucja/meunarodno-vrijedna-podrucja>



Na području obuhvata zahvata se, prema Pravilniku o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21, 101/22) na Popisu svih ugroženih i/ili rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske (Prilog II Pravilnika), nalaze sljedeći stanišni tipovi:

- A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi,
- C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe (osim C.2.3.2.8. i C.2.3.2.13.) i
- C.2.3.2.1. Srednjoeuropske livade rane pahovke.

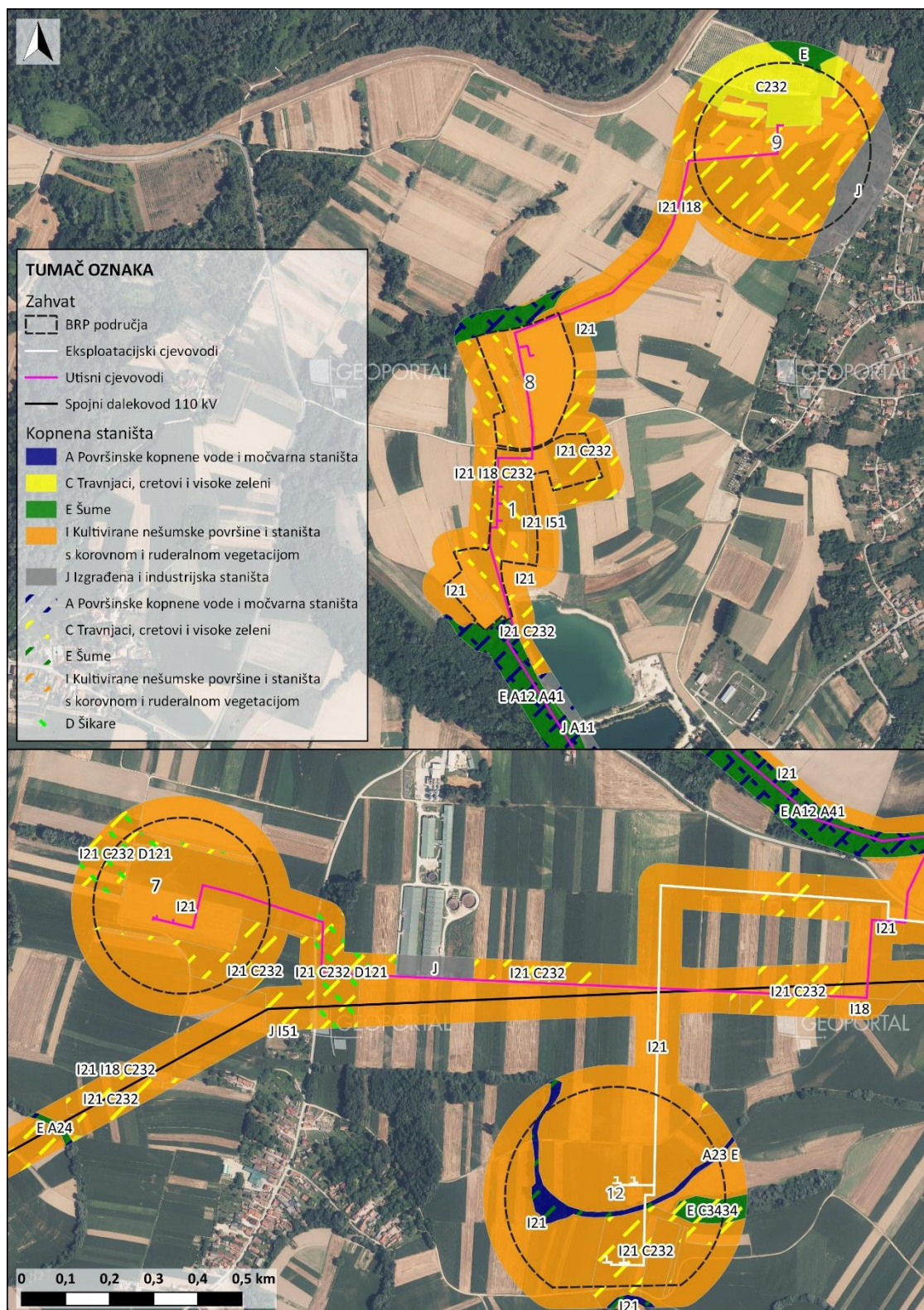


Grafički prikaz 4-27: Karta staništa na širem području obuhvata zahvata (buffer 50 m)

Izvor: WFS informacijskog sustava zaštite prirode (www.bioportal.hr)



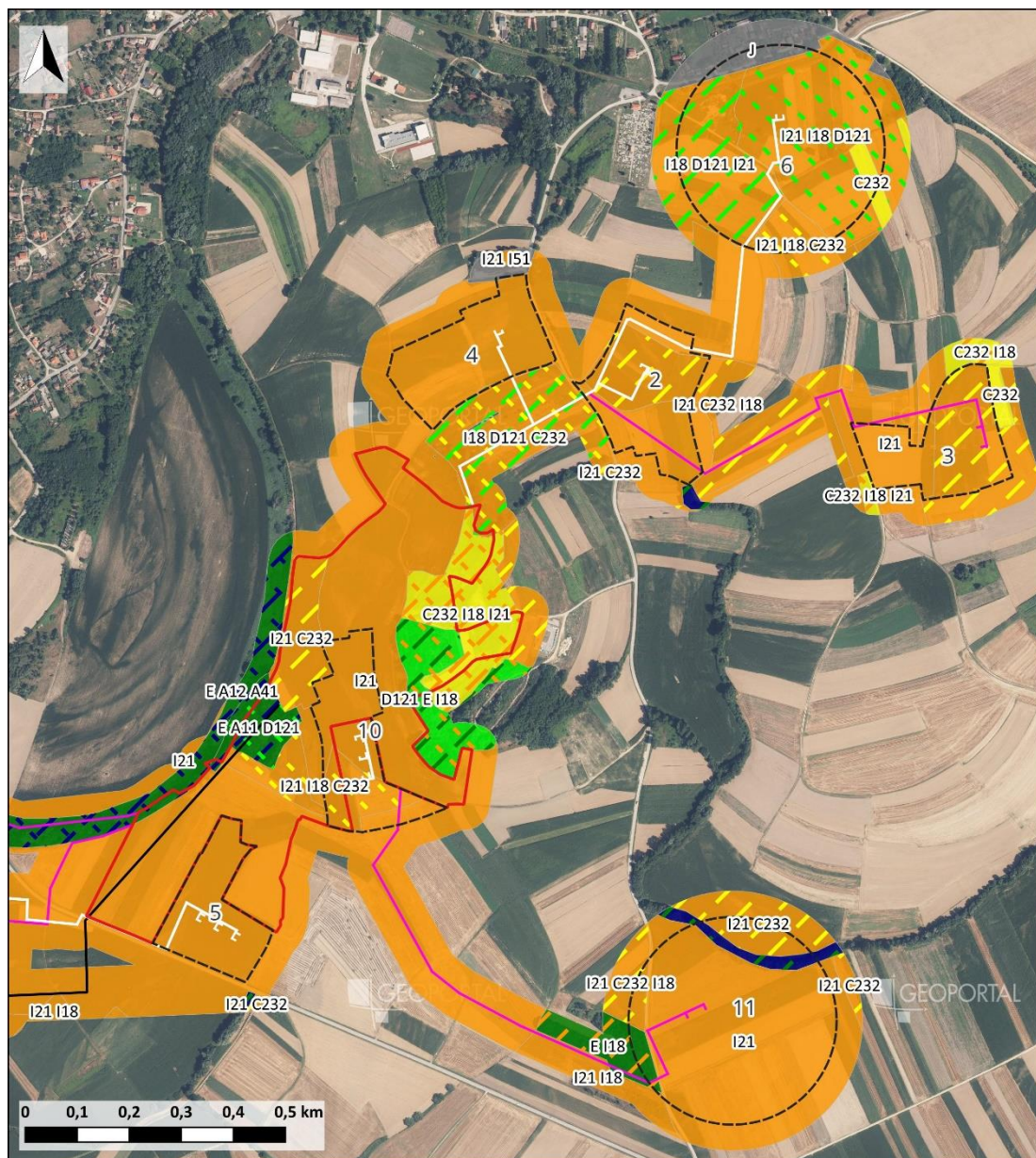
ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
 RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
 GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}



Grafički prikaz 4-28: Karta staništa na području bušotinskih radnih prostora 1, 7, 8, 9 i 12
 Izvor: WFS informacijskog sustava zaštite prirode (www.bioportal.hr)



ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
 RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
 GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}



TUMAČ OZNAKA

Zahvat

BRP područja

GTE Legrad

Eksplatacijski cjevovodi

Utni cjevovodi

Spojni dalekovod 110 kV

Kopnena staništa

A Površinske kopnene vode i močvarna staništa

C Travnjaci, cretovi i visoke zeleni

D Šikare

E Šume

I Kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom

J Izgrađena i industrijska staništa

A Površinske kopnene vode i močvarna staništa

C Travnjaci, cretovi i visoke zeleni

D Šikare

E Šume

I Kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom

Grafički prikaz 4-29: Karta staništa na području bušotinskih radnih prostora 2 – 6, 10 i 11 te na području planirane geotermalne elektrane

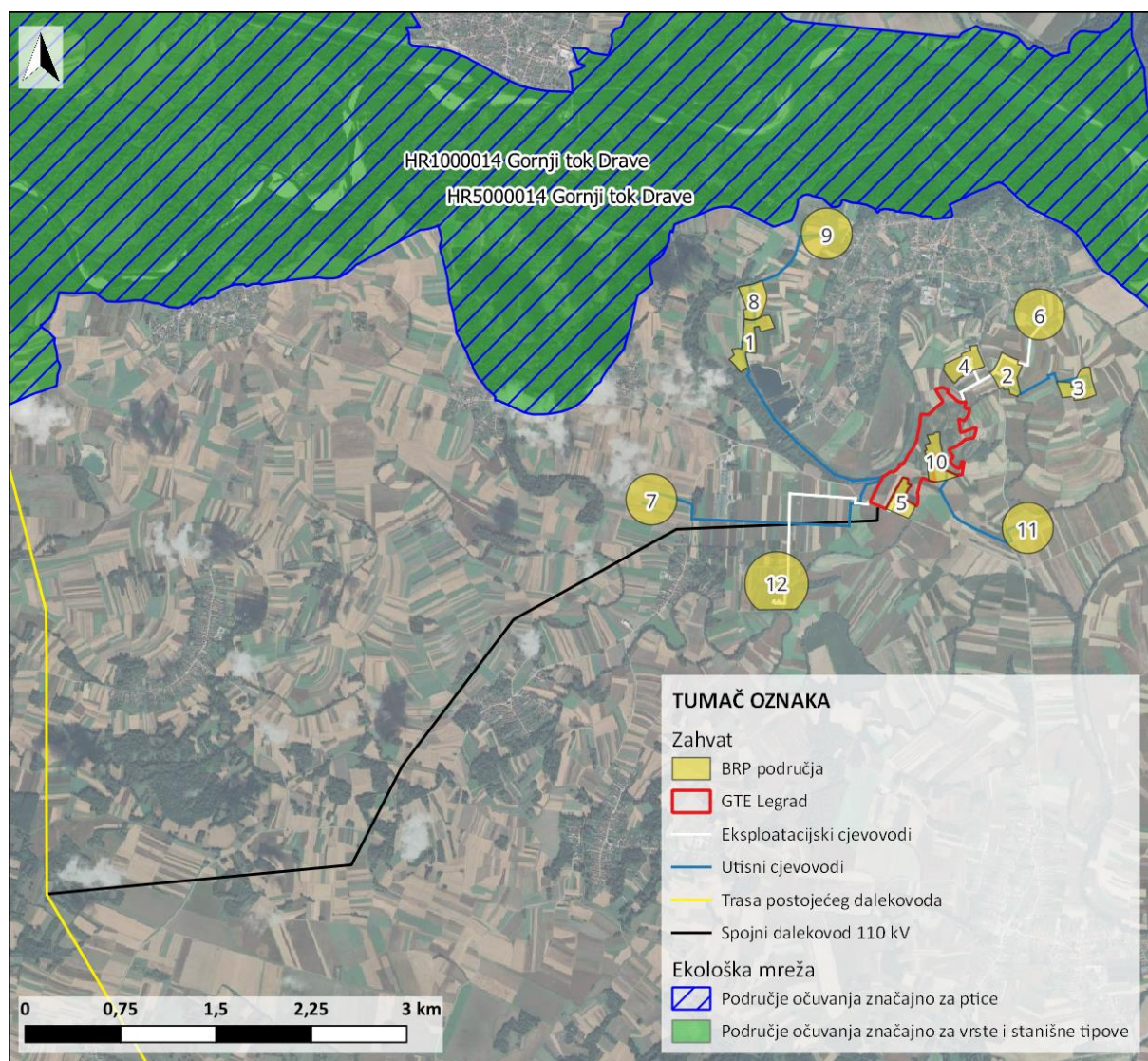
Izvor: WFS informacijskog sustava zaštite prirode (www.bioportal.hr)



4.10 PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE

Prema Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19, 119/23), područje obuhvata zahvata **ne nalazi se** unutar područja ekološke mreže.

Najbliža područja ekološke mreže su područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) **HR5000014 Gornji tok Drave** i područje očuvanja značajno za ptice (POP) **HR1000014 Gornji tok Drave**, koja se nalaze na udaljenosti od oko 15 m sjeverno od najbliže točke planiranog zahvata (bušotinski radni prostor 9).



Grafički prikaz 4-30: Izvod iz karte ekološke mreže na području obuhvata zahvata

Izvor: WFS informacijskog sustava zaštite prirode (www.bioportal.hr)

Ciljne vrste i stanišni tipovi te ciljevi očuvanja područja ekološke mreže POVS HR5000014 Gornji tok Drave i POP HR1000014 Gornji tok Drave prikazani su u tablicama u nastavku.



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Tablica 4-11: Ciljne vrste, stanišni tipovi i ciljevi očuvanja POVS-a HR5000014 Gornji tok Drave

Znanstveni naziv vrste/Šifra stanišnog tipa	Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Cilj očuvanja	Atribut
3130	Amfibijska staništa <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće attribute:	Održan je stanišni tip u zoni površine najmanje 32 ha Održane su niske, blago položene obale pogodne za razvoj amfibijskih zajednica Očuvane su karakteristične vrste ovog stanišnog tipa
3150	Prirodne eutrofne vode s vegetacijom <i>Hydrocharitio</i> ili <i>Magnopotamion</i>	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće attribute:	Održana je površina stanišnog tipa od najmanje 340 ha Očuvani su svi rukavci i mrtvice te njihova povezanost s rijekom Održan je pH vode > 7 Očuvane su karakteristične vrste ovog stanišnog tipa
3230	Obale planinskih rijeka s <i>Myricaria germanica</i>	Postići povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće attribute:	Održan je stanišni tip unutar 83 km riječnog toka Postignuto je dobro ekološko i kemijsko stanje vodnih tijela CDRN0002_014, CDRN0029_001, CDRN0036_001, CDRN0038_001, CDRN0027_001, CDRN0075_001, CDRN0081_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološki potencijal CDRN0117_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološko stanje/ekološki potencijal CDRI0002_010, CDRI0003_001, CDRN0002_011, CDRI0002_009, CDRN0002_013, CDRN0158_001, CDRN0184_001, CDRI0002_012, CDRN0078_001 Očuvane su karakteristične vrste ovog stanišnog tipa
3270	Rijeke s muljevitim obalama obraslim s <i>Chenopodion rubri</i> p.p. i <i>Bidention</i> p.p.	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće attribute:	Održan je stanišni tip unutar 83 km riječnog toka Očuvane su prirodne blago položene obale rijeke izložene poplavlivanju unutar 79 km riječnog toka za razvoj vegetacije pionirskih biljaka sveza <i>Chenopodion rubri</i> p.p. i <i>Bidention</i> p.p. Postignuto je dobro ekološko i kemijsko stanje vodnih tijela CDRN0002_014, CDRN0029_001, CDRN0036_001, CDRN0038_001, CDRN0027_001, CDRN0075_001, CDRN0081_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološki potencijal CDRN0117_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološko stanje/ekološki potencijal CDRI0002_010, CDRI0003_001, CDRN0002_011, CDRI0002_009, CDRN0002_013, CDRN0158_001, CDRN0184_001, CDRI0002_012, CDRN0078_001 Očuvane su karakteristične vrste ovog stanišnog tipa



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Znanstveni naziv vrste/Šifra stanišnog tipa	Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Cilj očuvanja	Atribut
6510	Nizinske košanice (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	Postići povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Održan je stanišni tip u zoni površine 1450 ha Održana je ključna zona površine 37 ha Povećana je kvaliteta staništa za vrstu uklanjanjem drvenaste vegetacije Drvenasta i grmolika vegetacija ne obuhvaća više od 10 % pokrovnosti zone Očuvane su karakteristične vrste ovog stanišnog tipa Strane i invazivne strane vrste ne pokrivaju više od 10 % površine
9160	Subatlantske i srednjoeuropske hrastove i hrastovo-grabove šume <i>Carpinion betuli</i>	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Održana je površina stanišnog tipa od najmanje 3320 ha Održan je povoljan hidrološki režim (očuvana je veza površinskih i podzemnih voda) Osigurana je zasićenost tla vodom do dubine od 250 cm) Očuvane su karakteristične vrste ovog stanišnog tipa Očuvane su šumske čistine Na području stanišnog tipa nisu prisutne strane vrste drveća (negundovac, žljezdasti pajasen i bagrem) te posebno čivitnjača U šumama u kojima se jednodobno gospodari očuvano je najmanje 40% hrastovih sastojina starijih od 80 godina
91E0*	Aluvijalne šume (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Održana je površina stanišnog tipa od najmanje 2930 ha Očuvane su karakteristične vrste ovog stanišnog tipa Očuvan je povoljan hidrološki režim (povremeno plavljenje, visoka razina podzemne vode) Očuvane su šumske čistine Na području stanišnog tipa nisu prisutne strane vrste drveća (negundovac, žljezdasti pajasen i bagrem) te posebno čivitnjača
91F0*	Poplavne miješane šume <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ili <i>Fraxinus angustifolia</i>	Postići povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Održana je površina stanišnog tipa od najmanje 345 ha Očuvane su karakteristične vrste ovog stanišnog tipa Očuvano je periodično plavljenje područja Očuvane su šumske čistine U šumama u kojima se jednodobno gospodari održano je minimalno 40 % hrastovih sastojina starijih od 80 godina i minimalno 20 % jasenovih sastojina starijih od 60 godina Na području stanišnog tipa nisu prisutne strane vrste drveća (negundovac, žljezdasti pajasen i bagrem) te posebno čivitnjača Restaurirano 48 ha jasenovih sastojina zahvaćenih sušenjem i propadanjem uzrokovanim patogenom <i>Hymenoscyphus fraxineus</i>



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Znanstveni naziv vrste/Šifra stanišnog tipa	Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Cilj očuvanja	Atribut
<i>Cerambyx cerdo</i>	hrastova strizibuba	Postići povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće attribute:	Održano je 6550 ha pogodnih šumskih staništa Održano 3600 ha ključnih staništa hrastovih sastojina (NKS E.2.2.2., E.2.2.4., E.3.1.1., E.3.1.2.) Održana je populacija na najmanje jednom lokalitetu (Repaš) U šumama u kojima se jednodobno gospodari očuvano je najmanje 40% hrastovih sastojina starijih od 80 godina i najmanje 20% jasenovih sastojina starijih od 60 godina U šumama kojima se jednodobno gospodari očuvana je povezanost šumskog kompleksa kroz ostavljanje neposječenih površina
<i>Coenagrion ornatum</i>	istočna vodendjevojčica	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće attribute:	Očuvana su pogodna staništa (sporo tekući vodotoci i kanali, osobito njihovi otvoreni (osunčani) dijelovi, s prirodnom hidromorfologijom i razvijenom vodenom i obalnom vegetacijom te močvarna staništa) u zoni od 2270 ha Očuvana je populacija na najmanje jednom lokalitetu (rukavac Kopričancev jarak kod Bukevja) Postignuto je dobro ekološko i kemijsko stanje vodnih tijela CDRN0002_014, CDRN0029_001, CDRN0036_001, CDRN0038_001, CDRN0027_001, CDRN0075_001, CDRN0081_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološki potencijal CDRN0117_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološko stanje/ekološki potencijal CDRI0002_010, CDRI0003_001, CDRN0002_011, CDRI0002_009, CDRN0002_013, CDRN0158_001, CDRN0184_001, CDRI0002_012, CDRN0078_001
<i>Cucujus cinnaberinus</i>	/	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće attribute:	Održano je 6550 ha pogodnih staništa (šumska staništa s dovoljno krupnih panjeva, odumirućih ili svježih odumrlih stabala) Održano je najmanje 1650 ha ključnih staništa sastojina vrbe i topole (NKS E.1.1.2., E.1.1.3., E.1.2.2.) Očuvan povoljan hidrološki režim Održana je populacija vrste (najmanje 1 kvadrant 1x1 km mreže) U šumskim sastojinama osiguran je udio od najmanje 3% ostavljene odumrle drvene mase U šumama kojima se jednodobno gospodari očuvana je povezanost šumskog kompleksa kroz ostavljanje neposječenih površina



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Znanstveni naziv vrste/Šifra stanišnog tipa	Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Cilj očuvanja	Atribut
<i>Euphydryas maturna</i>	mala svibanjska riđa	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Održano je najmanje 11700 ha pogodnih staništa (bjelogorične i miješane šume, cvjetni rubovi šuma, čistine u šumi, nizinske livade) Očuvana je populacija na najmanje jednom lokalitetu (Ogorelo polje) Očuvana prisutnost ovipozijskih biljaka i biljaka hraniteljica prije hibernacije (prezimljavanja): niža stabla bijelog i poljskog jasena (<i>Fraxinus excelsior</i> i <i>F. angustifolia</i>) Očuvana je prisutnost zeljastih biljaka hraniteljica gusjenica u proljeće, kao što su: trputci <i>Plantago spp.</i> , čestoslavice <i>Veronica spp.</i> , kozlokrvine <i>Lonicera spp.</i> , livadna urodica <i>Melampyrum pratense</i> i dr. Očuvana je prisutnost grmolikih biljaka hraniteljica odraslih leptira, kao što su obična kalina <i>Ligustrum vulgare</i> i hudika <i>Viburnum lantana</i> , te vrsta roda <i>Scabiosa sp.</i>
<i>Euplagia quadripunctaria*</i>	danja medonjica	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Održana su pogodna staništa za vrstu (rubovi šuma, šumske čistine te zarasle travnjačke površine (NKS C., D. i E.)) u zoni od 12000 ha Održana su pogodna staništa za vrstu (travnjaci (NKS C.) u zoni od 1600 ha Održana su pogodna staništa za vrstu (zarasle travnjačke površine (NKS D.) u zoni od 890 ha Održana su pogodna staništa za vrstu (rubovi šuma, šumske čistine (NKS E.) u zoni od 9500 ha Očuvana je populacija na najmanje jednom lokalitetu (rukavac Kopričancev jarak kod Bukevja) Očuvana je prisutnost biljaka hraniteljica iz rodova <i>Epilobium</i> , <i>Trifolium</i> , <i>Lotus</i> , <i>Lamium</i> i <i>Seneci</i>
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	veliki tresetar	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Održano je najmanje 800 ha pogodnih staništa (stajaće vode - stari rukavci, ribnjaci, jezera i vrlo spore tekuće vode - riječni rukavci koji su obrasli vodenom i močvarnom vegetacijom Očuvana je populacija na najmanje 4 lokaliteta (rukavac Kopričancev jarak kod Bukevja, rukavac Šikalovo kod Ciganfisa, Senjanske luke i Braunovo) Očuvan povoljan hidrološki režim i prirodna hidromorfologija (struktura dna i obale te obalne vegetacije)



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Znanstveni naziv vrste/Šifra stanišnog tipa	Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Cilj očuvanja	Atribut
<i>Lucanus cervus</i>	jelenak	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće attribute:	Održano je 6550 ha pogodnih staništa (šumska staništa, s dovoljno krupnih panjeva, odumirućih ili svježe odumrlih stabala) Održano je najmanje 3600 ha ključnih staništa (NKS E.2.1.7., E.2.2.2., E.2.2.4., E.3.1.1., E.3.1.2.) Održana je populacija vrste (najmanje 6 kvadranta 1x1 km mreže) U šumama u kojima se jednodobno gospodari očuvano je najmanje 40% hrastovih sastojina starijih od 80 godina i najmanje 20% jasenovih sastojina starijih od 60 godina U šumama kojima se jednodobno gospodari očuvana je povezanost šumskog kompleksa kroz ostavljanje neposječenih površina U šumskim sastojinama osiguran je udio od najmanje 3% ostavljene odumrle ili odumiruće drvene mase Nakon sječe ostavljeno je najmanje 50% panjeva
<i>Lycaena dispar</i>	kiseličin vatreni plavac	Postići povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće attribute:	Održano je najmanje 1600 ha postojećih pogodnih staništa za vrstu (nizinske vlažne livade i močvarni rubovi rijeka, kanala, potoka i jezera) Održana je populacija vrste (najmanje 5 kvadranta 1x1 km mreže) Očuvana je prisutnost biljaka hraniteljica iz roda Rumex Povećana je kvaliteta staništa za vrstu uklanjanjem drvenaste vegetacije Drvenasta i grmolika vegetacija ne obuhvaća više od 10 % pokrovnosti Očuvan je povoljan hidrološki režim i hidromorfologija vodotoka
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	rogati regoč	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće attribute:	Održana su pogodna staništa (šljunčana i pješčana dna i obale u rubnim dijelovima rijeke van toka matice) unutar 1410 ha riječnog toka, rukavaca i pritoka Održana je populacija vrste (najmanje 2 kvadranta 1x1 km mreže) Očuvan je pojas riparijske vegetacije Očuvan je povoljan hidrološki režim i hidromorfologija vodotoka
<i>Aspius aspius</i>	bolen	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće attribute:	Očuvana pogodna staništa za vrstu (brži i sporiji dijelovi riječnog toka sa i bez dobro razvijene submerzne vegetacije, veza s rukavcima i pritocima, za mrijest brži tok sa šljunčanim dnom ili dijelovi sa submerznom vegetacijom) unutar 83 km riječnog toka Održana je populacija vrste (najmanje 20 kvadranta 1x1 km mreže) Postignuto je dobro ekološko i kemijsko stanje vodnih tijela CDRN0002_014, CDRN0029_001, CDRN0036_001, CDRN0038_001, CDRN0027_001, CDRN0075_001, CDRN0081_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološki potencijal CDRN0117_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološko stanje/ekološki potencijal CDRI0002_010, CDRI0003_001, CDRN0002_011, CDRI0002_009, CDRN0002_013, CDRN0158_001,



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Znanstveni naziv vrste/Šifra stanišnog tipa	Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Cilj očuvanja	Atribut
			CDRN0184_001, CDRI0002_012, CDRN0078_001 Očuvan je pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) u širini minimalno 5 m Očuvana je povezanost rijeke sa svim pritocima Omogućeni su prirodni procesi, uključujući eroziju ili zarastanje kako bi se stvorila prirodna staništa Omogućeno je povremeno plavljenje rukavaca u kojima se vrsta mrijesti Populacija stranih i invazivnih stranih vrsta kontrolirana je izlovom dopuštenim ribolovnim alatima bez ograničenja u skladu sa Zakonom o slatkovodnom ribarstvu.
<i>Gymnocephalus baloni</i>	Balonijev balavac	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Očuvana pogodna staništa za vrstu (pjeskovita i muljevita dna, povezanost rijeke s rukavcima) unutar 83 km riječnog toka Održana je populacija vrste (najmanje 13 kvadranta 1x1 km mreže) Postignuto je dobro ekološko i kemijsko stanje vodnih tijela CDRN0002_014, CDRN0029_001, CDRN0036_001, CDRN0038_001, CDRN0027_001, CDRN0075_001, CDRN0081_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološki potencijal CDRN0117_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološko stanje/ekološki potencijal CDRI0002_010, CDRI0003_001, CDRN0002_011, CDRI0002_009, CDRN0002_013, CDRN0158_001, CDRN0184_001, CDRI0002_012, CDRN0078_001 Očuvan pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) Omogućeni su prirodni procesi, uključujući eroziju ili zarastanje kako bi se stvorila prirodna staništa Populacija stranih i invazivnih stranih vrsta kontrolirana je izlovom dopuštenim ribolovnim alatima bez ograničenja u skladu sa Zakonom o slatkovodnom ribarstvu.
<i>Gymnocephalus schraetzer</i>	prugasti balavac	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Očuvana pogodna staništa za vrstu (pjeskovita i muljevita dna, povezanost rijeke s rukavcima) unutar 83 km riječnog toka Održana je populacija vrste (najmanje 8 kvadranta 1x1 km mreže) Postignuto je dobro ekološko i kemijsko stanje vodnih tijela CDRN0002_014, CDRN0029_001, CDRN0036_001, CDRN0038_001, CDRN0027_001, CDRN0075_001, CDRN0081_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološki potencijal CDRN0117_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološko stanje/ekološki potencijal CDRI0002_010, CDRI0003_001, CDRN0002_011, CDRI0002_009, CDRN0002_013, CDRN0158_001, CDRN0184_001, CDRI0002_012, CDRN0078_001 Očuvan je pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) u širini minimalno 5 m



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Znanstveni naziv vrste/Šifra stanišnog tipa	Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Cilj očuvanja	Atribut
			Očuvana je povezanost rijeke sa svim pritocima Omogućeni su prirodni procesi, uključujući eroziju ili zarastanje kako bi se stvorila prirodna staništa Populacija stranih i invazivnih stranih vrsta kontrolirana je izlovom dopuštenim ribolovnim alatima bez ograničenja u skladu sa Zakonom o slatkovodnom ribarstvu.
<i>Misgurnus fossilis</i>	piškur	Postići povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće attribute:	Očuvana pogodna staništa za vrstu (mreža vodotoka i kanala, mrtvaje, rukavci) unutar 340 ha vodenih površina (mrtvice, rukavci, bare, jezerca, pritoke) Održana je populacija vrste (najmanje 8 kvadranta 1x1 km mreže) Postignuto je dobro ekološko i održano je dobro kemijsko stanje vodnih tijela CDRN0029_001, CDRN0036_001 Osigurani povoljni stanišni uvjeti vodenih i močvarnih staništa s dobro razvijenom vodenom vegetacijom koja pokriva više od 50% dna Očuvan povoljni režim voda i spriječeno padanje razine podzemnih voda te omogućeno godišnje plavljenje područja Očuvana povoljna fizikalno-kemijska svojstva voda Populacija stranih i invazivnih stranih vrsta kontrolirana je izlovom dopuštenim ribolovnim alatima bez ograničenja u skladu sa Zakonom o slatkovodnom ribarstvu.
<i>Pelecus cultratus</i>	sabljarka	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće attribute:	Očuvana pogodna staništa za vrstu (brži tok) unutar 83 km riječnog toka Održana je populacija vrste (najmanje 3 kvadrant 1x1 km mreže) Postignuto je dobro ekološko i kemijsko stanje vodnih tijela CDRN0002_014, CDRN0029_001, CDRN0036_001, CDRN0038_001, CDRN0027_001, CDRN0075_001, CDRN0081_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološki potencijal CDRN0117_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološko stanje/ekološki potencijal CDRI0002_010, CDRI0003_001, CDRN0002_011, CDRI0002_009, CDRN0002_013, CDRN0158_001, CDRN0184_001, CDRI0002_012, CDRN0078_001 Očuvana je povezanost rijeke sa svim pritocima Populacija stranih i invazivnih stranih vrsta kontrolirana je izlovom dopuštenim ribolovnim alatima bez ograničenja u skladu sa Zakonom o slatkovodnom ribarstvu.



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Znanstveni naziv vrste/Šifra stanišnog tipa	Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Cilj očuvanja	Atribut
<i>Rhodeus amarus</i>	gavčica	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Očuvana pogodna staništa za vrstu (različita staništa povoljna za školjkaše (zavičajne vrste rodova Unio i Anodonta) unutar 83 km riječnog toka i 230 ha vodenih površina Održana je populacija vrste (najmanje 28 kvadrata 1x1 km mreže) Postignuto je dobro ekološko i kemijsko stanje vodnih tijela CDRN0002_014, CDRN0029_001, CDRN0036_001, CDRN0038_001, CDRN0027_001, CDRN0075_001, CDRN0081_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološki potencijal CDRN0117_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološko stanje/ekološki potencijal CDRI0002_010, CDRI0003_001, CDRN0002_011, CDRI0002_009, CDRN0002_013, CDRN0158_001, CDRN0184_001, CDRI0002_012, CDRN0078_001 Očuvan je pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) u širini minimalno 5 m Populacija stranih i invazivnih stranih vrsta kontrolirana je izlovom dopuštenim ribolovnim alatima bez ograničenja u skladu sa Zakonom o slatkovodnom ribarstvu
<i>Romanogobio vladykovi</i>	bjeloperajna krkušica	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Očuvana pogodna staništa za vrstu (posebice pješčana staništa na kojima vrsta živi i mrijesti) unutar 83 km riječnog toka Održana je populacija vrste (najmanje 13 kvadrata 1x1 km mreže) Postignuto je dobro ekološko i kemijsko stanje vodnih tijela CDRN0002_014, CDRN0029_001, CDRN0036_001, CDRN0038_001, CDRN0027_001, CDRN0075_001, CDRN0081_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološki potencijal CDRN0117_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološko stanje/ekološki potencijal CDRI0002_010, CDRI0003_001, CDRN0002_011, CDRI0002_009, CDRN0002_013, CDRN0158_001, CDRN0184_001, CDRI0002_012, CDRN0078_001 Očuvan je pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) u širini minimalno 5 m Očuvana je povezanost rijeke sa svim pritocima Omogućeni su prirodni procesi, uključujući eroziju ili zarastanje kako bi se stvorila prirodna staništa Populacija stranih i invazivnih stranih vrsta kontrolirana je izlovom dopuštenim ribolovnim alatima bez ograničenja u skladu sa Zakonom o slatkovodnom ribarstvu.
<i>Rutilus virgo</i>	plotica	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Očuvana pogodna staništa za vrstu (brzaci i šljunkovita dna) unutar 83 km riječnog toka Održana je populacija vrste (najmanje 17 kvadrata 1x1 km mreže) Postignuto je dobro ekološko i kemijsko stanje vodnih tijela CDRN0002_014, CDRN0029_001, CDRN0036_001, CDRN0038_001, CDRN0027_001, CDRN0075_001, CDRN0081_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološki potencijal CDRN0117_001



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Znanstveni naziv vrste/Šifra stanišnog tipa	Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Cilj očuvanja	Atribut
			Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološko stanje/ekološki potencijal CDRI0002_010, CDRI0003_001, CDRN0002_011, CDRI0002_009, CDRN0002_013, CDRN0158_001, CDRN0184_001, CDRI0002_012, CDRN0078_001 Očuvan je pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) u širini minimalno 5 m Očuvana je povezanost rijeke sa svim pritocima Omogućeni su prirodni procesi, uključujući eroziju ili zarastanje kako bi se stvorila prirodna staništa Populacija stranih i invazivnih stranih vrsta kontrolirana je izlovom dopuštenim ribolovnim alatima bez ograničenja u skladu sa Zakonom o slatkovodnom ribarstvu.
<i>Sabanejewia balcanica</i>	zlatni vijun	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće attribute:	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovita i šljunkovita dna) unutar 83 km riječnog toka Održana je populacija vrste (najmanje 6 kvadranta 1x1 km mreže)Postignuto je dobro ekološko i kemijsko stanje vodnih tijela CDRN0002_014, CDRN0029_001, CDRN0036_001, CDRN0038_001, CDRN0027_001, CDRN0075_001, CDRN0081_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološki potencijal CDRN0117_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološko stanje/ekološki potencijal CDRI0002_010, CDRI0003_001,CDRN0002_011, CDRI0002_009, CDRN0002_013, CDRN0158_001, CDRN0184_001, CDRI0002_012,, CDRN0078_001 Očuvan je pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) uširini minimalno 5 m Očuvana je povezanost rijeke sa svim pritocima Populacija stranih i invazivnih stranih vrsta kontrolirana je izlovom dopuštenim ribolovnim alatima bez ograničenja u skladu sa Zakonom o slatkovodnom ribarstvu.
<i>Umbra krameri</i>	crnka	Postići povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće attribute:	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (mirni tok ili povremeno plavljene stajačice i bare s razvijenom makrofitskom vegetacijom) unutar 340 ha vodenih površina (mrtvice, rukavci, bare, jezera, pritoke) Održana je populacija vrste (najmanje 4 kvadranta 1x1 km mreže)Postignuto je dobro ekološko i kemijsko stanje vodnih tijela CDRN0036_001 Postignuto je dobro ekološko i kemijsko stanje vodnih tijela CDRN0029_001 Očuvan je pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) u širini minimalno 5 m Populacija stranih i invazivnih stranih vrsta kontrolirana je izlovom dopuštenim ribolovnim alatima bez ograničenja u skladu sa Zakonom o slatkovodnom ribarstvu.



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Znanstveni naziv vrste/Šifra stanišnog tipa	Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Cilj očuvanja	Atribut
<i>Zingel streber</i>	mali vretenac	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Očuvana pogodna staništa za vrstu (šljunkovita dna, brži tok) unutar 83 km riječnog toka Održana je populacija vrste (najmanje 7 kvadranta 1x1 km mreže) Postignuto je dobro ekološko i kemijsko stanje vodnih tijela CDRN0002_014, CDRN0029_001, CDRN0036_001, CDRN0038_001, CDRN0027_001, CDRN0075_001, CDRN0081_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološki potencijal CDRN0117_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološko stanje/ekološki potencijal CDRN0002_010, CDRN0003_001, CDRN0002_011, CDRN0002_009, CDRN0002_013, CDRN0158_001, CDRN0184_001, CDRN0002_012, CDRN0078_001 Očuvan je pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) u širini minimalno 5 m Očuvana je povezanost rijeke sa svim pritocima Omogućeni su prirodni procesi, uključujući eroziju ili zarastanje kako bi se stvorila prirodna staništa Populacija stranih i invazivnih stranih vrsta kontrolirana je izlovom dopuštenim ribolovnim alatima bez ograničenja u skladu sa Zakonom o slatkovodnom ribarstvu.
<i>Zingel zingel</i>	veliki vretenac	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Očuvana pogodna staništa za vrstu (šljunkovita dna, brži tok) unutar 83 km riječnog toka Održana je populacija vrste (najmanje 17 kvadranta 1x1 km mreže) Postignuto je dobro ekološko i kemijsko stanje vodnih tijela CDRN0002_014, CDRN0029_001, CDRN0036_001, CDRN0038_001, CDRN0027_001, CDRN0075_001, CDRN0081_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološki potencijal CDRN0117_001 Postignuto je dobro kemijsko stanje i ekološko stanje/ekološki potencijal CDRN0002_010, CDRN0003_001, CDRN0002_011, CDRN0002_009, CDRN0002_013, CDRN0158_001, CDRN0184_001, CDRN0002_012, CDRN0078_001 Očuvan je pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) u širini minimalno 5 m Očuvana je povezanost rijeke sa svim pritocima Omogućeni su prirodni procesi, uključujući eroziju ili zarastanje kako bi se stvorila prirodna staništa Populacija stranih i invazivnih stranih vrsta kontrolirana je izlovom dopuštenim ribolovnim alatima bez ograničenja u skladu sa Zakonom o slatkovodnom ribarstvu.



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Znanstveni naziv vrste/Šifra stanišnog tipa	Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Cilj očuvanja	Atribut
<i>Bombina bombina</i>	crveni mukač	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Održana su pogodna staništa (poplavne šume, stajaća vodena tijela, lokve i bare, livade, poplavna područja, te riparijske zone) u zoni od 21900 ha Održana je ključna zona od najmanje 2340 ha vodenih površina (NKS A.) Održano je najmanje 1800 ha travnjačkih staništa (NKS C.2.2.2., C.2.2.3., C.2.2.4., C.2.3.2., C.2.4.1.) Održano je najmanje 6550 ha šumskih sastojina (NKS E.1.1.2., E.1.1.3., E.1.2.2., E.2.1.3., E.2.1.4., E.2.1.5., E.2.2.2., E.2.2.4., E.2.1.7., E.3.1.1., E.3.1.2.) Održana je populacija vrste (najmanje 11 kvadranta 1x1 km mreže) Očuvane sve šumske čistine Očuvane sve lokve unutar šuma Očuvan je pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) u širini od minimalno 10 m
<i>Triturus carnifex x dobrogicus</i>	hibridi velikog i velikog panonskog vodenjaka ¹	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Održana su pogodna staništa za vrstu (stajaće i manje tekuće vode, posebice bare i kanali, okolna poplavna i riparijska područja) u zoni od 21900 ha Održano je najmanje 2340 ha vodenih površina (NKS A.) Očuvane sve lokve unutar i izvan šume Očuvano periodično plavljenje područja
<i>Emys orbicularis</i>	barska kornjača	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Održana su pogodna staništa za vrstu (kopnene vode i poplavna područja gusto obrasla vegetacijom s osunčanim obalama te kopnena staništa pogodna za polaganje jaja poput vlažnih livada i šumskih sastojina s odumrlim stablima na osunčanom položaju) u zoni od 21900 ha Održana je populacija vrste (najmanje 12 kvadranta 1x1 km mreže) Održano je najmanje 2540 ha vodenih površina (NKS A.) Održano je najmanje 1800 ha travnjačkih staništa (NKS C.2.2.2., C.2.2.3., C.2.2.4., C.2.3.2., C.2.4.1.) Održano je najmanje 6550 ha šumskih sastojina (NKS E.1.1.2., E.1.1.3., E.1.2.2., E.2.1.3., E.2.1.4., E.2.1.5., E.2.2.2., E.2.2.4., E.2.1.7., E.3.1.1., E.3.1.2.) Očuvane sve lokve unutar šuma Očuvano periodično plavljenje područja Očuvana povezanost pogodnih staništa za vrstu Strana invazivna vrsta crvenouha kornjača nema uspostavljenu populaciju



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Znanstveni naziv vrste/Šifra stanišnog tipa	Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Cilj očuvanja	Atribut
<i>Barbastella barbastellus</i>	širokouhi mračnjak	Postići povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Očuvana populacija te očuvana skloništa i 6270 ha pogodnih staništa (šumska staništa, posebice šumska staništa u kojima je visoka strukturiranost i zastupljenost starijih dobnih razreda drveća te drveća s pukotinama i dupljama, rubovi šuma i šumske čistine te lokve unutar šuma) Održana je populacija vrste (najmanje 2 kvadranta 1x1 km mreže) Restaurirano je 48 ha jasenovih šuma U šumama u kojima se jednodobno gospodari očuvano je najmanje 40% sastojina hrastovih sastojina starijih od 80 godina i najmanje 20% jasenovih sastojina starijih od 60 godina U šumama u kojima se jednodobno gospodari prilikom dovršnog sjeka šumskih površina većih od 100 ha u središnjem dijelu ostavljeno je najmanje 5 ha neposječene površine U šumskim sastojinama starosti od 20 godina do perioda oplodne sječe očuvana je prirodnost prizemnog sloja i sloja grmlja U šumama u kojima se raznodobno gospodari očuvana je strukturna raznolikost s povoljnim udjelom stabala prsnog promjera iznad 30 cm te stabala s pukotinama u kori i dupljama Očuvane su sve šumske čistine Očuvane su sve lokve unutar šuma Očuvan je pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) u širini od minimalno 10 m
<i>Castor fiber</i>	dabar	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Održano je 22900 ha pogodnih staništa (poplavna područja Drave uključujući poplavne šume te pripadajući vodotoci s prirodnom hidromorfologijom i razvijenom obalnom vegetacijom, mrtvice i močvarna područja) Održano je najmanje 6650 ha šumskih sastojina Održano je najmanje 4100 ha vodenih površina (NKS A.) s najmanjom dubinom vode 30 cm i dobro razvijenom obalnom vegetacijom Održana je populacija vrste (najmanje 9 kvadranta 1x1 km mreže) Očuvana je prirodna hidromorfologija vodotoka i riparijska zona
<i>Lutra lutra</i>	vidra	Održati povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Očuvano 4100 ha pogodnih staništa (površinskih kopnenih voda i močvarnih staništa - stajačice, tekućice, hidrofitska staništa slatkih voda te obrasle obale površinskih kopnenih voda i močvarna staništa) Održana je populacija od najmanje 28 jedinki Očuvana je prirodna hidromorfologija vodotoka Očuvan je pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) u širini od minimalno 10 m



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Znanstveni naziv vrste/Šifra stanišnog tipa	Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Cilj očuvanja	Atribut
<i>Myotis bechsteinii</i>	velikouhi šišmiš	Postići povoljno stanje ciljnog stanišnog tipa kroz sljedeće atribute:	Očuvana populacija te očuvana skloništa i 6270 ha pogodnih staništa (šumska staništa, posebice šumska staništa u kojima je visoka strukturiranost i zastupljenost starijih dobnih razreda drveća te drveća s pukotinama i dupljama, rubovi šuma i šumske čistine te lokve unutar šuma) Održana je populacija vrste (najmanje 1 kvadrant 1x1 km mreže) Restaurirano je 48 ha jasenovih šuma U šumama u kojima se jednodobno gospodari očuvano je najmanje 40% sastojina hrastovih sastojina starijih od 80 godina i najmanje 20% jasenovih sastojina starijih od 60 godina U šumama u kojima se jednodobno gospodari prilikom dovršnog sjeka šumskih površina većih od 100 ha u središnjem dijelu ostavljeno je najmanje 5 ha neposječene površine U šumskim sastojinama starosti od 20 godina do perioda oplodne sječe očuvana je prirodnost prizemnog sloja i sloja grmlja U šumama u kojima se raznodobno gospodari očuvana je strukturna raznolikost s povoljnim udjelom stabala prsnog promjera iznad 30 cm te stabala s pukotinama u kori i dupljama Očuvane su sve šumske čistine Očuvane su sve lokve unutar šuma Očuvan je pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) u širini od minimalno 10 m

Izvor: Dorađeni ciljevi očuvanja dostupni na https://www.dropbox.com/sh/3r4ozk30a21xzdZ/AADuvuru1itHSGC_msqFFMAMa?e=2&dl=0, pristupljeno 28.2.2024.

Tablica 4-12: Ciljne vrste, ciljevi i mjere očuvanja POP-a HR1000014 Gornji tok Drave

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Kat.	Status	Cilj očuvanja	Mjere očuvanja
<i>Actitis hypoleucos</i>	mala prutka	2	G	Očuvana populacija i pogodna staništa (riječni sprudovi, otoci i obale) za održanje gnijezdeće populacije od 180-210 p.	održavati povoljni hidrološki režim za očuvanje staništa za gniježđenje; očuvati povoljnu strukturu i konfiguraciju obale vodotoka te dopustiti prirodne procese, uključujući eroziju; osigurati dovoljnu površinu riječnih otoka za gniježđenje ciljne populacije;



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Kat.	Status	Cilj očuvanja	Mjere očuvanja
<i>Alcedo atthis</i>	vodomar	1	G	Očuvana populacija i staništa (riječne obale, područja uz spore tekućice i stajaće vode) za održanje gnijezdeće populacije od 35-50 p.	na vodotocima očuvati strme i okomite dijelove obale bez vegetacije, pogodne za izradu rupa za gniježđenje; na područjima na kojima je zabilježena prisutnost vodomara zadržati što više vegetacije u koritu i na obalama vodotoka, a radove uklanjanja drveća i šiblja provoditi samo ukoliko je protočnost vodotoka narušena na način da predstavlja opasnost za zdravlje i imovinu ljudi i to u razdoblju od 1. rujna do 31. siječnja te ne provoditi istodobno na obje strane obale, već naizmjenično;
<i>Anas strepera</i>	patka kreketaljka	2	G	Očuvana populacija i staništa (vode s bogatom močvarnom vegetacijom - naročito riječni rukavci) za održanje gnijezdeće populacije od 2-3 p.	očuvati povoljne stanišne uvjete vodenih i močvarnih staništa; košnju obalne vegetacije (u pojasu od 20 m od obale) stajaćica i tekućica obavljati izvan sezone gniježđenja od 15. kolovoza do 15. travnja, izuzev hranidbenih linija koje je potrebno održavati tijekom cijele vegetacijske sezone i to na način da se ne uništavaju gnijezda čigri;
<i>Ardea purpurea</i>	čaplja danguba	1	P	Očuvana populacija i pogodna staništa (močvare s tršćacima) za održanje značajne preletničke populacije	očuvati povoljni hidrološki režim i stanišne uvjete močvarnih staništa;
<i>Botaurus stellaris</i>	bukavac	1	P,Z	Očuvana populacija i staništa (močvare s tršćacima) za održanje značajne preletničke i zimujuće populacije	očuvati povoljni hidrološki režim i stanišne uvjete močvarnih staništa;
<i>Botaurus stellaris</i>	bukavac	1	G	Očuvana populacija i staništa (močvare s tršćacima) za održanje gnijezdeće populacije od 1-2 pjevajuća mužjaka	očuvati povoljni hidrološki režim i stanišne uvjete močvarnih staništa;
<i>Casmerodius albus</i>	velika čaplja	bijela 1	P,Z	Očuvana populacija i pogodna staništa (vodena staništa s dostatnom vodenom i močvarnom vegetacijom) za održanje značajne preletničke i zimujuće populacije	očuvati povoljni hidrološki režim i stanišne uvjete močvarnih staništa;



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Kat.	Status	Cilj očuvanja	Mjere očuvanja
<i>Ciconia ciconia</i>	roda	1	G	Očuvana populacija i staništa (otvoreni travnjaci, mozaične poljoprivredne površine, močvarna staništa) za održanje gnijezdeće populacije od 20-30 p.	očuvati povoljne stanišne uvjete kroz dobrovoljne mjere za korisnike zemljišta sufinancirane sredstvima Europske unije; provesti zaštitne mjere na stupovima s gnijezdima protiv stradavanja ptica od strujnog udara; elektroenergetsku infrastrukturu planirati, obnavljati i graditi na način da se spriječe kolizije ptica na visokonaponskim (VN) dalekovodima i elektrokucije ptica na srednjenaponskim (SN) dalekovodima; na dionicama postojećih dalekovoda te na stupnim mjestima na kojima se utvrdi povećani rizik ili stradavanja od kolizije i/ili elektrokucije provesti tehničke mjere sprečavanja daljnjih stradavanja ptica;
<i>Ciconia nigra</i>	crna roda	1	G	Očuvana populacija i staništa (stare šume s močvarnim staništima) za održanje gnijezdeće populacije od 4-6 p.	oko evidentiranih gnijezda provoditi monitoring u razdoblju od 1. travnja do 31. svibnja; tijekom razdoblja monitoringa osigurati mir u zoni od 100 m oko svih evidentiranih gnijezda; po utvrđivanju aktivnog gnijezda, u zoni od 100 m oko stabla na kojem se nalazi gnijezdo, osigurati mir i ne provoditi nikakve radove do 15. kolovoza iste godine; u hrastovim šumama očuvati povoljni udio sastojina starijih od 80 godina; elektroenergetsku infrastrukturu planirati, obnavljati i graditi na način da se spriječe kolizije ptica na visokonaponskim (VN) dalekovodima i elektrokucije ptica na srednjenaponskim (SN) dalekovodima; na dionicama postojećih dalekovoda te na stupnim mjestima na kojima se utvrdi povećani rizik ili stradavanja od kolizije i/ili elektrokucije provesti tehničke mjere sprečavanja daljnjih stradavanja ptica;
<i>Circus cyaneus</i>	eja strnjarica	1	Z	Očuvana populacija i staništa (otvoreni travnjaci, otvorena mozaična staništa) za održanje značajne zimujuće populacije	očuvati povoljne stanišne uvjete kroz dobrovoljne mjere za korisnike zemljišta sufinancirane sredstvima Europske unije; po potrebi provesti kontrolirano paljenje i /ili krčenje (čišćenje) prezaraslih travnjačkih površina; elektroenergetsku infrastrukturu planirati, obnavljati i graditi na način da se spriječe kolizije ptica na visokonaponskim (VN) dalekovodima i elektrokucije ptica na srednjenaponskim (SN) dalekovodima; na dionicama postojećih dalekovoda te na stupnim mjestima na kojima se utvrdi povećani rizik ili stradavanja od kolizije i/ili elektrokucije provesti tehničke mjere sprečavanja daljnjih stradavanja ptica;
<i>Dendrocopos medius</i>	crvenoglavi djetlić	1	G	Očuvana populacija i hrastove šume za održanje gnijezdeće populacije od 100-150 p.	u hrastovim šumama očuvati povoljni udio sastojina starijih od 80 godina; šumske površine u raznodobnom gospodarenju te jednodobnom gospodarenju starije od 80 godina (hrast) moraju sadržavati najmanje 10 m ³ /ha suhe drvene mase, a prilikom doznake obavezno ostavljati stabla s dupljama u kojima se gnijezde ptice dupljašice; u šumi ostavljati što više voćkarica za gnijezđenje djetlovki;



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Kat.	Status	Cilj očuvanja	Mjere očuvanja
<i>Dryocopus martius</i>	crna žuna	1	G	Očuvana populacija i pogodna struktura šume za održanje gnijezdeće populacije od 3-5 p.	u hrastovim šumama očuvati povoljni udio sastojina starijih od 80 godina; šumske površine u raznodobnom gospodarenju te jednodobnom gospodarenju starije od 80 godina (hrast) moraju sadržavati najmanje 10 m ³ /ha suhe drvene mase, a prilikom doznake obavezno ostavljati stabla s dupljama u kojima se gnijezde ptice dupljašice; u šumi ostavljati što više voćkarica za gniježđenje djetlovki;
<i>Egretta garzetta</i>	mala čaplja	bijela 1	P	Očuvana populacija i pogodna staništa (vodena staništa s dostatnom močvarnom vegetacijom) za održanje značajne preletničke populacije	očuvati povoljni hidrološki režim i stanišne uvjete močvarnih staništa;
<i>Falco columbarius</i>	mali sokol	1	Z	Očuvana populacija i staništa (mozaična staništa s ekstenzivnom poljoprivredom) za održanje značajne zimujuće populacije	očuvati povoljne stanišne uvjete kroz dobrovoljne mjere za korisnike zemljišta sufinancirane sredstvima Europske unije; elektroenergetsku infrastrukturu planirati, obnavljati i graditi na način da se spriječe kolizije ptica na visokonaponskim (VN) dalekovodima i elektrokuacije ptica na srednjenaponskim (SN) dalekovodima; na dionicama postojećih dalekovoda te na stupnim mjestima na kojima se utvrdi povećani rizik ili stradanja od kolizije i/ili elektrokuacije provesti tehničke mjere sprečavanja daljnjih stradanja ptica;
<i>Ficedula albicollis</i>	bjelovrata muharica	1	G	Očuvana populacija i pogodna struktura šuma za održanje gnijezdeće populacije od 400-1200 p.	u hrastovim šumama očuvati povoljni udio sastojina starijih od 80 godina; šumske površine u raznodobnom gospodarenju te jednodobnom gospodarenju starije od 80 godina (hrast) moraju sadržavati najmanje 10 m ³ /ha suhe drvene mase, a prilikom doznake obavezno ostavljati stabla s dupljama u kojima se gnijezde ptice dupljašice; u šumi ostavljati što više voćkarica za gniježđenje djetlovki;
<i>Haliaeetus albicilla</i>	štekavac	1	G	Očuvana populacija i staništa (stare šume, vodena staništa) za održanje gnijezdeće populacije od 5-8 p.	oko evidentiranih gnijezda štekavca provoditi monitoring u razdoblju od 1. siječnja do 31. ožujka; tijekom razdoblja monitoringa osigurati mir u zoni od 100 m oko svih evidentiranih gnijezda štekavca; po utvrđivanju aktivnog gnijezda, u zoni od 100 m oko stabla na kojem se gnijezdo štekavca nalazi, osigurati mir i ne provoditi nikakve radove do 30. lipnja iste godine; obnovu šume u zoni od 100 m oko stabla na kojem se nalazi gnijezdo štekavca provoditi nakon što je gnijezdo neaktivno pet godina, a ako se gnijezdo nalazi u sastojinama starijim od 140 godina, obnovu na cijeloj površini provoditi nakon utvrđenog postojanja alternativnog gnijezda; u hrastovim šumama očuvati povoljni udio sastojina starijih od 80 godina; čuvati povoljni hidrološki režim i stanišne uvjete močvarnih staništa; elektroenergetsku infrastrukturu planirati, obnavljati i graditi na način da se spriječe kolizije ptica na visokonaponskim (VN)



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Kat.	Status	Cilj očuvanja	Mjere očuvanja
					dalekovodima i elektrokucije ptica na srednjenaponskim (SN) dalekovodima; na dionicama postojećih dalekovoda te na stupnim mjestima na kojima se utvrdi povećani rizik ili stradavanja od kolizije i/ili elektrokucije provesti tehničke mjere sprečavanja daljnjih stradavanja ptica;
<i>Ixobrychus minutus</i>	čapljica voljak	1	G	Očuvana populacija i staništa (močvare s tršćacima) za održanje gnijezdeće populacije od 15-30 p.	očuvati povoljni hidrološki režim i stanišne uvjete močvarnih staništa;
<i>Ixobrychus minutus</i>	čapljica voljak	1	P	Očuvana populacija i staništa (močvare s tršćacima) za održanje značajne preletničke populacije	očuvati povoljni hidrološki režim i stanišne uvjete močvarnih staništa;
<i>Luscinia svecica</i>	modrovoljka	1	G	Očuvana populacija i staništa (močvarna vegetacija uz vode, naročito tršćaci) za održanje gnijezdeće populacije od 10-35 p.	očuvati povoljni hidrološki režim i stanišne uvjete močvarnih staništa;
<i>Luscinia svecica</i>	modrovoljka	1	P	Očuvana populacija i staništa (močvarna vegetacija uz vode, naročito tršćaci) za održanje značajne preletničke populacije	očuvati povoljni hidrološki režim i stanišne uvjete močvarnih staništa;
<i>Nycticorax nycticorax</i>	gak	1	P	Očuvana populacija i pogodna staništa (vodena staništa s dostatnom močvarnom vegetacijom) za održanje značajne preletničke populacije	očuvati povoljni hidrološki režim i stanišne uvjete močvarnih staništa;
<i>Pernis apivorus</i>	škanjac osaš	1	G	Očuvana populacija i pogodna struktura šuma za održanje gnijezdeće populacije od 2-3 p.	u hrastovim šumama očuvati povoljni udio sastojina starijih od 80 godina; elektroenergetsku infrastrukturu planirati, obnavljati i graditi na način da se spriječe kolizije ptica na visokonaponskim (VN) dalekovodima i elektrokucije ptica na srednjenaponskim (SN) dalekovodima; na dionicama postojećih dalekovoda te na stupnim mjestima na kojima se utvrdi povećani rizik ili stradavanja od kolizije i/ili elektrokucije provesti tehničke mjere sprečavanja daljnjih stradavanja ptica;
<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>	mali vranac	1	Z	Očuvana populacija i staništa (veće vodene površine) za održanje značajne zimujuće populacije	očuvati povoljni hidrološki režim i stanišne uvjete;



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT: RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG
POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Kat.	Status	Cilj očuvanja	Mjere očuvanja	
<i>Picus canus</i>	siva žuna	1	G	Očuvana populacija i pogodna struktura šume za održanje gnijezdeće populacije od 7-12 p.	u hrastovim šumama očuvati povoljni udio sastojina starijih od 80 godina; šumske površine u raznodobnom gospodarenju te jednodobnom gospodarenju starije od 80 godina (hrast) moraju sadržavati najmanje 10 m³/ha suhe drvene mase, a prilikom doznake obavezno ostavljati stabla s dupljama u kojima se gnijezde ptice dupljašice; u šumi ostavljati što više voćkarica za gniježđenje djetlovki;	
<i>Riparia riparia</i>	bregunica	2	G	Očuvana staništa (prvenstveno strme odronjene riječne obale) za održanje gnijezdeće populacije od 300-2400 p.	održavati povoljni hidrološki režim za očuvanje staništa za gniježđenje; očuvati povoljnu strukturu i konfiguraciju obale vodotoka te dopustiti prirodne procese, uključujući eroziju;	
<i>Sterna albifrons</i>	mala čigra	1	G	Očuvana populacija i staništa (šljunčani i pješčani riječni otoci i sprudovi; otoci na šljunčarama) za održanje značajne gnijezdeće populacije	održavati povoljni hidrološki režim za očuvanje staništa za gniježđenje; očuvati povoljnu strukturu i konfiguraciju obale vodotoka te dopustiti prirodne procese, uključujući eroziju; osigurati dovoljnu površinu riječnih otoka za gniježđenje ciljne populacije; ne posjećivati gnijezdilišne otoke u razdoblju gniježđenja od 20. travnja do 31. srpnja;	
<i>Sterna hirundo</i>	crvenokljuna čigra	1	G	Očuvana populacija i pogodna staništa (šljunčani i pješčani riječni otoci i sprudovi; otoci na šljunčarama) za održanje gnijezdeće populacije od 60-80 p.	održavati povoljni hidrološki režim za očuvanje staništa za gniježđenje; očuvati povoljnu strukturu i konfiguraciju obale vodotoka te dopustiti prirodne procese, uključujući eroziju; osigurati dovoljnu površinu riječnih otoka za gniježđenje ciljne populacije;	
<i>Sylvia nisoria</i>	pjegava grmuša	1	G	Očuvana populacija i otvorena mozaična staništa za održanje gnijezdeće populacije od 60-100 p.	očuvati povoljne stanišne uvjete kroz dobrovoljne mjere za korisnike zemljišta sufinancirane sredstvima Europske unije;	
značajne negnijezdeće (selidbene) populacije ptica (patka lastarka <i>Anas acuta</i> , kržulja <i>Anas crecca</i> , zviždara <i>Anas penelope</i> , divlja patka <i>Anas platyrhynchos</i> , patka pupčanica <i>Anas querquedula</i> , patka kreketaljka <i>Anas strepera</i> , glavata patka <i>Aythya ferina</i> , krunata patka <i>Aythya fuligula</i> , patka batoglavica <i>Bucephala clangula</i> , crvenokljuni labud <i>Cygnus olor</i> , liska <i>Fulica atra</i> , patka gogoljica <i>Netta rufina</i> , kokošica <i>Rallus aquaticus</i> , vivak <i>Vanellus vanellus</i>)				2	Očuvana populacija i pogodna staništa za ptice močvarice tijekom preleta i zimovanja (vodena staništa s dostatnom vodenom i močvarnom vegetacijom, plićine) za održanje značajne brojnosti preletničkih i/ili zimujućih populacija i to ukupne brojnosti jedinki ptica močvarica kao i brojnost onih vrsta koje na području redovito obitavaju s >1% nacionalne populacije ili >2000 jedinki	očuvati povoljne stanišne uvjete vodenih i močvarnih staništa

Izvor: Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta ptica u područjima ekološke mreže (NN 25/20, 38/20)



4.11 KRAJOBRAZ

Lokacija zahvata nalazi se na zaravnom terenu, unutar Koprivničko-križevačke županije u središnjem dijelu općine Legrad. Prema Krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (1997.)⁵, lokacija pripada krajobraznoj jedinici Nizinska područja sjeverne Hrvatske. Jedinicu karakterizira agrarni krajolik s kompleksima hrastovih šuma i poplavnim područjima.

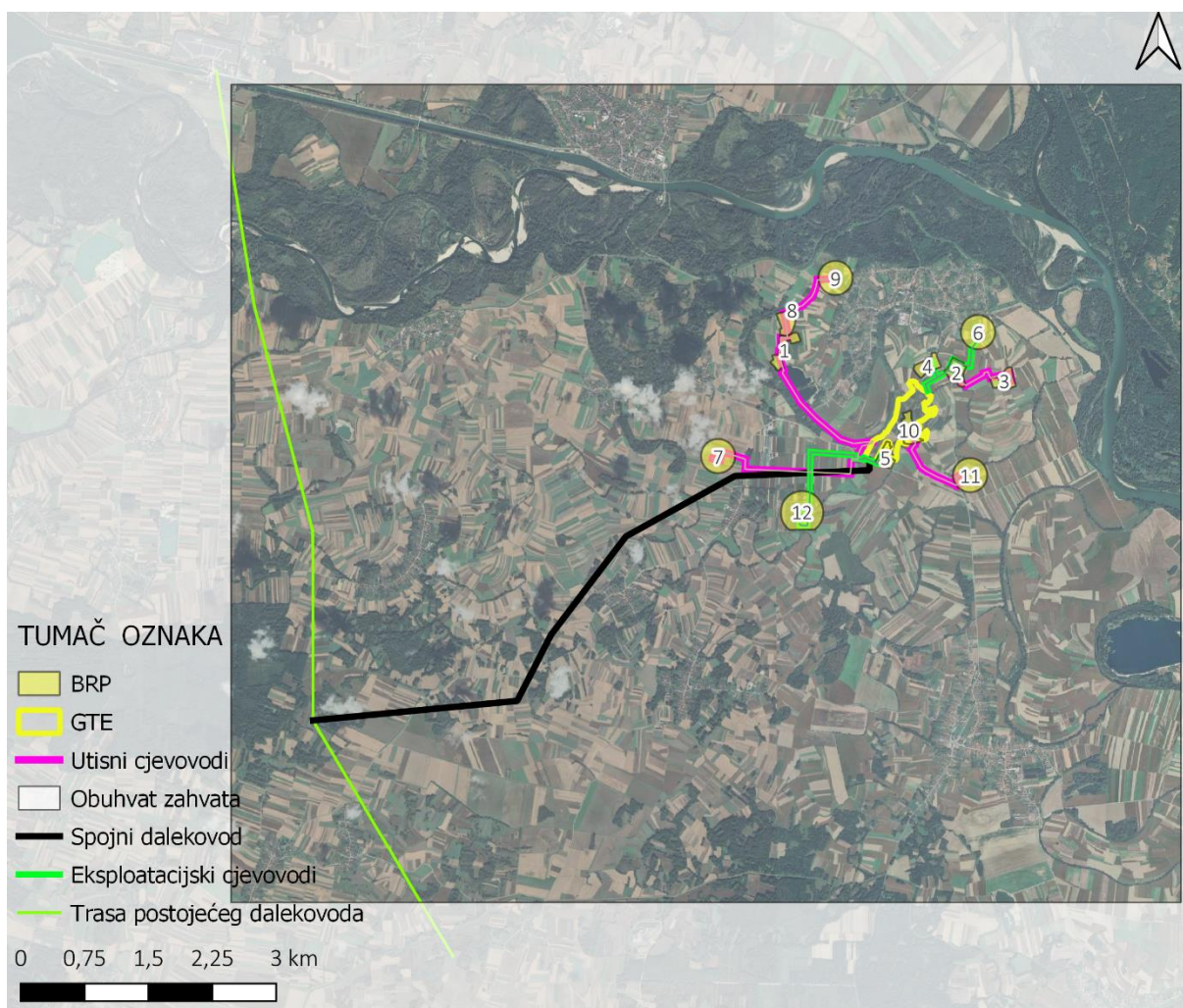


Grafički prikaz 4-14: Položaj lokacije zahvata unutar krajobrazne regionalizacije

Izvor podatka: Bralić, I. (1995.) *Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja; Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske*

Šire područje lokacije zahvata, označeno kao o obuhvat zahvata (Grafički prikaz 4-31), čine izgrađena područja naselja Legrad, Zablatje, Selnica Podravska, Kutnjak, Donja Dubrava, Veliki Otok i Mali Otok prirodni krajobraz rijeke Drave i šume, kultivirani krajobraz nizine te krajobraz jezera.

⁵ Bralić, I. (1995.) *Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja; Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja, Zavod za prostorno planiranje, Zagreb*



Grafički prikaz 4-31: DOF prikaz šireg područja planiranog zahvata

Izvor: Idejni projekt i DGU WMS server

Izgrađeni krajobraz odnosi se na naselja Legrad, Zablatje, Selnica Podravska, Kutnjak, Donja Dubrava, Veliki Otok i Mali Otok. U prostoru od antropogenih elemenata prevladavaju obiteljski objekti s okućnicama. Naselja su nizna ili okupljena te je karakteristična orijentiranost pročelja kuće prema prometnici dok se u pozadini dvorišta nalaze gospodarske zgrade s vrtovima. Prometnice su kurvilinearnog karaktera. Na razmatranom području prisutni su koridori državnih, županijskih i lokalnih cesta, kao i nerazvrstane ceste i putevi.



Grafički prikaz 4-18: Prikaz naselja i antropogenih elemenata

Izvor: Google Satellite

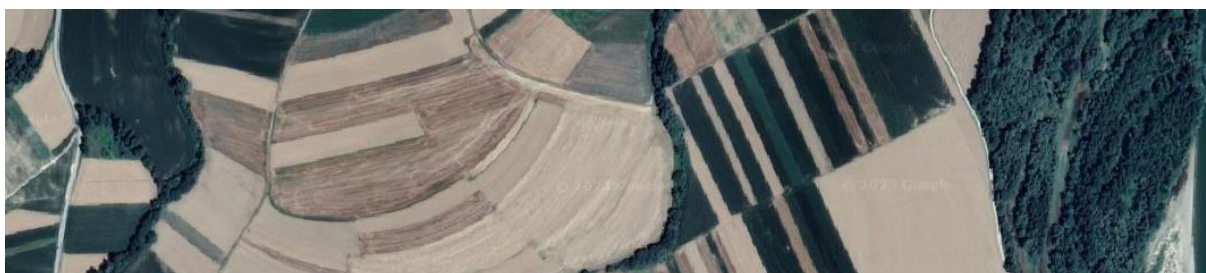
Prirodni krajobraz rijeke Drave obuhvaća sjeverni i istočni dio analiziranog prostora, uz kurvi linearan tok rijeke Drave. Na istoku, rijeka Drava definira državnu granicu između Hrvatske i Mađarske. Današnji oblik šume nastao je krčenjem zbog povećane potrebe za poljoprivrednim površinama te je razvedenog ruba. Šumska zona obuhvaća Orešku šumu, Mečkinju i Čićoku uz rijeku Dravu te njezine meandre, na sjeveru, istoku, sjeverozapadu i Jals na jugu. Također, šumske zone važne su zbog svojih vizualnih kvaliteta te zbog postizanja dinamike svojim volumenom i bojama. Dinamika se osobito ističe u situacijama kada su šumske zone raspoređene u obliku manjih grupacija unutar kontinuiranog poljoprivrednog pojasa, prilikom čega predstavljaju zanimljive akcente i sudjeluju u stvaranju kompleksnih krajobraznih uzoraka. Vizualna i krajobrazna vrijednost područja rijeke Drave i dravskih poplavnih šuma je iznimna zbog očuvane prirodnosti, poželjnih vizura, linijske, vodene površine rijeke te značajnog, cjelovitog, prirodnog volumena šuma.



Grafički prikaz 4-18: Prikaz rijeke Drave i poplavnih šuma

Izvor: Google Satellite

Kultivirani krajobraz nizine dominantan je u cijelom analiziranom području. Formu mozaika najčešće čine uske i izdužene parcele nepravilnog uzorka koje prate nekadašnje linije kretanja rijeke Drave. Uočava se veliki broj mozaičkih poljoprivrednih površina. Karakterizira ih različitost namjene i različite poljoprivredne kulture. Mozaik pridonosi identitetu prostora i njegovoj autentičnosti. Unutar mozaika poljoprivrednih površina, uz kanale, linijski se protežu kurvilinearni elementi živica (visoke vegetacije). Živice su važne zbog povećanja bioraznolikosti te pridonose i vizualnoj dinamici prostora.



Grafički prikaz 4-18: Prikaz kultiviranog krajobraza nizine

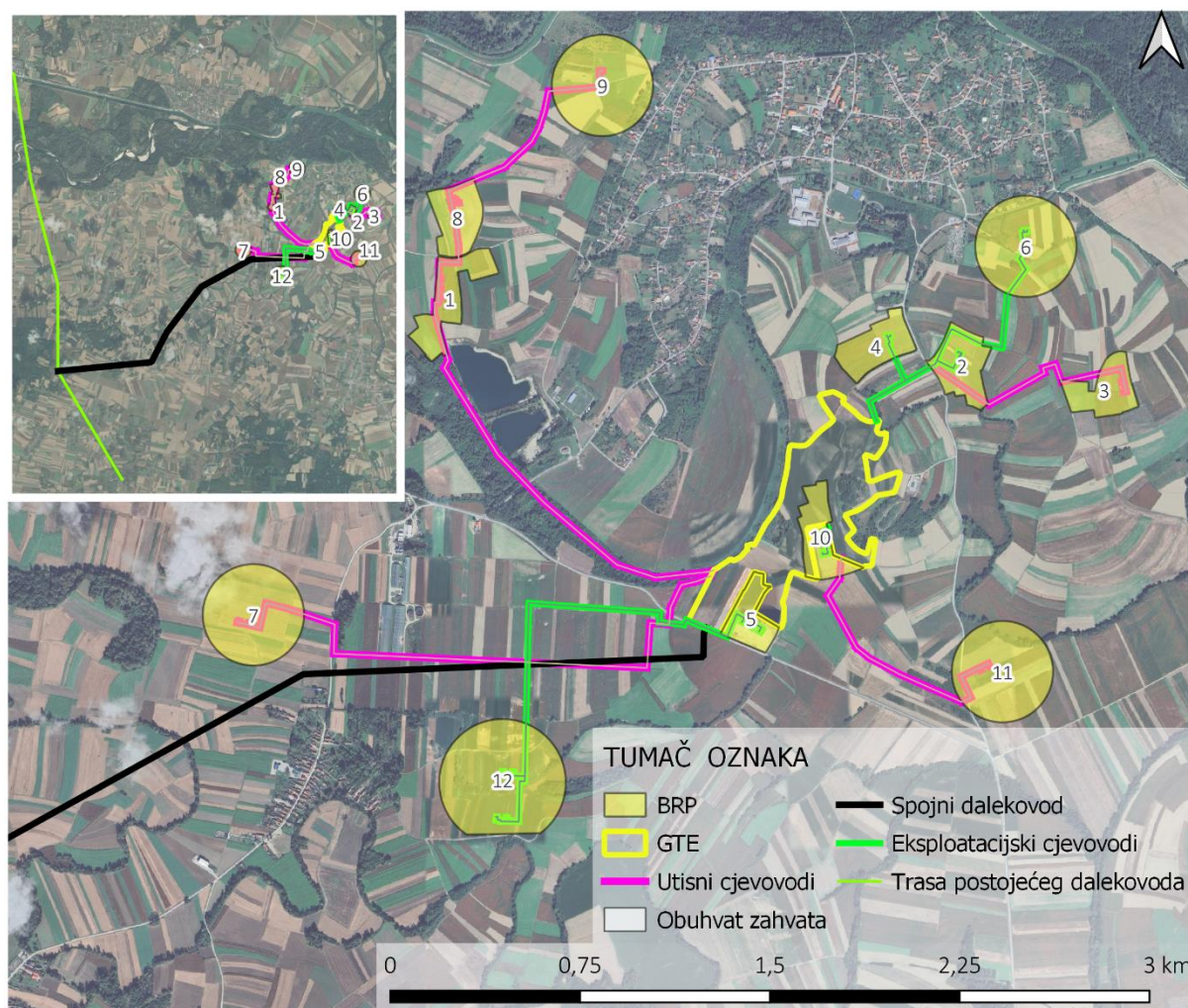
Izvor: Google Satellite

Krajobraz jezera obuhvaća jezera Šloprog u centru, Jegeniš na istoku te veliki broj jezera uz rijeku Dravu. Jezera su nepravilnog oblika i vrlo su dominantan element u prostoru te imaju važnu vizualnu, boravišnu te ekološku vrijednost.



Grafički prikaz 4-18: Prikaz jezera
 Izvor: Google Satellite

Na užem području, unutar samog područja planiranih zahvata (BRP-a, obuhvata elektrane, cjevovoda i spoja na mrežu- dalekovod) nalazi se naselje Legrad (BRP), mozaik poljoprivrednih površina, linijski potezi visoke vegetacije te prometnice preko kojih idu cjevovodi i spoj na mrežu - dalekovod.



Grafički prikaz 4-32: DOF prikaz užeg područja planiranog zahvata
 Izvor: Idejni projekt i DGU WMS server

4.12 KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA

Prostornim planom uređenja Općina Legrad, Đelekovec i Rasinja, kulturna dobra definirana su simbolima. Temeljem Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21, 114/22) definirani su zaštićeni i preventivno zaštićeni elementi kulturne baštine. Oni su navedeni u Registru kulturnih dobara čija je online verzija javno dostupna na internetskim stranicama Ministarstva kulture⁶.

U tabličnom prikazu (Tablica 4-13) definirana su kulturna dobra unutar 1.000 m od vanjske granice elemenata zahvata i navedena je njihova udaljenost od njihove lokacije.

Tablica 4-13: Popis elemenata kulturno-povijesne baštine unutar 1.000 m od planiranog zahvata prema Prostornom planu uređenja Općine Legrad i Rasinja (crveno – zona izravnog utjecaja, žuto – zona neizravnog utjecaja)

Naziv kulturnog dobra	Naselje	Udaljenost od lokacije zahvata (najbliži element zahvata)	Pravni status
Groblje s kapelom, južni rub naselja	Legrad	oko 50 m (BRP 6)/ oko 225 m (proizvodni cjevovod, BRP 2)	Evidentirano
Crkva Presvetog Trojstva	Legrad	oko 600 m (BRP područje 6)	Z – 2896
Pil Svetog Trojstva	Legrad	oko 600 m (BRP područje 6)	Z – 7770
Kapela Žalosne Gospe	Legrad	oko 450 m (BRP područje 9)	Z – 3262
Pil Sv. Florijana sa parkom	Legrad	oko 450 m (BRP područje 6)	P – 4024
Grupa pilova	Legrad	oko 600 m (BRP područje 6)	Evidentirano
Evangelika crkva	Legrad	oko 500 m (BRP područje 9)	Evidentirano
Evangelika groblje, zapadni rub naselja	Legrad	oko 270 m (BRP 1)/oko 400 m (BRP 8)/oko 450 m (utisni cjevovod)	Evodentirano
Toranj sv. Antuna zaštitnika	Mali Otok	oko 450 m (BRP 7, BRP 12, utisni cjevovod)	Evidentirano
Kapela sv. Križa, na mjesnom groblju	Legrad	oko 100 m BRP 6)/ oko 250 m (proizvodni cjevovod)/ oko 350 m (BRP 2)	Evidentirano
Kapela sv. Križa	Veliki Otok	oko 700 m (BRP 1, BRP 7)	Evidentirano
Župni dvor Evangelika crkve	Legrad	oko 500 m (BRP područje 9)	Evidentirano
Stambena građevina s gospodarstvom, ul. kralja Tomislava 39	Legrad	oko 600 m (BRP 4, BRP 9)/ oko 800 m (BRP 1)	Evidentirano
Stambena građevina s gospodarstvom, br. 30, 36, 37, 39, 50	Mali Otok	oko 250-500 m (spojni dalekovod, BRP 7)	Evidentirano
Raspelo, ul. bana J. Jelačića	Legrad	oko 700 m (BRP područje 9)	Evidentirano
Raspelo na groblju	Veliki Otok	oko 800 m (BRP područje 7)	Evidentirano
Spomen obilježje, ušće Mure u Dravu	Legrad	oko 900 m (BRP područja 6)	Evidentirano
Groblje	Veliki Otok	oko 800 m (BRP područje 7)	Evidentirano
Groblje	Mali Otok	oko 250-500 m (spojni dalekovod)	Evidentirano

⁶ <https://registar.kulturnadobra.hr/#/>



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Crkva sv. Martina	Zablatje	oko 400 m (spojni dalekovod)	Z-3201
Hrvatska katolička crkva	Zablatje	oko 600 m (spojni dalekovod)	E
Groblje	Zablatje	oko 400 m (spojni dalekovod)	E
Stambena građevina s gospodarstvom (k. br. 5, 27, 50, 68, 70, 88, 90, 98, 106, 122, 124, 126)	Zablatje	oko 250 m (spojni dalekovod)	E
Raspelo na groblju	Zablatje	oko 400 m (spojni dalekovod)	E
Raspelo	Zablatje	oko 400 (spojni dalekovod)	E
Raspela, u središtu naselja uz zvonik Sv. Antunu i na južnoj strani naselja prema Zablatju	Mali Otok	oko 600 m (spojni dalekovod)	E
Humci 1 – pretpovijest (arheološki lokalitet sjeverno od naselja)	Kuzminec	oko 600 m (spojni dalekovod)	E
Humci 2 – pretpovijest (arheološki lokalitet sjeverno od naselja)	Kuzminec	oko 50-250 (spojni dalekovod)	E

Izvor: PPUG Legrad, PPUO Rasinja

Kao što je iz tablice vidljivo, unutar zone potencijalnog izravnog i neizravnog utjecaja BRP područja 3, 5, 10, 11, 13, 14 i 15 ne nalaze se zaštićena, preventivno zaštićena ili evidentirana kulturna dobra.

Najbliže evidentirano kulturno dobro nalazi se na udaljenosti manjoj od 250 m od BRP područja 2 i 6 te proizvodnog cjevovoda, što znači da je u zoni izravnog utjecaja zahvata. Radi se o groblju s Kapelom sv. Križa na južnom dijelu naselja Legrad.

Najbliža zaštićena kulturna dobra, a nalaze se na udaljenosti 400 m od trase spojnog dalekovoda – Crkva sv. Martina u Zablatju te 450 m od zahvata - Pil sv. Florijana s parkom (preventivno zaštićen) u naselju Legrad u blizini BRP područja 6, te Crkva Žalosne Gospe u naselju Legrad u blizini BRP područja 9. Svo troje se nalaze u zoni neizravnog utjecaja.

Opisi zaštićenih kulturnih dobara preuzeti su sa stranica Registra kulturnih dobara⁷.

⁷ <https://registar.kulturnadobra.hr/#/>



Crkva sv. Martina u Zablatju jednobrodna je građevina pravokutnog tlocrta većih dimenzija s peterostranim svetištem uz koje je s južne strane smještena sakristija, a pred glavnim, zapadnim, pročeljem zvonik sagrađena je u središtu naselja 1878. godine na mjestu starije drvene župne crkve spomenute prvi puta u 16. stoljeću.



Fotografija 4-2: Crkva sv. Martina, Zablatje

Izvor: Google street view

Crkva Žalosne Gospe je sagrađena 1840. godine, a obnovljena je 1924. godine. Orijentirana je u pravcu istok – zapad, s glavnim pročeljem na istočnoj strani. Primjer je kasnobarokno – klasicističkog oblikovanja. Skladnim volumenom crkve dominira zvonik pre glavnim istočnim pročeljem u čijem je podnožju formiran trijem svođen češkom kapom (Fotografija 4-3).



Fotografija 4-3: Crkva Žalosne Gospe, Legrad

Izvor: Google street view

Trodijelna kompozicija pila sv. Florijana smještena je u parku u zapadnom dijelu naselja. Sastoji se od centralne skulpture sv. Florijana postavljene na kanelirani stub četvrtastog presjeka te bočnih skulptura sv. Ivana Nepomuka i sv. Antuna Padovanskog koje stoje na zasebnim bazama. Pil sv. Florijana u Legradu značajno je i vrijedno djelo kasnobarokne javne plastike očuvano do danas. Posebno se ističe svojom složenom kompozicijskom strukturom u kojoj je cijela grupa figura sažeta u jedinstvenu cjelinu, upravo karakteristično za barokno oblikovanje.



Fotografija 4-4: pil svetog Florijana, Legrad

Izvor: mrežna stranica Registra kulturnih dobara

Crkva Presvetog Trojstva gradila se od 1769. do 1783. godine. To je jednobrodna građevina sa zaobljenim svetištem do kojeg je sakristija s oratorijem. Klasicistički glavni oltar izrađen je 1870. godine, a ostalih pet baroknih oltara nastalo je u periodu od 1757. do 1788. godine. Zidne slike nastale su krajem 18. stoljeća ili na samom početku 19. stoljeća, te pripadaju tirolskoj iluzionističkoj školi kasnobarokno-klasicističkih obilježja. Vitraji su nastali oko 1910. godine⁸ (Fotografija 4-5).

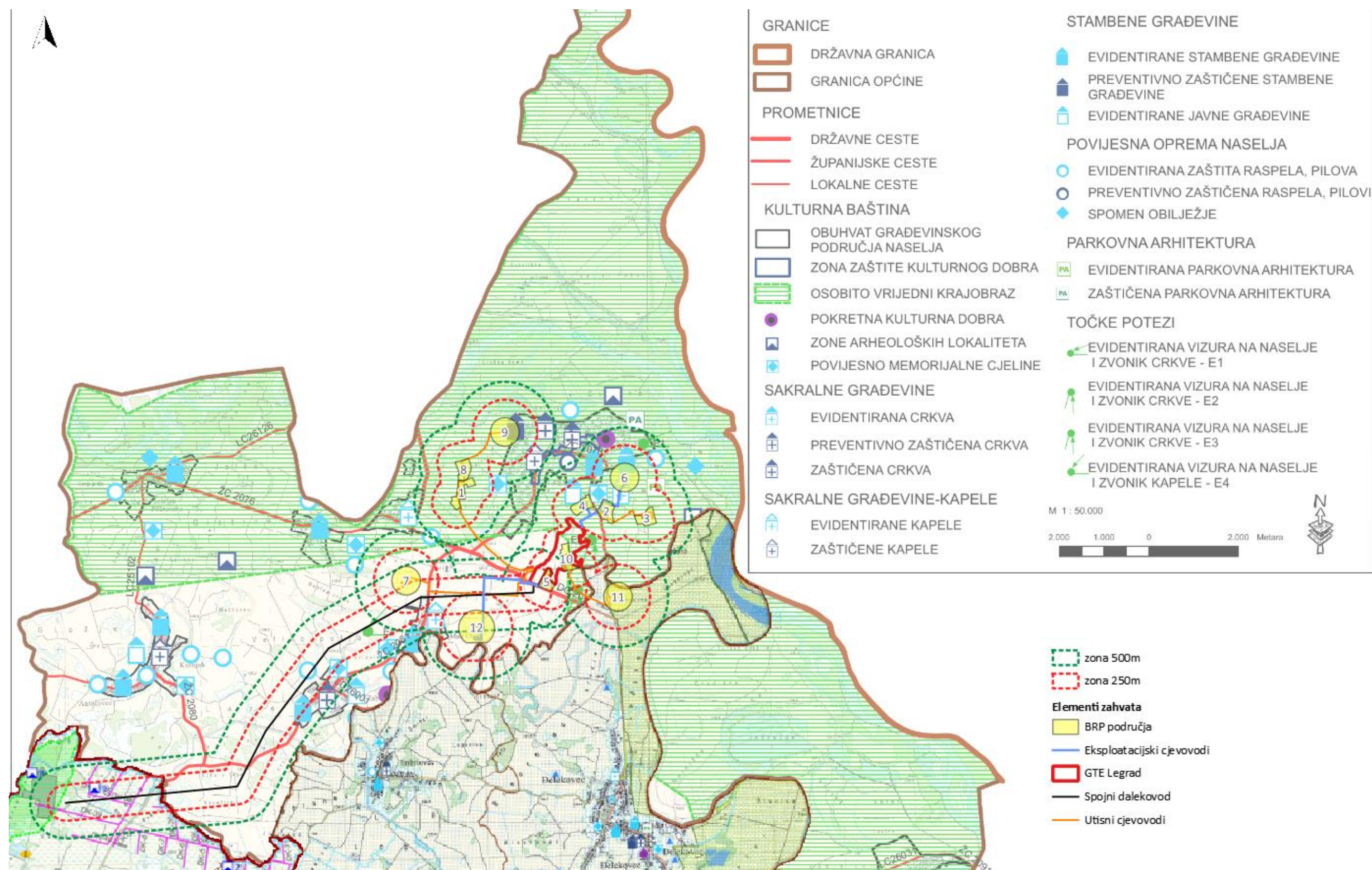


Fotografija 4-5: Crkva Presvetog Trojstva, Legrad

Izvor: mrežna stranica Registra kulturnih dobara

Grupa od pet pilova smještena je u prostranom parku ispred glavnog pročelja župne crkve Sv. Trojstva u Legradu te osim svoje izrazite umjetničke vrijednosti ima i znatnu ambijentalnu vrijednost. Uklopljena je u zelenilo parka u kojem uz crkvu dominira svojim smještajem i monumentalnošću.

⁸ Opisi zaštićenih kulturnih dobara preuzeti s mrežne strannice Registra kulturnih dobara (<https://registar.kulturnadobra.hr/#/> ; pristupljeno 01.09.2023.)

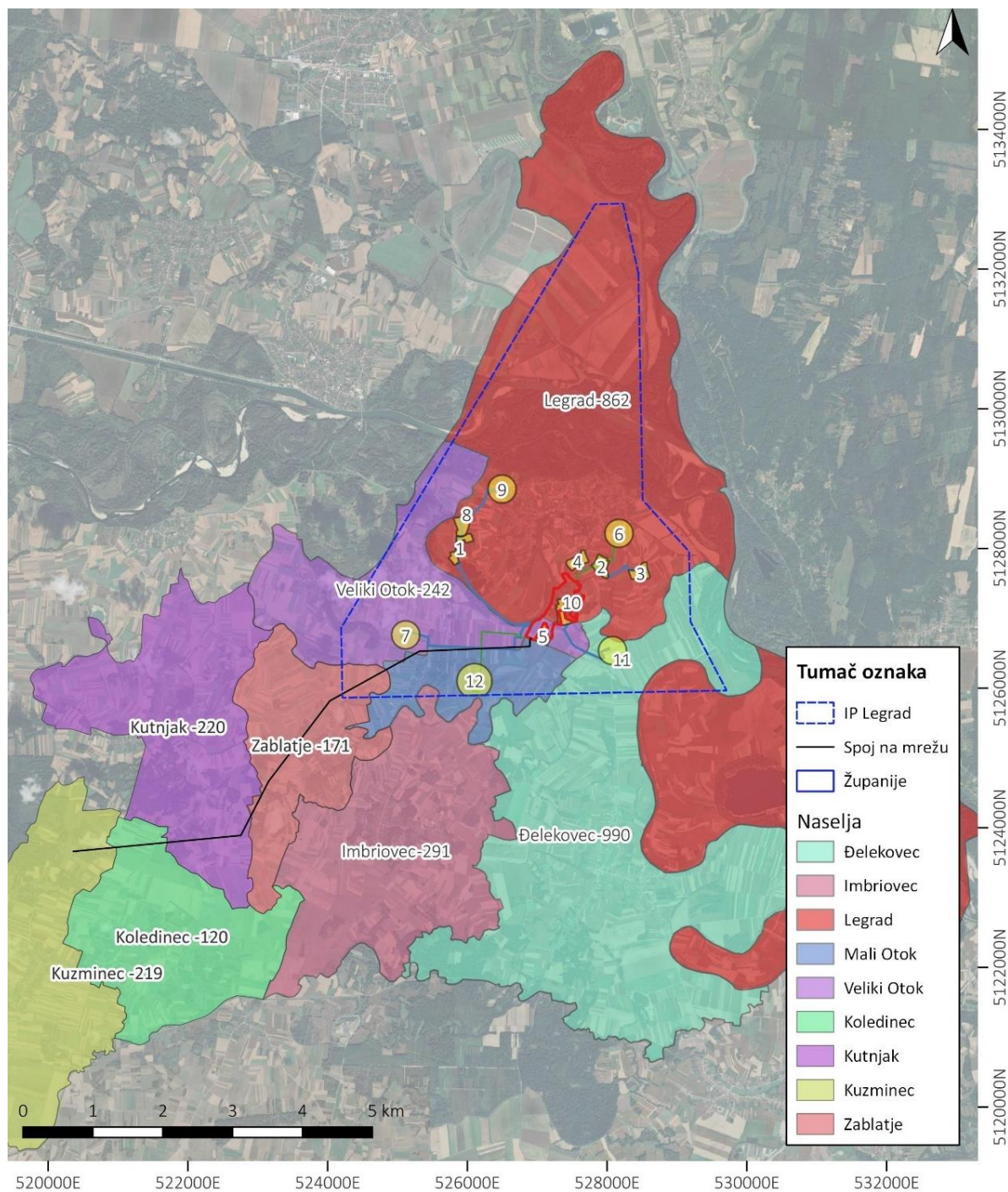


Grafički prikaz 4-33: prikaz položaja zahvata i zona utjecaja i analize kulturnih dobara na prikazima iz prostorno planske dokumentacije

Izvor: PPUO Legrad, PPUO Donja Dubrava, PPUO Rasinja i PPUO Đelekovec

4.13 NASELJA I STANOVNIŠTVO

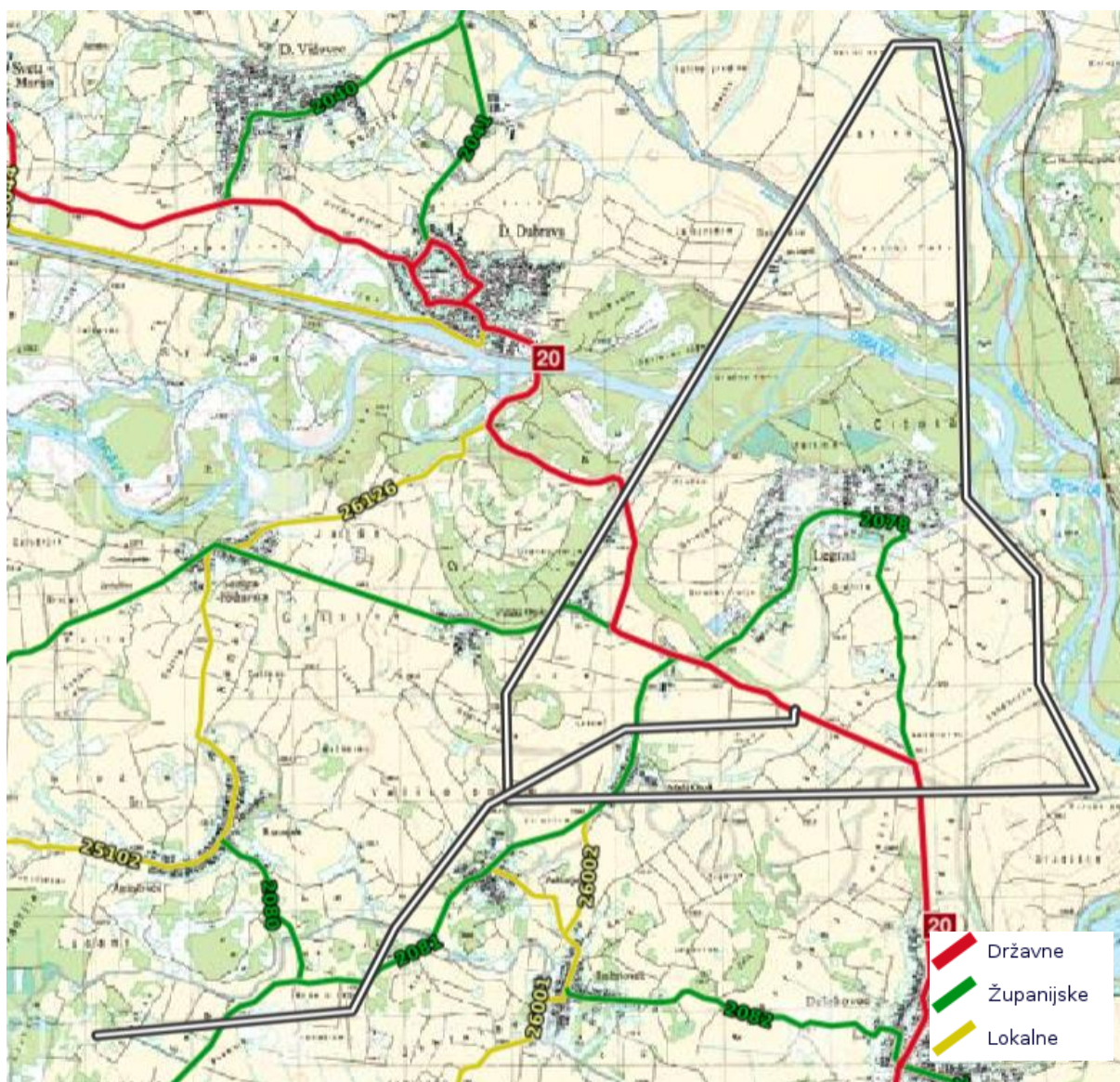
Planirani zahvat nalazi se na sjevernom dijelu Koprivničko – križevačke županije. Administrativni obuhvat naselja šireg promatranog područja, kao i broj stanovnika prema popisu stanovništva iz 2021. vidljiv je na sljedećem grafičkom prikazu.



Grafički prikaz 4-34: Naselja šireg promatranog područja

4.14 PROMETNE ZNAČAJKE

Od postojećih prometnica do bušotinskih radnih prostora eksploatacijskih bušotina izradit će se pristupni putevi širine 6 m uz zadovoljavanje odgovarajućih radijusa zakrivljenosti za prolazak transportnih sredstava. Planirana je izgradnja pristupnih puteva kojima će se omogućiti pristup lokacijama izgradnje proizvodnih i utisnih cjevovoda, dalekovoda i bušotinskih radnih prostora. Pristupni putevi će se imati odgovarajuću širinu i izdržljivost za promet radnih i transportnih vozila, posebno tijekom instalacijskih radova kad se očekuju najveća opterećenja pristupnih puteva. U sklopu radova na cesti izvršit će se iskop tla u dubini 20 do 30 cm, a zatim će se izvršiti zbijanje na kompresijsku vrijednost izračunatu u projektu. Nakon procesa zbijanja podloge, postavlja se i zbija kameni materijal odgovarajuće veličine kako bi se osigurala stabilnost ceste. Trase cjevovoda uz državnu cestu D20 mogu odstupati +/- 25 m u odnosu na prikazanu trasu.

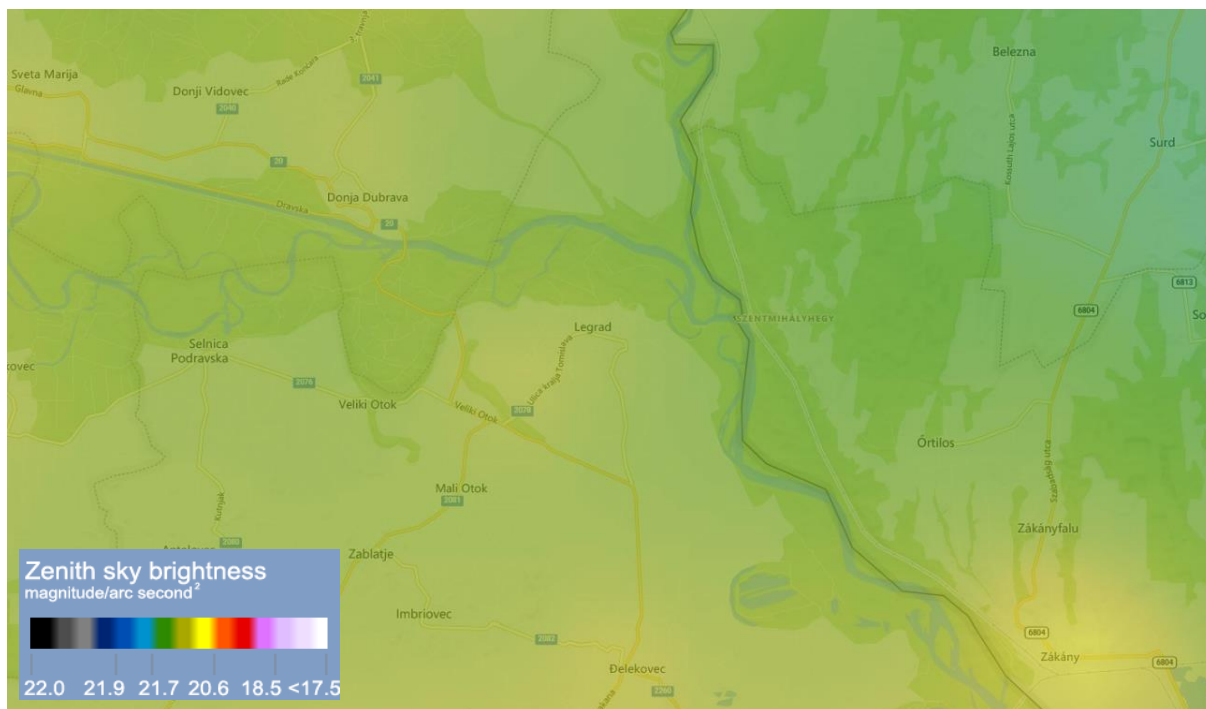


Grafički prikaz 4-35: Mreža važnijih kategoriziranih prometnica na širem području

Izvor: <https://geoportal.hrvatske-ceste.hr/gis>

4.15 SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE

Prema podacima očitanim s web stranice <https://www.lightpollutionmap.info> na širem području prisutno je postojeće svjetlosno onečišćenje koje prema Bortle skali tamnog neba odgovara intenzitetu za prijelaz iz seoskog u prigradska područja (klasa 4).



Grafički prikaz 4-36: Karta svjetlosnog onečišćenja šireg područja zahvata

Izvor: Portal Light pollution map, <https://www.lightpollutionmap.info>

5 SAŽETI OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

5.1 KLIMATSKE PROMJENE

Na svjetskoj, EU i državnoj razini doneseni su razni sporazumi i strategije smanjenja emisija stakleničkih plinova te prilagodbe budućim, ali i već postojećim posljedicama klimatskih promjena. Jedan od sporazuma je Pariški sporazum čiji cilj je zadržati globalni rast temperature ispod 2 °C s dodatnim naporima kako bi se rast zadržao ispod 1,5 °C u odnosu na razdoblje prije industrijske revolucije. Republika Hrvatska potpisnica je sporazuma od 22. travnja 2016. godine čime se obvezuje doprinijeti ostvarenju tih ciljeva. Na razini EU donesen je Europski zeleni plan Europske komisije (2019.) kojim se želi postići klimatska neutralnost EU do 2050. godine. Republika Hrvatska donijela je Strategiju niskouglijnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (Niskouglična strategija) kojom se na razini RH doprinosi zajedničkim ciljevima klimatske neutralnosti do 2050. godine. Ciljevi Niskouglične strategije su:

- postizanje održivog razvoja temeljenog na znanju i konkurentnom niskougličnom gospodarstvu i učinkovitom korištenju resursa,
- povećanje sigurnosti opskrbe energijom, održivost energetske opskrbe, povećanje dostupnosti energije i smanjenje energetske ovisnosti,
- solidarnost izvršavanjem obveza Republike Hrvatske prema međunarodnim sporazumima, u okviru politike EU-a, kao dio naše povijesne odgovornosti i doprinos globalnim ciljevima,
- smanjenje onečišćenja zraka i utjecaja na zdravlje te kvalitetu života građana.

Ciljevi Strategije doneseni su na osnovi mjera smanjenja utjecaja na klimatske promjene. Predmetni zahvat slaže se s ciljevima Niskouglične strategije preko sljedećih mjera:

- MEN-18 Poticanje korištenja OIE za proizvodnju električne i toplinske energije –Zahvatom će se proizvoditi električna energija iz geotermalne vode koja je obnovljivi izvor energije.
- MEN-20 Integrirano planiranje sigurnosti opskrbe energijom i energentima – Izgradnjom zahvata povećat će se proizvodnja električne energije što će doprinijeti sigurnosti opskrbe energijom.

Europska komisija donijela je Tehničke smjernice o primjeni načela ne nanošenja bitne štete u okviru Uredbe o Mehanizmu za oporavak i otpornost. Cilj smjernica je prepoznati zahvate koji mogu nanijeti bitnu štetu za šest okolišnih ciljeva:

- Ublažavanje klimatskih promjena
- Prilagodba klimatskim promjenama
- Održiva uporaba i zaštita vodnih i morskih resursa
- Kružno gospodarstvo, uključujući sprečavanje nastanka otpada i recikliranje
- Sprečavanje i kontrola onečišćenja zraka, vode ili zemlje



- Zaštita i obnova bioraznolikosti i ekosustava

Svaki zahvat mora na neki način doprinijeti ostvarenju nekom od ciljeva i također ne smije značajno štetiti ostvarenju ostalih ciljeva. U slučaju da se prepozna mogućnost nanošenja bitne štete, potrebno je poduzeti prikladne mjere kako bi se smanjila mogućnost pojave šteta ili ublažila ukupna nanosena šteta. Zahvatom će se iskoristiti geotermalna voda za proizvodnju električne energije čime se doprinosi smanjenju emisija stakleničkih plinova energetskog sektora. U isto vrijeme zahvat neće nanositi bitnu štetu ostalim ciljevima. Ukupno se može zaključiti da će izgradnja zahvata značajno pridonijeti cilju ublažavanja klimatskih promjena.

Negativni utjecaji zahvata postoje tijekom izgradnje zbog upotrebe fosilnih goriva u raznoj mehanizaciji i vozilima potrebnim za građevinske radove. Ove emisije su neizbježne, no zbog relativno kratkotrajnih radova i vrlo lokaliziranog utjecaja ne očekuje se nanošenje bitne štete ni na jedan od okolišnih ciljeva te nije potrebno propisivanje dodatnih mjera zaštite.

Utjecaj zahvata na klimatske promjene

Ublažavanje klimatskih promjena

Prema smjernicama Europske komisije „Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–2027.“ utjecaj zahvata na klimatske promjene promatra se u okviru ublažavanja klimatskih promjena. Definirane su dvije faze: Pregled (1. faza) i Detaljna analiza (2. faza). Faza Pregled ne zahtjeva proračun emisija stakleničkih plinova već kratak opis pripreme zahvata na klimatske promjene u smislu klimatske neutralnosti. Faza Detaljna analiza zahtjeva kvantifikaciju emisija stakleničkih plinova tokom jedne kalendarske godine normalnog rada zahvata. U slučaju da proračunate emisije premašuju prag od 20.000 t CO₂eq godišnje provodi se analiza monetizacije emisija stakleničkih plinova i provjera usklađenosti projekta s ciljevima smanjenja emisija stakleničkih plinova.

Predmetnim zahvatom obuhvaćena je izgradnja geotermalne elektrane, više bušotinskih radnih prostora, bušotina i njihovo opremanje za eksploataciju geotermalne vode te cjevovoda od proizvodnih bušotina do geotermalnih elektrana te do utisnih bušotina te je sagledan dalekovod za spajanje na mrežu. Za izgradnju svih dijelova zahvata će biti potrebna mehanizacija i vozila koja koriste fosilna goriva kao izvor energije. Izgaranjem fosilnih goriva oslobađaju se staklenički plinovi koji imaju negativan utjecaj na klimatske promjene. Procjene potrošnje dizel goriva za izgradnju zahvata te emisije stakleničkih plinova dane su u tablici u nastavku.

Proračun emisija stakleničkih plinova svakog doprinosa te ukupne emisije dane su u tablicama u nastavku. Za potrebe proračuna korišteni su emisijski faktori za dizel dani u smjernicama: 2019 *Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.

Tablica 5-1: Proračun emisija stakleničkih plinova za vrijeme izgradnje zahvata

Izvor emisija (gorivo)	Ukupna potrošnja goriva [L -dizel/m³ - plin]	Emisije [kg]			Ukupne emisije CO₂eq [t]
		CO₂	CH₄	N₂O	
Izgradnja i priprema BRP-a i izgradnja proizvodnih i utisnih cjevovoda					
Izgradnja BRP-a i bušotine (dizel)	6.960.000,00	19.907.409,60	1.114,92	7.683,56	22.224,98
Izgradnja cjevovoda (dizel)	60.560,00	173.217,35	9,70	66,86	193,38
Baklja (plin)	504.000,00	984.610,00	/	/	984,61
UKUPNO:					23.402,98
UKUPNO U JEDNOJ GODINI (pretpostavka izgradnje 9 bušotina godišnje):					6.582,09



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Izgradnja elektrane					
Bager lopatar	9.600,00	27.458,50	1,54	10,60	30,66
Kamion	14.400,00	41.187,74	2,31	15,90	45,98
Utovarivač	9.000,00	25.742,34	1,44	9,94	28,74
Buldožer	10.800,00	30.890,81	1,73	11,92	34,49
Valjak	7.200,00	20.593,87	1,15	7,95	22,99
UKUPNO					162,86
Izgradnja spojnog dalekovoda					
Bager	7.344,00	21.005,75	1,18	8,11	23,45
Bušać rupa za temelje	3.672,00	10.502,87	0,59	4,05	11,73
Kamion	9.180,00	26.257,19	1,47	10,13	29,31
Dizel agregat	6.120,00	17.504,79	0,98	6,76	19,54
Automješalica betona	1.530,00	4.376,20	0,25	1,69	4,89
Automobil	9.792,00	28.007,67	1,57	10,81	31,27
UKUPNO					120,19
UKUPNO:					6.865,14

Izgradnjom zahvata dolazi do uklanjanja drvenaste vegetacije čime dolazi do smanjenja potencijala sekvestracije ugljikovog dioksida od maksimalno 225,27 t CO₂eq.

Za **normalan rad** geotermalne elektrane potrebna je električna energija koja će se pridobiti iz obnovljivog izvora energije (geotermalna energija). Kako je geotermalna energija obnovljivi izvor energije, nema emisija stakleničkih plinova od potrošnje električne energije.

Tijekom eksploatacije geotermalnog fluida, po završetku procesa u izmjenjivačima topline elektrane nekondenzirajući plinovi će se na odgovarajući način zbrinuti (moguće utiskivati) tako da eksploatacija ležišnog fluida predstavlja zatvoren tehnološki proces odnosno neće biti ispuštanja ležišnog fluida u okoliš..

Normalnim radom geotermalne elektrane predviđena je proizvodnja električne energije od približno 700 000 MWh godišnje. Proizvodnjom električne energije iz obnovljivih izvora energije se smanjuju emisije elektroenergetskog sustava. Na temelju prosječnih emisija stakleničkih plinova od 141 g/kWh⁹ dobivene su uštede od **98.700,00 t CO₂eq godišnje**.

Dokumentacija o pregledu klimatske neutralnosti

Proračunom su dobivene emisije od 6.865,14 t CO₂eq za vrijeme izgradnje cijelog zahvata. Navedene emisije nisu zanemarive, ali su neophodne za izgradnju zahvata. Također, njihov utjecaj vremenski je ograničen samo na vrijeme izgradnje zahvata te po završetku radova prestaje i utjecaj radova na klimatske promjene.

Izgradnjom zahvata uklonit će se drvenasta vegetacije te smanjiti potencijal sekvestracije ugljikovog dioksida od maksimalno 225,27 t CO₂eq.

Za normalan rad zahvata koristit će se električna energija dobivena iz geotermalne energije koja je obnovljivi izvor energije te nema emisija stakleničkih plinova. Tijekom normalnog rada zahvata ne dolazi do drugih emisija stakleničkih plinova niti utjecaja na klimatske promjene. Proizvodnjom električne energije iz obnovljivih izvora smanjuju se emisije stakleničkih plinova iz elektroenergetskog sustava. Procijenjeno je smanjenje od 98.700,00 t CO₂eq što predstavlja značajno pozitivan utjecaj na klimatske promjene.

⁹ Izvješće o poslovanju i održivosti; HEP grupa 2022



Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Prilagodba na klimatske promjene

Prema Tehničkim smjernicama za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–2027. procjeni rizika projekta na određene klimatske promjene prethodi procjena ranjivosti, procjena izloženosti i analiza osjetljivosti projekta na široki raspon klimatskih varijabli i sekundarnih učinaka klimatskih promjena.

Analiza osjetljivosti i procjena izloženosti na trenutne i buduće klimatske promjene procjenjuje se s obzirom na četiri zasebne grane. To su imovina i procesi na lokaciji, ulazne stavke u proces, izlazne stavke iz procesa i prometna povezanost tj. transport. Za predmetni zahvat, grana imovina i procesi predstavlja geotermalnu elektranu sa svim elementima potrebnim za normalan rad elektrane, uključujući i bušotinske radne prostore i dalekovod. Ulazna grana je geotermalna voda crpljena iz ležišta, a izlazna grana je ohlađena geotermalna voda i električna energija. Promatrani zahvat nema transportnu komponentu pa je ona izbačena iz daljnje analize. Svako klimatskoj varijabli za svaku izdvojenu granu dodjeljuje se ocjena osjetljivosti (Tablica 5-2).

Tablica 5-2: Ocjene osjetljivosti i izloženosti na klimatske promjene

Visoka	
Umjerena	
Zanemariva	

Tablica ocjena osjetljivosti zahvata na klimatske utjecaje dana je u nastavku.

Tablica 5-3: Ocjena osjetljivosti zahvata na primarne i sekundarne klimatske utjecaje

Br.	Klimatske varijable i opasnosti vezane za klimatske uvjete	Imovina i procesi	Ulaz	Izlaz	Opis osjetljivosti
I. Primarni utjecaji					
I-1	Prosječna godišnja/sezonska/mjesečna temperatura zraka				Zahvat nije osjetljiv na utjecaj.
I-2	Ekstremne temperature zraka (učestalost i intenzitet)				Ekstremne temperature mogu nanijeti štetu na objektima zahvata.
I-3	Prosječna godišnja/sezonska/mjesečna količina padalina				Zahvat nije osjetljiv na utjecaj.
I-4	Ekstremna količina padalina (učestalost i intenzitet)				Ekstremne padaline mogu nanijeti štetu na objektima zahvata.
I-5	Prosječna brzina vjetra				Zahvat nije osjetljiv na utjecaj.
I-6	Maksimalna brzina vjetra				Ekstremne brzine vjetra mogu utjecati na nadzemne objekte zahvata te usporiti ili onemogućiti transport električne energije u mrežu.
I-7	Vlaga				Zahvat nije osjetljiv na utjecaj.
I-8	Sunčevo zračenje				Zahvat nije osjetljiv na utjecaj.
II. Sekundarni utjecaji					



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Br.	Klimatske varijable i opasnosti vezane za klimatske uvjete	Imovina i procesi	Ulaz	Izlaz	Opis osjetljivosti
II-1	Porast razine mora				Zahvat nije osjetljiv na utjecaj.
II-2	Temperature mora / vode				Zahvat nije osjetljiv na utjecaj.
II-3	Dostupnost vode				Zahvat nije osjetljiv na utjecaj.
II-4	Oluje (trase i intenzitet) uključujući olujne uspore				Oluje mogu nanijeti štetu na objektima zahvata te usporiti ili onemogućiti prijenos električne energije u mrežu.
II-5	Poplava				Poplava može nanijeti štetu na objektima zahvata.
II-6	Ocean – pH vrijednost				Zahvat nije osjetljiv na utjecaj.
II-7	Pješčane oluje				Zahvat nije osjetljiv na utjecaj.
II-8	Erozija obale				Zahvat nije osjetljiv na utjecaj.
II-9	Erozija tla				Erozija tla može nanijeti štetu na objektima zahvata.
II-10	Salinitet tla				Zahvat nije osjetljiv na utjecaj.
II-11	Šumski požari				Pojava požara može nanijeti štete na objektima zahvata
II-12	Kvaliteta zraka				Zahvat nije osjetljiv na utjecaj.
II-13	Nestabilnost tla/ klizišta/odroni				Nestabilnost tla, klizišta i odroni mogu nanijeti štetu na objektima zahvata.
II-14	Efekt urbanih toplinskih otoka				Zahvat nije osjetljiv na utjecaj.
II-15	Trajanje sezone uzgoja				Zahvat nije osjetljiv na utjecaj.

Nakon analize osjetljivosti zahvata na klimatske promjene, procjenjuje se izloženost zahvata na klimatske promjene. Procjena izloženosti obrađuje se prema tablici izloženosti (Tablica 5-2) za sadašnje i buduće stanje na lokaciji planiranog zahvata. Analiza osjetljivosti pokazala je zanemarivu osjetljivost na određene klimatske utjecaje te su oni izbačeni iz daljnje analize. U nastavku je tablica ocjene izloženosti zahvata na klimatske utjecaje.

Analiza izloženosti zahvata na klimatske promjene napravljena je na temelju projekcija klimatskih parametara. **Analizom su obuhvaćeni rezultati projekcija prema scenarijima RCP4.5 i RCP8.5**, dok je kao rezultat korištena projekcija koja ima gore utjecaje na zahvat.

Tablica 5-4: Ocjena izloženosti zahvata na primarne i sekundarne klimatske utjecaje

Br.	Klimatske varijable i opasnosti vezane za klimatske uvjete	Trenutno stanje	Buduće stanje
I. Primarni utjecaji			
I-2	Ekstremne temperature zraka (učestalost i intenzitet)	Na području zahvata nisu zabilježene značajne ekstremne temperature zraka.	Kao posljedica klimatskih promjena moguće su učestalije pojave ekstremnih temperatura zraka.
I-4	Ekstremna količina padalina (učestalost i intenzitet)	Na području zahvata nisu zabilježene značajne ekstremne količine padalina.	Kao posljedica klimatskih promjena moguća je učestalija pojava ekstremnih količina padalina.



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

Br.	Klimatske varijable i opasnosti vezane za klimatske uvjete	Trenutno stanje		Buduće stanje	
I-6	Maksimalna brzina vjetra	Na području zahvata ne očekuju se značajne maksimalne brzine vjetra.		Ne očekuje se značajna promjena maksimalne brzine vjetra.	
II. Sekundarni utjecaji					
II-4	Oluje (trase i intenzitet) uključujući olujne uspore	Na području zahvata nisu zabilježene značajne pojave olujnih nevremena.		Kao posljedica klimatskih promjena moguće su učestalije pojave oluja i olujnih uspora.	
II-5	Poplava	Cijeli zahvat nalazi se na području male vjerojatnosti od pojave poplava.		Kao posljedica klimatskih promjena moguće su promjene u vjerojatnosti poplava na promatranom području.	
II-9	Erozija tla	Zahvat se ne nalazi na području rizika od pojave erozije tla.		Kao posljedica ekstremnih vremenskih prilika moguće je povećanje vjerojatnosti pojave erozije tla.	
II-11	Šumski požari	Šire područje zahvata klasificirano je kao područje male opasnosti od pojave požara.		Povećanjem ekstremnih temperaturnih prilika moguće je povećanje mogućnosti šumskih požara.	
II-13	Nestabilnost tla/klizišta/odroni	Na području zahvata ne očekuju se pojave nestabilnosti tla, klizišta i odrona.		Ne očekuje se povećanje izloženosti od nestabilnosti tla, klizišta i odrona kao posljedica klimatskih promjena.	

Ranjivost zahvata određuje umnožak ocjene izloženosti zahvata pojedinom utjecaju i ocjene osjetljivost zahvata na isti utjecaj (Tablica 5-5). Odnosno,

$$V = S \times E$$

gdje je: V – ranjivost, S – osjetljivost, E – izloženost

Tablica 5-5: Ocjene ranjivosti na klimatske promjene

		Osjetljivost		
		Zanemariva	Umjerena	Visoka
Izloženost	Zanemariva			
	Umjerena			
	Visoka			

Crvenom bojom je označena visoka ranjivost zahvata s obzirom na promatranu klimatsku promjenu, narančastom bojom je označena umjerena ranjivost te je zelenom bojom označena zanemariva ranjivost.

Prema dobivenim rezultatima određuje se referentna i buduća razina ranjivosti projekta na određene utjecaje klimatskih promjena. U nastavku je prikazana analiza ranjivosti planiranog zahvata na klimatske promjene (Tablica 5-6).



Tablica 5-6: Ocjene ranjivosti zahvata na klimatske promjene

Br.	Klimatske varijable i opasnosti vezane za klimatske uvjete	RANJIVOST - TRENUTNO STANJE			RANJIVOST - BUDUĆE STANJE		
		Imovina i procesi	Ulaz	Izlaz	Imovina i procesi	Ulaz	Izlaz
I. Primarni utjecaji							
I-2	Ekstremne temperature zraka (učestalost i intenzitet)						
I-4	Ekstremna količina padalina (učestalost i intenzitet)						
I-6	Maksimalna brzina vjetra						
II. Sekundarni utjecaji							
II-4	Oluje (trase i intenzitet) uključujući olujne uspore						
II-5	Poplava						
II-9	Erozija tla						
II-11	Šumski požari						
II-13	Nestabilnost tla/klizišta/odroni						

Prilagodba od klimatskih promjena

Predmetnim zahvatom predviđena je izgradnja 12 bušotinskih radnih prostora i geotermalne elektrane. Na području BRP-a nije predviđeno asfaltiranje površina dok će ono biti nužno tijekom izgradnje elektrane. Kao potencijalni utjecaji zahvata na prilagodbu od klimatskih promjena analizirani su utjecaji na bujične poplave.

Kako bi se smanjili potencijalni utjecaji na stvaranje poplava, u sklopu BRP-a će biti izrađen sustav odvodnje otvorenim kanalima. U slučaju potrebe predviđena je i izgradnja samoupijajućih rovova za privremeno zadržavanje vode dok ne iscuri u tlo. Na području elektrane će postojati razrađen sustav prikupljanja oborinskih voda.

Analizom zahvata nisu prepoznati drugi dodatni utjecaji zahvata na okoliš i prilagodbu od klimatskih promjena.

Dokumentacija o pregledu otpornosti na klimatske promjene

Na temelju procjene ranjivosti zahvata (sadašnje i buduće stanje) izrađuje se procjena rizika. Procjena rizika se, prema Tehničkim smjernicama izrađuje samo za one utjecaje kod kojih je analizom ranjivosti zahvata procijenjena visoka ranjivost. S obzirom da za nijedan utjecaj nije utvrđena visoka ranjivost nema potrebe za procjenom rizika.

Iako nema visoke ranjivosti, procijenjena je umjerena ranjivost zahvata na neke utjecaje. Ranjivost s obzirom na maksimalne brzine vjetra, ekstremne temperature zraka i ekstremne padaline je procijenjena kao umjerena, ali zbog relativno male osjetljivosti utjecaj je procijenjen kao prihvatljiv. Ranjivost s obzirom na olujna nevremena, poplave, eroziju, šumske požare i nestabilnost tla je procijenjena kao umjerena, ali zbog relativno male vjerojatnosti od pojave negativnih utjecaja, rizik od tih utjecaja je procijenjen kao prihvatljiv.



Ranjivost zahvata na sve primarne i sekundarne utjecaje klimatskih promjena procijenjena je kao zanemariva ili umjerena. Sukladno tome, rizici zahvata od klimatskih utjecaja procijenjeni su kao prihvatljivi te nema potrebe za provođenjem mjera prilagodbe klimatskim promjenama.

Od potencijalnih utjecaja zahvata na prilagodbu od klimatskih promjena, prepoznati i analizirani su utjecaji na poplavljanje površina zahvata. Kao obrana od plavljenja, u sklopu zahvata će biti izgrađen sustav odvodnje te se utjecaji na stvaranje poplava također smatraju zanemarivima.

Konsolidirana dokumentacija o pregledu na klimatske promjene

Ublažavanje klimatskih promjena

Za izgradnju zahvata koristiti će se razna mehanizacija iz koje se očekuju emisije stakleničkih plinova. Zbog velikog obuhvata zahvata, očekuje se izgradnje kroz više godina te se očekuju emisije 6.865,14 t CO₂eq godišnje tijekom izgradnje. Proračunom su dobivene emisije od ukupno 23.686,03 t CO₂eq tijekom izgradnje cijelog zahvata. Ove emisije nisu zanemarive, ali su neophodne za izvođenje radova. Po završetku radova ove emisije prestaju te s njima i utjecaj zahvata na klimatske promjene.

Tijekom izgradnje bit će potrebno ukloniti drvenastu vegetaciju čijim uklanjanjem dolazi do smanjenja potencijala sekvencije ugljikovog dioksida od maksimalno 225,27 t CO₂eq.

Za potrebe normalnog rada zahvata potrebna je električna energija koja će se preuzeti iz geotermalne elektrane. Geotermalna energija je obnovljiv izvor energije te nema emisije stakleničkih plinova. Zahvatom će se proizvoditi električna energija iz obnovljivog izvora čime se doprinosi smanjenju emisija stakleničkih plinova iz elektroenergetskog sustava. Procijenjeno smanjenje emisija iznosi 98.700,00 t CO₂eq godišnje što je značajno smanjenje emisija.

Ukupno se može zaključiti da će zahvat imati značajno pozitivne utjecaje na klimatske promjene.

Prilagodba na klimatske promjene

Procjena utjecaja klimatskih promjena na zahvat pokazuje zanemarivu i umjerenu ranjivost zahvata na primarne i sekundarne klimatske utjecaje. Iako postoji umjerena ranjivosti zahvata na pojedine klimatske utjecaje njihovi rizici se smatraju prihvatljivima zbog male vjerojatnosti pojavljivanja utjecaja. Sukladno tome, procijenjeno je da nema potrebe za provođenje mjera prilagodbe zahvata klimatskim promjena.

Prilagodba od klimatskih promjena

Zahvatom neće doći do utjecaja na prilagodbu od klimatskih promjena.

5.2 UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA

Utjecaj tijekom izgradnje

Za potrebe izgradnje zahvata u planu je odvijanje određenih građevinskih radova (betoniranje, izgradnja bušotinskog postrojenja i radnog prostora, itd.). Pri obavljanju navedenih radova, zbog korištenja neophodne građevinske mehanizacije i vozila doći će do negativnog utjecaja na kvalitetu zraka uskog okolnog područja. Najveći doprinos smanjenju kvalitete zraka tijekom izgradnje imaju:

- emisije prašine koja nastaje kao posljedica manipulacije rastresitim materijalom (iskopavanja, nasipavanja,...);



- emisije prašine s površina po kojima se kreće mehanizacija neophodna za izvršavanje građevinskih radova;
- produkti izgaranja fosilnih goriva u motorima mehanizacije i vozilima.

Emisija prašine (iz sva tri navedena izvora) je vremenski i prostorno promjenjiva veličina. Disperzija ukupno emitirane prašine (veličine čestica pretežno ispod 30 µm) ovisi prije svega o intenzitetu radova, ali i o trenutnim meteorološkim uvjetima na gradilištu, posebice vjetru i vlažnosti zraka. Djelovanjem gravitacijskih sila, a ovisno o brzini vjetra, dolazi do sedimentacije prašine na manjoj ili većoj udaljenosti. Za vrijeme sušnog vremenskog perioda, ukoliko puše vjetar, nataložena prašina može se, iako radovi nisu u tijeku, ponovno podići u atmosferu. U skladu s navedenim, emisije prašine, i njima prouzročenog smanjenja kvalitete zraka, nije moguće u potpunosti spriječiti. Određenim mjerama i odgovornim postupanjem (npr. prilagođenom brzinom kretanja vozila) moguće ih je jedino ograničiti, odnosno smanjiti.

Izgaranjem fosilnih goriva mehanizacije i vozila koja će se koristiti pri izvođenju radova nastaju ispušni plinovi koji u sebi sadrže onečišćujuće tvari koje utječu na smanjenje kvalitete zraka: sumpor dioksid (SO₂), dušikove okside (NO_x), ugljikov oksid (CO), krute čestice (PM), hlapive organske spojeve (VOC) i policikličke ugljikovodike (PAH). Zbog vremenske ograničenosti izvođenja radova količine emitiranih ispušnih plinova nisu tolike da bi dugoročno u većoj mjeri narušile kvalitetu zraka okolnog područja, te je ukupni utjecaj na kvalitetu zraka zahvata ocijenjen je kao zanemariv.

Utjecaj tijekom korištenja

Za normalan rad zahvata koristiti će se električna energija proizvedena u geotermalnoj elektrani te se ne očekuju emisije onečišćujućih tvari u zrak. Proizvodnjom električne energije iz obnovljivih izvora energije povećati će se udio električne energije iz obnovljivih izvora i smanjiti proizvodnja potrebne energije dobivene iz fosilna goriva čime će se doprinijeti poboljšanju kvalitete zraka na široj državnoj razini.

5.3 UTJECAJ NA VODE I VODNA TIJELA

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje mogući su sljedeći negativni utjecaji na površinske i podzemne vode uslijed:

- nepostojanja sustava odvodnje površinskih (oborinskih) voda na manipulativnim površinama,
- nepostojanja primjerenog rješenja za sanitarne otpadne vode koje nastaju na gradilištu,
- neispravnog rukovanja i skladištenja naftnih derivata, ulja i maziva ili skladištenja u neprimjerenim spremnicima te
- povećane količine građevinskog i komunalnog otpada čijim se ispiranjem mogu onečistiti podzemne vode.

Navedeni negativni utjecaji mogu se spriječiti pravilnom organizacijom gradilišta te pridržavanjem propisa i uvjeta građenja.

Lokacija planiranog zahvata nalazi se unutar poplavnog područja male vjerojatnosti pojavljivanja te utjecaj plavljenja lokacija nije vjerojatan osim u slučaju ekstremnih oborina.



Lokacija predmetnog zahvata nalazi se izvan zona sanitarne zaštite izvorišta. Lokaciji zahvata najbliža je III. zona izvorišta Ivanščak, otprilike 5 km južno od lokacije zahvata. Na otprilike 6,5 km sjeverozapadno nalaze se III. zona izvorišta Prelog i Sveta Marija i II. zona izvorišta Sveta Marija.

Planirani zahvat smješten je na području vodnih tijela podzemne vode CSGI-21 – Legrad – Slatina, CDGI-19 – Varaždinsko područje i CDGI-18 – Međimurje. Za vodna tijela podzemne vode CSGI-21 – Legrad – Slatina i CDGI-18 – Međimurje procijenjeno je da su u dobrom kemijskom i količinskom stanju, dok se vodno tijelo podzemne vode CDGI-18 – Međimurje nalazi u lošem kemijskom i dobrom količinskom stanju. Nalazi se u lošem kemijskom stanju zbog velike koncentracije nitrata uzrokovane antropogenim djelovanjem. Tijekom izvedbe planiranog zahvata, onečišćenja mogu nastati u slučaju iznenadnih događaja. No svi mogući negativni utjecaji na podzemne vode tijekom radova na izgradnji mogu se izbjeći pravilnom organizacijom, pridržavanjem propisa i uvjeta građenja.

Tijekom izgradnje zahvata mogući su negativni utjecaji na površinske i podzemne vode u slučaju pojave nekontroliranih događaja (npr. havarije građevinskih strojeva, nekontrolirano izlijevanje ulja, goriva i ostalih štetnih fluida u okoliš).

Geotermalna elektrana

Prema Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. južno od geotermalne elektrane Legrad, na udaljenosti cca 130 m, nalazi se najbliže vodno tijelo površinske vode **CDR00100_000000, Mrtvica**. Ostala vodna tijela koja se nalaze u blizini zahvata su CDR00002_235347 – Drava na udaljenosti cca 400 m sjeverozapadno od zahvata, CDR00002_228141 – Drava na udaljenosti cca 1,9 km istočno od zahvata, CDR00006_000000 – Mura na udaljenosti cca 2,5 km sjeveroistočno od zahvata, CDR00049_000000 – Segovina na udaljenosti cca 2,7 km jugozapadno od zahvata i vodno tijelo CDR00365_000000, - nalazi se na udaljenosti cca 4,4 km od GTE Legrad u smjeru sjevera.

Poseban prostor bit će uređen za smještaj mehanizacije, kako bi se spriječilo onečišćenje vodnih resursa uljima i mastima iz strojeva i vozila.

S obzirom na navedeno može se zaključiti da se tijekom izgradnje ne očekuje značajni negativni utjecaj na stanje najbližeg površinskog vodnog tijela **CDR00100_000000, Mrtvica** koje je smješteno južno od geotermalne elektrane Legrad na udaljenosti cca 130 m, kao ni na vodno tijelo podzemne vode **CSGI-21 – Legrad – Slatina**.

Bušotinski radni prostori

Buduće eksploatacijsko polje geotermalne vode „Legrad-1“ eksploatirat će se s ukupno 13 proizvodnih i 11 utisnih bušotina u sabirno-transportni sustav.

Točne lokacije zahvata izrade proizvodnih i utisnih bušotina, tj. koordinate ušća u trenutačnoj fazi projekta nije moguće precizno odrediti, te je unutar budućeg eksploatacijskog polja geotermalne vode „Legrad-1“ određeno 12 područja unutar kojih je planirano izvođenje bušotina u svrhu eksploatacije geotermalnog fluida. Većina bušotina će imati zajednički bušotinski radni prostor te jamu za proizvodno ispitivanje geotermalnog fluida.

U operativnom smislu izrada eksploatacijskih bušotina uključuje sljedeće aktivnosti:

- uređenje bušotinskog radnog prostora za smještaj bušaćeg postrojenja i jame za proizvodno ispitivanje bušotine (lagune),
- izrada bušotina i proizvodno ispitivanje bušotina,



- privremeno ili trajno napuštanje bušotina,
- uređenje bušotinskog radnog prostora u skladu sa zahtjevima budućeg korištenja bušotine ili sanacija bušotinskog radnog prostora (vraćanje u prvobitno stanje) u slučaju trajnog napuštanja bušotine.

Svi suvremeni procesi bušenja obuhvaćaju odstranjivanje čestica stijena s dna bušotine ispiranjem, istovremeno s bušenjem stijena. Za ispiranje se koriste različite tekućine (obična voda, morska voda, posebno pripremljene tekućine i dr.) koje se općenito nazivaju isplakama. Glavni zadaci isplake su:

- hlađenje i podmazivanje dlijeta i kolone bušaćih alatki,
- odstranjivanje krhotina probušenih stijena s dna bušotine i njihovo iznošenje na površinu,
- održavanje čestica probušenih stijena u stanju lebdenja u slučajevima prekida kružnog toka isplake u bušotini,
- savladavanje tlakova u podzemlju pri izradi kanala bušotine,
- oblaganje zidova kanala bušotine nepropusnom, gustom i elastičnom oblogom (oblaganje propusnih slojeva),
- održavanje stabilnosti bušotine.

Bušenje se izvodi uz kontinuirani optok bušotine radnim fluidom (isplaka). Optok se odvija u zatvorenom sustavu. Kao radni fluidi kod izvedbe bušotine koristit će se isplaka na bazi vode. Pod nazivom radni fluidi za izradu bušotine podrazumijevaju se svi radni fluidi u procesu izrade i osvajanja bušotine (isplaka, otežana voda itd.).

Ugradnjom i cementacijom uvedne kolone do dubine 200 m omogućit će se izoliranje vodonosnih slojeva i njihova zaštita od eventualnog onečišćenja bušotinskim fluidima, prekrit će se plitke formacije sklone zarušavanju što će omogućiti stabilan kanal bušotine u nastavku bušenja te će se omogućiti korištenje preventerskog sklopa u sljedećoj fazi bušenja.

Isplaka se sastoji od tekuće i čvrste faze. Kruta faza se najčešće sastoji od gline, krhotina stijena, oteživača i materijala za saniranje gubitaka. Tijekom izrade bušotine, hidrostatski tlak isplačnog stupca je veći od porznog tlaka u okolnim stijenama. Zbog razlike u tlakovima tekuća faza isplake (isplačni filtrat) počinje infiltrirati u propusne i porozne stijene. U poroznim će stijenama, doći do filtriranja, tj. odvajanja tekuće faze koja plitko ulazi u porozne stijene, dok će se na obodu stijena stvarati tzv. isplačni kolač, odnosno oblog, sastavljen od čvrstih čestica iz isplake. U cilju poboljšanja glinene obloge tj. smanjenja filtracije koristi se: bentonit, prirodni i sintetički polimeri i dr. Isplačni kolač ima vrlo nisku propusnost (praktički je nepropustan), te kada se jednom formira sprječava daljnju infiltraciju isplačnog filtrata u okolnu stijenu.

U sklopu bušotinskog radnog prostora, izrađuje se isplačna jama dovoljnoga kapaciteta za prihvatanje maksimalne količine iskorištenih radnih fluida iz procesa izrade bušotine. Isplačna jama izrađuje se od vodonepropusnoga materijala (gline na površini jame i upotreba vodonepropusne podloge (tzv. PEHD folija). U isplačnu jamu će se prikupljati iskorišteni radni fluidi koji su nastali iz tehnološkog procesa izrade bušotine te onečišćene oborinske vode i vode korištene za pranje i čišćenje površina bušaćeg postrojenja i opreme. Tekuća faza izdvojena u isplačnoj jami predat će se na zbrinjavanje ovlaštenom sakupljaču. Kruta faza će se solidificirati i propisno odložiti na prethodno pripremljenoj vodonepropusnoj podlozi (PEHD foliji).



Za pripremu isplake i cementne kaše koristit će se tehnološka voda. Tehnološka voda za pripremu isplake i cementne kaše dopremit će se autocisternama ili će se crpiti iz zdenaca smještenih na bušotinskom radnom prostoru. Tehnološka voda će se skladištiti u zatvorenim spremnicima koji su sastavni dio opreme bušaćeg postrojenja. U slučaju da će se tehnološka voda pridobivati iz zdenaca, ukupno zahvaćanje vode neće premašivati 10.000 m³ godišnje. Ukoliko će se tehnološka voda pridobivati iz zdenca, time bi se zahvaćalo 0.000027 % ukupnih obnovljivih zaliha podzemnog vodnog tijela **CSGI-21 Legrad-Slatina**, zatim 0.00011 % ukupnih obnovljivih zaliha podzemnog vodnog tijela **CDGI-19, Varaždinsko područje** i 0,00009% ukupnih obnovljivih zaliha podzemnog vodnog tijela **CDGI-18, Međimurje** što predstavlja zanemariv utjecaj na obnovljive vodne zalihe podzemnog vodnog tijela.

Tijekom izvedbe naftno-rudarskih radova neće biti otjecanja onečišćenih otpadnih voda u okolni teren.

Tijekom izrade istražne bušotine opasni fluidi, ako postoji potreba za istima (npr. kaustična soda, kiselina i sl.) se skladište na tankvanama u potpuno zatvorenim kontejnerima. Eventualni opasni otpadni fluidi, npr. kiseline, ne ispuštaju se nekontrolirano u okoliš, već se prihvaćaju u zatvorene metalne spremnike te pripremaju za odvoz neutralizacijom i predaju ovlaštenom sakupljaču.

Rukovanje kemikalijama koje se koriste u tehnološkom procesu izrade i obrade bušotina mora biti u skladu s uputama za rukovanje koje izdaju njihovi proizvođači (STL), tj. predstavljaju opasnost kao onečišćivači samo u slučaju nekontroliranog događaja.

Uređenje prostora za smještaj spremnika goriva – površine na BRP-u služe za privremeni smještaj spremnika goriva. Na propisano zbijenu podlogu postavljaju se armirano betonske ploče (talpe) posložene jedna do druge; na ovako pripremljenu površinu postavljaju se 2 čelična rešetkasta nosača na koja se poprečno postavljaju 3 prenosiva dvoplošna spremnika za dizelsko gorivo, svaki zapremnine 20 – 30 m³; rešetkasti nosači i rezervoari su dio bušaćeg postrojenja.

Kako bi se utvrdio mogući utjecaj na vodu, izradit će se dva piezometra, a koristit će se za uzimanje uzoraka vode za analizu.

Izradit će se sabirna jama volumena 5 m³ za potrebe prikupljanja otpadnih voda iz kontejnera za smještaj i rad djelatnika.

Iskopat će se jama (laguna) za ispitivanje – jama oko volumena 20.000 m³ za prihvata geotermalne vode tijekom proizvodnog testiranja bušotine. Na mjestu lagune uklanjanje se zemljani sloj do dubine cca 2,5 m od nivoa ostatka lokacije. Po obodu deponije formira se zemljani nasip visine 0,5 m nagiba 1:1. Na dno deponije i bočne stranice postavlja se vodonepropusna PEHD folija. Po vrhu nasipa deponije postavlja se zaštitna ograda visine do 2,2 m.

Prema Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. (NN 84/23) vodno tijelo površinske vode **CDR00100_000000**, - **Mrtvica** prolazi kroz planirano područje bušotinskog radnog prostora 12. Planiranim područjem bušotinskog radnog prostora 6 prolazi vodno tijelo površinske vode **CDR00002_235347**, - **Drava**.

Točna lokacija zahvata izrade proizvodnih i utisnih bušotina tj. koordinate ušća u trenutačnoj fazi projekta nije moguće precizno odrediti ali svi radovi bi trebali biti udaljeni najmanje 50 m od vodnih tijela površinske vode.

Prema navedenom, izvođenjem planiranog zahvata neće doći do negativnog utjecaja niti do promjene stanja najbližih vodnih tijela površinske vode, kao ni na vodna tijela podzemne vode.



Sustav bušačkog postrojenja i razmještaj građevina na radnom prostoru projektiran je na način da se u potpunosti izbjegne bilo kakva mogućnost izljeva radnih fluida u okoliš, čime se sprječava štetan utjecaj na vode.

Proizvodno – utisni cjevovodi

Projektom je predviđena gradnja cjevovoda:

- Proizvodni (eksploatacijski) cjevovodi duljine oko 4,1 km
- Utisni cjevovodi, duljine oko 7,6 km

Cjevovodi se ne križaju s prirodnim vodotocima i vodenim površinama. Stoga se zaključuje da izgradnja planiranih cjevovoda neće imati utjecaj na vodotoke.

Utjecaj tijekom korištenja

Geotermalna elektrana

Radom geotermalne elektrane Legrad neće nastajati industrijske otpadne vode.

Ostale otpadne vode koje nastaju su:

- sanitarne otpadne vode
- oborinske vode
- otpadne vode vezane uz održavanje pojedinih sustava postrojenja

Za sustav otpadnih voda trenutno se razmatraju dvije potencijalne opcije: korištenje sabirne jame ili spajanje na sustav odvodnje otpadnih voda u županiji. Procjenom čimbenika poput količine otpadnih voda, zahtjeva za pročišćavanjem, utjecaja na okoliš i suradnje sa županijskim operaterom sustava javne odvodnje, elektrana ima za cilj odrediti optimalno rješenje koje osigurava učinkovito upravljanje otpadnim vodama i usklađuje se s održivom praksom. U slučaju kontroliranog sakupljanja vode u sabirnu jamu, otpadne vode uz jame će se odvoditi s lokacije zahvata putem za to ovlaštene tvrtke.

Oborinska zauljena voda s parkinga planira se odvesti putem uličnih slivnika i linijskih rešetki u separatore lakih tekućina. Nakon pročišćavanja otpadna voda se planira upustiti u tlo.

Odvodnja oborinskih voda bit će riješena na način da se one ne slijevaju na državnu cestu D20, uz uvažavanje postojećeg stanja na terenu. Na mjestu postojećeg priključka izvršit će se uklanjanje cestovnog jarka i projektiranje novog. Odvodnja oborinskih voda bit će riješena na način da se iste ne izlijevaju na državnu cestu, uz uvažavanje postojećeg stanja na terenu (položaj odvodnog kanala), a niveleta će se prilagoditi postojećoj koti državne ceste.

Čista oborinska voda s krovova se planira odvesti putem oluka i tipskih krovnih slivnika, te limenih pocinčanih vertikalna smještenih po fasadi. Oborinska voda se planira ispuštati bez dodatnih obrada.

Instalacije građevina rješavat će se u idejnom i glavnom projektu. U budućnosti će se, nakon temeljitih razgovora i konzultacija s operaterom županijskog vodoprivrednog sustava, odlučiti o vodoopskrbi geotermalne elektrane. Pažljivo će se razmotriti i mogućnost korištenja zdenca i pristup županijskom vodoopskrbnom sustavu. Angažiranjem u zajedničkim raspravama s operaterom vodovodnog sustava, elektrana ima za cilj procijeniti izvedivost, učinkovitost i pouzdanost svake opcije, na kraju odabirući onu koja je najbolje usklađena s njezinim specifičnim potrebama i osigurava održivu i dosljednu opskrbu vodom. Ukoliko će se zahvati opskrbljivati vodom iz vlastitog bunara, godišnja količina zahvaćene vode bi iznosila oko 9.100 m³, dok godišnje obnovljive rezerve vodnog tijela podzemne vode



iznose 362.000.000 m³, što znači da bi se zahvaćalo 0.002 % ukupnih obnovljivih zaliha podzemnog vodnog što je zanemariv utjecaj na vodne zalihe podzemnog vodnog tijela.

Eksploatacija geotermalne energije (što je predmet zasebnog upravnog postupka) započinje crpljenjem vode iz geotermalnih bušotina. Voda iz bušotine se odvodi u zatvoreni površinski sustav gdje se, nakon iskorištavanja toplinske energije, vraća utisnom bušotinom natrag u ležište geotermalne vode. Kruženje vode, koja se iskorištava za dobivanje toplinske energije, odvija se u zatvorenom ciklusu. Za proizvodnju električne energije koristi se organski radni fluid koji u izmjenjivaču topline isparava i u obliku pare dolazi do turbine gdje se obavlja ekspanzija, u kondenzatoru se kondenzira i u ukapljenom stanju se vraća u izmjenjivač topline. Turbina koju pokreće organski fluid spojena je s generatorom u kojem se inducira napon i proizvodi električna energija. Budući da se iskorištavanje geotermalne vode za pridobivanje električne energije odvija u zatvorenom ciklusu, ne očekuju se negativni utjecaji na površinske i podzemne vode tijekom redovitog rada geotermalne elektrane.

Naftno – rudarsko postrojenje

Radom naftno-rudarskih postrojenja neće nastajati industrijske otpadne vode.

Razdvajanje geotermalnog fluida na tekuću fazu (geotermalni fluid) i plinsku (vodena para i nekondenzirajući plinovi) fazu iz proizvodnih bušotina vršit će se na separatoru. Svaka proizvodna bušotina će biti spojena na separator.

Tekuća faza ležišnog fluida odnosno geotermalni fluid koji je odvojen u separatoru, akumulira se u horizontalni balansirni spremnik smješten na bušotinskom radnom prostoru, a iz njega se pumpama za povišenje tlaka (engl. booster pumps) transportira u cjevovod za tekuću fazu kojim se doprema na izmjenjivače topline u geotermalnoj elektrani. Geotermalni fluid koji je završio svoj proces u izmjenjivačima topline elektrane, šalje se u utisne pumpe kojima se kroz utisni cjevovod utiskuje u utisne bušotine odnosno u ležište

Vodena para koja je izdvojena iz ležišnog fluida će se u sklopu tehnološkog procesa pretvoriti u kondenzatnu vodu koja će se akumulirati u spremniku odakle će se pumpama za kondenzat transportirati do utisnih cjevovoda. Po završetku procesa u izmjenjivačima topline elektrane nekondenzirajući plinovi će se na odgovarajući način zbrinuti tako da eksploatacija ležišnog fluida predstavlja zatvoren tehnološki proces odnosno neće biti ispuštanja ležišnog fluida u okoliš. Ležišni fluid nakon što je energetski iskorišten u geotermalnoj elektrani, preko utisnih cjevovoda i utisnih bušotina ponovo utiskivati u ležište.

Komunikacija fluida s okolišem duž kanala bušotine spriječena je opremom/zacijevljenjem kanala bušotine zaštitnim cijevima, cementiranjem stijenki bušotine, a na površini sigurnosnim sustavom bušotine i sustavom za interventno gušenje (u slučaju pojave erupcije fluida).

U slučaju nekontroliranih događaja protok geotermalnog fluida preusmjerava se u lagune koje su locirane u obuhvatu BRP-ova.

Cirkulacija ležišnog fluida od ležišta preko proizvodnih bušotina, sabirno-transportnog sustava, geotermalne elektrane do utisnih bušotina i ležišta predstavlja zatvoreni tehnološki ciklus.

Može se zaključiti da se tijekom rada ne očekuju negativni utjecaji na stanje najbližih površinskih vodnih tijela kao ni na vodno tijelo podzemne vode.



5.4 UTJECAJ NA TLO I POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE

Utjecaj tijekom izgradnje

Najznačajniji utjecaj na tlo i poljoprivredne površine odvijat će se tijekom izvedbe bušotina gdje dolazi do odstranjivanja površinskog plodnog sloja tla (humusa) i postojećih poljoprivrednih kultura na površini određenih 12 područja unutar kojih je planirano izvođenje bušotina u svrhu eksploatacije. Također, utisnog cjevovoda na duljini od 7611,41 m, proizvodnog cjevovoda na duljini od 4055,24 m te elektrane na površini od 26,9 ha. Tijekom provedbe građevinskih radova moguće je onečišćenje tla i poljoprivrednog zemljišta uslijed nekontroliranog izlivanja štetnih tekućina (goriva, ulja, masti, opasnih tvari i sl.), kao i privremena zbijenost tla zbog formiranja radnog pojasa i kretanja strojeva.

Budući da će izvođenje građevinskih radova biti u skladu s propisima zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša moguće posljedice onečišćenja tla svedene su na najmanju moguću mjeru.

Lokacije predmetnog zahvata nalazi se na području koje se trenutno koristi kao poljoprivredno zemljište (oranice) zbog čega će izgradnjom i korištenjem predmetnog zahvata doći do trajne promjene načina korištenja zemljišta.

Moguće onečišćenje tla i poljoprivrednog zemljišta tijekom izgradnje, u najvećoj mjeri ovisi o akcidentnim situacijama zbog kvara na mehanizaciji ili zbog ljudske pogreške (nepostojanje, nepridržavanje sigurnosnih postupaka i/ili više sile, idr.).

Utjecaji na tlo i poljoprivredno zemljište su lokalizirani te se odnose na usko područje od par metara oko lokacije zahvata.

Utjecaj tijekom korištenja

Tijekom korištenja zahvata postoji mogućnost onečišćenja tla i poljoprivrednog zemljišta, ali ono u najvećoj mjeri ovisi o pojavi nekontroliranih događaja zbog kvara na postrojenju te zbog ljudske pogreške (nepostojanje, nepridržavanje sigurnosnih postupaka i/ili više sile, i dr.).

5.5 UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA, BILJNI I ŽIVOTINJSKI SVIJET

Zaštićena područja prirode

Utjecaji tijekom izgradnje

Područje planiranog obuhvata zahvata nalazi se izvan zaštićenih područja prirode definiranih čl. 111. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19). Najbliža zaštićena područja prirode su Regionalni park Mura – Drava, koji se nalazi na udaljenosti od oko 30 m sjeverno od bušotinskog radnog prostora 9 (BRP 9) i Posebni rezervat Veliki Pažut, na udaljenosti od oko 490 m sjeverno od bušotinskog radnog prostora 6 (BRP 6). Planirani obuhvat zahvata se u potpunosti nalazi unutar prijelazne zone prekograničnog rezervata biosfere Mura – Drava – Dunav.

Područje smještaja svih bušotinskih radnih prostora (BRP-a), geotermalne elektrane, proizvodnih i utisnih cijevi te dalekovoda planirano je izvan granica Regionalnog parka Mura – Drava i Posebnog rezervata Veliki Pažut. S obzirom da obuhvat planiranog zahvata ne ulazi u prostor zaštićenih područja, neće doći do negativnog utjecaja gubitkom prirodnih staništa. Zbog lokaliziranog i vrlo ograničenog dosega mogućih utjecaja, neće doći do narušavanja prirodnih vrijednosti zaštićenih područja.



S obzirom na udaljenost ostalih zaštićenih područja (Značajni krajobraz Mura, Spomenik parkovne arhitekture Donja Dubrava – ginko i Spomenik prirode Livade Zovje) te na ograničen i lokaliziran doseg mogućih utjecaja, negativni utjecaji na navedena zaštićena područja tijekom izgradnje i korištenja planiranog zahvata mogu se u potpunosti isključiti.

Obuhvat planiranog zahvata smješten je unutar prijelaznog područja prekograničnog rezervata biosfere Mura – Drava – Dunav. Svrha zaštite ovog područja je očuvanje prirodnih tipova staništa ugroženih na državnoj i europskoj razini (pretežito vlažna i vodena staništa), svojti koje na njima obitavaju, izuzetnih krajobraznih vrijednosti te očuvanje kulturno-tradicijske baštine. Unutar prijelazne zone prekograničnog rezervata doći će do maksimalnog trajnog gubitka od oko 57,1 ha, pretežito poljoprivrednih površina. Primjenom mjera ublažavanja, negativan utjecaj u vidu gubitka i/ili prenamjene šumskog i vodenog staništa će se u potpunosti isključiti. Izgradnjom planiranog zahvata unutar prekograničnog rezervata doći će do direktnog, negativnog, ali lokaliziranog utjecaja prenamjene staništa. S obzirom da se radi o zahvatu unutar dijela rezervata biosfere koji je pod značajnim antropogenim utjecajem, da su unutar prijelaznog područja dozvoljene gospodarske aktivnosti te da se lokacija zahvata nalazi na području na kojem dominiraju obradive površine, utjecaj se ocjenjuje kao trajan, lokaliziran i umjeren.

Utjecaji tijekom korištenja

Zbog lokaliziranog i ograničenog dosega mogućih utjecaja, mogu se isključiti značajni negativni utjecaji na najbliža zaštićena područja prirode Regionalni park Mura-Drava i Posebni rezervat Veliki Pažut tijekom korištenja planiranog zahvata.

Tijekom rada planirane geotermalne elektrane, s obzirom na karakter zahvata koji uključuje zatvoren tehnološki ciklus, kao i činjenicu da se radi o postrojenju koje koristi obnovljivi energetske resurs, neće doći do negativnog utjecaja na zaštićene vrijednosti prekograničnog rezervata biosfere Mura-Drava-Dunav.

Bioraznolikost

Utjecaji tijekom izgradnje

U sklopu planiranog zahvata doći će do izgradnje 24 bušotine unutar 12 bušotinskih radnih prostora (BRP), izgradnje geotermalne elektrane, izgradnje dalekovoda te postavljanja utisnih i proizvodnih cjevovoda. Planiranim elementima zahvata doći će do zauzeća prirodnih i poluprirodnih staništa rasprostranjenih na području obuhvata zahvata. Stanišni tipovi na kojima je smješten zahvat prikazani su odvojeno za svako područje za smještaj BRP-a u nastavku.

Područje za smještaj BRP-a 1

Unutar granica područja za smještaj BRP-a 1 dominira stanišni tip *I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina* u mozaičnim izmjenama sa stanišnim tipovima *C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe, I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine* i *I.5.1. Voćnjaci*. Unutar granica područja za smještaj BRP-a planirane su 3 bušotine (LegGT-14, LegGT-22 i LegGT-15) s pripadajućom lagunom, pri čemu će doći do maksimalnog gubitka navedenih stanišnih tipova od oko 2,7 ha. S obzirom da je navedeni stanišni tip dobro rasprostranjen na širem području obuhvata zahvata te da podržava nisku bioraznolikost, utjecaj će biti lokaliziran, trajan i slab.

Područje za smještaj BRP-a 2



Unutar granica područja za smještaj BRP-a 2 dominira stanišni tip *I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina* u mozaičnim izmjenama sa stanišnim tipovima *C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe*, *1.8. Zapuštene poljoprivredne površine* te jako malom površinom *D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva*. Unutar granica područja za smještaj BRP-a planirana je 1 bušotina (LegGT-1) s pripadajućom lagunom, pri čemu će doći do maksimalnog gubitka površine dominantnog stanišnog tipa (*I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina*) od oko 2,25 ha. S obzirom da je navedeni stanišni tip dobro rasprostranjen na širem području obuhvata zahvata te da podržava nisku bioraznolikost, utjecaj će biti lokaliziran, trajan i slab.

Područje za smještaj BRP-a 3

Unutar granica područja za smještaj BRP-a 3 dominira stanišni tip *I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina* u mozaičnim izmjenama sa stanišnim tipovima *C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe* i *1.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine*. Unutar granica područja za smještaj BRP-a planirane su 2 bušotine (LegGT-17, LegGT-18) s pripadajućom lagunom, pri čemu će doći do maksimalnog gubitka površine dominantnog stanišnog tipa (*I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina*) od oko 2,35 ha. S obzirom da je navedeni stanišni tip dobro rasprostranjen na širem području obuhvata zahvata te da podržava nisku bioraznolikost, utjecaj će biti lokaliziran, trajan i slab.

Područje za smještaj BRP-a 4

Unutar granica područja za smještaj BRP-a 4 dominira stanišni tip *I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina*. Unutar granica područja za smještaj BRP-a planirana je 1 bušotina (LegGT-8) s pripadajućom lagunom, pri čemu će doći do maksimalnog gubitka površine dominantnog stanišnog tipa (*I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina*) od oko 2,35 ha. S obzirom da je navedeni stanišni tip dobro rasprostranjen na širem području obuhvata zahvata te da podržava nisku bioraznolikost, utjecaj će biti lokaliziran, trajan i slab.

Područje za smještaj BRP-a 5

Unutar granica područja za smještaj BRP-a 5 dominira stanišni tip *I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina*. Unutar granica područja za smještaj BRP-a planirane su 3 bušotine (LegGT-13, LegGT-2, LegGT-10), pri čemu će doći do maksimalnog gubitka površine dominantnog stanišnog tipa (*I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina*) od oko 1,85 ha. Laguna u sklopu BRP-a je već izvedena. S obzirom da je navedeni stanišni tip dobro rasprostranjen na širem području obuhvata zahvata te da podržava nisku bioraznolikost, utjecaj će biti lokaliziran, trajan i slab.

Područje za smještaj BRP-a 6

Unutar granica područja za smještaj BRP-a 6 dominira stanišni tip *I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina* te značajno manje stanišni tip *C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe* i *J. Izgrađena i industrijska staništa*. Dominantni stanišni tipovi se nalaze u mozaičnim izmjenama sa stanišnim tipovima *D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva*, i *1.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine*. Unutar granica područja za smještaj BRP-a planirana je 1 bušotina (LegGT-12) s pripadajućom lagunom, pri čemu će doći do maksimalnog gubitka površine dominantnog stanišnog tipa (*I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina*) od oko 2,35 ha. S obzirom da su navedeni stanišni tipovi dobro rasprostranjeni na širem području obuhvata zahvata, utjecaj će biti lokaliziran, trajan i slab.

Područje za smještaj BRP-a 7

Unutar granica područja za smještaj BRP-a 7 dominira stanišni tip *I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina* u mozaičnim izmjenama sa stanišnim tipovima *C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe* i *D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva*. Unutar granica područja za smještaj BRP-a planirane su 2 bušotine (LegGT-21, LegGT-16) s pripadajućom lagunom, pri čemu će doći do maksimalnog gubitka površine dominantnog stanišnog tipa (*I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina*) od oko 2,35 ha. S obzirom da je navedeni stanišni tip dobro rasprostranjen na širem području obuhvata zahvata te da podržava nisku bioraznolikost, utjecaj će biti lokaliziran, trajan i slab.

Područje za smještaj BRP-a 8

Unutar granica područja za smještaj BRP-a 8 dominira stanišni tip *I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina* u mozaičnim izmjenama sa stanišnim tipovima *C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe* i *I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine*. Unutar granica područja za smještaj BRP-a planirana je 1 bušotina (LegGT-23) s pripadajućom lagunom, pri čemu će doći do maksimalnog gubitka površine dominantnog stanišnog tipa (*I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina*) od oko 2,3 ha. S obzirom da je navedeni stanišni tip dobro rasprostranjen na širem području obuhvata zahvata te da podržava nisku bioraznolikost, utjecaj će biti lokaliziran, trajan i slab.

Područje za smještaj BRP-a 9

Unutar granica područja za smještaj BRP-a 9 dominiraju stanišni tipovi *I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina*, *C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe* i *J. Izgrađena i industrijska staništa* u mozaičnim izmjenama. Unutar granica područja za smještaj BRP-a planirana je 1 bušotina (LegGT-20) s pripadajućom lagunom, pri čemu će doći do maksimalnog gubitka od oko 2,35 ha prirodnih i poluprirodnih staništa. S obzirom da su navedeni stanišni tipovi dobro rasprostranjeni na širem području obuhvata zahvata, utjecaj će biti lokaliziran, trajan i slab.

Područje za smještaj BRP-a 10

Unutar granica područja za smještaj BRP-a 10 dominira stanišni tip *I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina* u mozaičnim izmjenama sa stanišnim tipovima *C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe* i *I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine*. Unutar granica područja za smještaj BRP-a planirane su 3 bušotine (LegGT-3, LegGT-7, LegGT-4), pri čemu će doći do maksimalnog gubitka površine dominantnog stanišnog tipa (*I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina*) od oko 1,95 ha. Laguna u sklopu BRP-a je već izvedena. S obzirom da je navedeni stanišni tip dobro rasprostranjen na širem području obuhvata zahvata te da podržava nisku bioraznolikost, utjecaj će biti lokaliziran, trajan i slab.

Područje za smještaj BRP-a 11

Unutar granica područja za smještaj BRP-a 11 dominiraju stanišni tipovi *I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina*, *E. Šume* i *A.2.2. Povremeni vodotoci* u mozaičnim izmjenama sa stanišnim tipovima *C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe* i *I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine*. Unutar granica područja za smještaj BRP-a planirane su 2 bušotine (LegGT-19, LegGT-24) s pripadajućom lagunom, pri čemu će doći do maksimalnog gubitka površine dominantnog stanišnog tipa (*I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina*) od oko 2,35 ha. S obzirom da su poljoprivredna staništa dobro rasprostranjena na širem području obuhvata zahvata, utjecaj će biti lokaliziran, trajan i slab. Na ovom području stanišni tip *E. Šume* rasprostranjen je u mozaiku s poljoprivrednim, i to uz sam rub obuhvata područja gdje nije predviđena izgradnja bušotina. S obzirom da će bušotine biti smještene na području poljoprivrednih staništa i na udaljenosti od barem 50 m od površinskih vodnih tijela (*Poglavlje 6.1., Mjere zaštite voda*), ne očekuje se značajan negativan utjecaj na vodena staništa. S obzirom da su



poljoprivredna staništa dobro rasprostranjena na širem području obuhvata zahvata te da podržavaju nisku bioraznolikost, utjecaj će biti lokaliziran, trajan i slab.

Područje za smještaj BRP-a 12

Unutar granica područja za smještaj BRP-a 12 dominiraju stanišni tipovi *I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina, E. Šume i A.2.3. Stalni vodotoci* u mozaičnim izmjenama sa stanišnim tipovima *C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe i C.3.4.3.4. Bujadnice*. Unutar granica područja za smještaj BRP-a planirane su 4 bušotine (LegGT-5, LegGT-9, LegGT-6, LegGT-11) s pripadajućom lagunom, pri čemu će doći do maksimalnog gubitka površine dominantnog stanišnog tipa (*I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina*) od oko 4,69 ha. S obzirom da su poljoprivredna staništa dobro rasprostranjena na širem području obuhvata zahvata, utjecaj će biti lokaliziran, trajan i slab. Na ovom području stanišni tip *E. Šume* rasprostranjen je u iznosu od oko 0,59 ha. Negativan utjecaj u vidu trajnog gubitka šumskih sastojina može se u potpunosti isključiti primjenom mjere ublažavanja na način da se geotermalne bušotine smjeste izvan granica šumskog staništa. S obzirom da će bušotine biti smještene na području poljoprivrednih staništa i na udaljenosti od barem 50 m od površinskih vodnih tijela (*Poglavlje 6.1., Mjere zaštite voda*), ne očekuje se značajan negativan utjecaj na vodena staništa. S obzirom da su poljoprivredna staništa dobro rasprostranjena na širem području obuhvata zahvata te da podržavaju nisku bioraznolikost, utjecaj će biti lokaliziran, trajan i slab.

Ukupno područje bušotinskih radnih prostora (12 BRP-a)

U sklopu svih 12 područja za smještaj BRP-ova, ukupan gubitak, pretežito stanišnog tipa *I.2.1. Mozaik poljoprivrednih površina* koji je u području obuhvata zahvata prisutan i u izmjeni s ostalim stanišnim tipovima (*A.2.2. Povremeni vodotoci, A.2.3. Stalni vodotoci, C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe, C.3.4.3.4. Bujadnice, D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva, I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine i I.5.1. Voćnjaci, E. Šume*), iznositi će najviše oko 29,84 ha. S obzirom da poljoprivredne površine podržavaju nisku bioraznolikost te da je navedeno stanište dobro rasprostranjeno u širem području obuhvata planiranog zahvata, utjecaj se ocjenjuje kao trajan, lokaliziran i umjeren. S obzirom na dominantne tipove staništa unutar obuhvata zahvata, na području zahvata ne očekuju se rijetke i ugrožene zajednice.

U slučaju nekomercijalnog otkrića geotermalnog fluida, kanal bušotine bit će trajno napušten te će se provesti sanacija bušotinskog radnog prostora. Zauzeta površina će se sanirati na način da se omogućiti upotreba zemljišta za druge namjene, tj. povratak u stanje blisko zatečenom stanju na ovom prostoru. S obzirom na to da je elaboratom predloženo ograničenje kojim će se mogući utjecaj prenamjene prirodnih staništa svesti na minimum, a zahvat smjestiti na antropogena i poluprirodna staništa koja su dobro zastupljena u širem području obuhvata zahvata, utjecaj prenamjene staništa bit će privremen, lokaliziran i slab.

Utisni cjevovodi

U sklopu obuhvata planiranog zahvata doći će do postavljanja utisnog cjevovoda unutar rovova dimenzija najmanje 2x2m. Duljina utisnih cjevovoda iznosi 7,6 km te se većinom nalazi na poljoprivrednom staništu i travnjacima koji će se nakon izvođenja radova obnoviti. Na području gdje cjevovodi prolaze preko stanišnog tipa *E. Šume* (duljina od 1,6 km) doći će do trajnog gubitka šumskog staništa u iznosu od oko 0,36 ha. S obzirom da je šumsko stanište dobro rasprostranjeno na širem području obuhvata planiranog zahvata te da se radi o maloj površini, utjecaj će biti lokaliziran, trajan i slab.

Proizvodni cjevovodi



Proizvodni cjevovodi, gdje je god je bilo moguće su položeni paralelno jedan uz drugi te ukupna duljina glavnih trasa proizvodnih cjevovoda iznosi oko 4,1 km i to u potpunosti na poljoprivrednom staništu, travnjacima te uz cestu. Proizvodni cjevovod će biti postavljen na temeljima minimalno 1 m iznad zemlje. Ispod cjevovoda postoji prostor za prolaz faune te razvoj vegetacije. Stoga će utjecaj u smislu prenamjene staništa biti lokaliziran i slab.

Geotermalna elektrana

Izvođenjem radova izgradnje planirane geotermalne elektrane doći će do prenamjene staništa unutar obuhvata zahvata na površini oko 26,9 ha od kojih se stanišni tipovi *I.2.1. mozaik poljoprivrednih površina* i *I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine* prostiru na 21,69 ha, a mozaik šumskih staništa, šikara, travnjaka i povremenih stajaćica na 5,16 ha. S obzirom na to da je pretežito riječ o prenamjeni poljoprivrednih staništa koja su dobro rasprostranjena na širem području i podržavaju nisku bioraznolikost, utjecaj prenamjene staništa, iako trajan, bit će lokaliziran i umjeren. S obzirom na dominantne tipove staništa unutar obuhvata zahvata, na području zahvata ne očekuju se rijetke i ugrožene zajednice. Pregledom recentnih ortofoto snimaka (2021./2022.) utvrđeno je da stanišni tip *A.1.1. Stalne stajaćice* nije rasprostranjen na području obuhvata zahvata, a stanišni tip *A.1.2. Povremene stajaćice* nalazi se u širem području obuhvata zahvata (*buffer* 50 m). Sukladno navedenom, ne očekuju se značajni negativni utjecaji u vidu gubitka i/ili prenamjene vodenih staništa. Stanišni tipovi *A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi* i *C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe*, nalaze se u izmjeni s ostalim stanišnim tipovima (pretežito poljoprivrednim površinama) te se ne očekuje pojava ugroženih i rijetkih zajednica.

Priključni dalekovod

Priključenje geotermalne elektrane na elektroenergetsku mrežu bit će izvedeno izgradnjom priključnog dalekovoda DV 110 kV u duljini od oko 7,9 km. Tijekom izgradnje planiranog dalekovoda doći će do gubitka i fragmentacije kopnenih stanišnih tipova rasprostranjenih na planiranoj trasi dalekovoda, a pretežito se radi o poljoprivrednim površinama (*I.2.1. Mozaik kultiviranih površina*), travnjacima (*C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe*) te u manjoj mjeri staništa šikara (*D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva*) i šuma (*E. Šume*). Trajan gubitak staništa odnosi se samo na šumsko stanište te grmoliku vegetaciju koja bi potencijalno mogla ometati postavljanje dalekovodnih stupova i mrežnih kablova i iznosi oko 0,6 ha, dok je gubitak travnjačkog i poljoprivrednog staništa privremen. Fragmentacija i gubitak otvorenih te travnjačkih staništa uslijed postavljanja dalekovodnih stupova bit će lokaliziranog karaktera te će biti točkasto raspoređena u prostoru. Slijedom navedenog, s obzirom na dobru zastupljenost navedenih staništa u širem području obuhvata zahvata, utjecaj se ocjenjuje kao trajan i slabog intenziteta.

Na području obuhvata zahvata moguća je povremena prisutnost ptica gnjezdarica otvorenih i mozaičnih staništa poput kosa, fazana, vivka, lastavice, svrake, vuga, čvorka i dr. Iako će izgradnjom doći do gubitka oko 57,1 ha potencijalno pogodnog staništa za ove vrste, raspoloživa staništa dobro su zastupljena na širem području te će utjecaj gubitkom i degradacijom potencijalno pogodnog staništa za navedene vrste biti lokaliziran, trajan i umjeren.

Širenje prašine na okolnu vegetaciju tijekom izvođenja radova bit će ograničeno na vrijeme izvođenja radova i na zonu radnog prostora. Stoga se radi o lokaliziranom, privremenom te zanemarivom negativnom utjecaju.

Izvođenjem radova doći će do ometanja lokalno prisutne faune zbog povećanja buke i vibracija te prisutnosti ljudi. Zbog antropogene izmijenjenosti šireg prostora on može podržavati ograničenu



bioraznolikost faune. Stoga će navedeni utjecaji na lokalno prisutnu faunu biti privremeni, lokalizirani i slabog do umjerenog intenziteta.

Pravilnim izvođenjem građevinskih radova u skladu s propisima i pravilima struke moguće je spriječiti potencijalno negativne utjecaje na staništa, biljne i životinjske vrste uslijed nekontroliranog izlivanja opasnih tvari iz korištene mehanizacije.

Tijekom izvođenja radova postojat će mogućnost širenja alohtonih invazivnih biljnih vrsta putem građevinskih strojeva i vozila.

Utjecaji tijekom korištenja

Tijekom rada geotermalne elektrane pojavit će se kontinuirano povišenje razine buke porijeklom iz raznih dijelova postrojenja. Razine buke neće prelaziti vrijednosti uobičajene za klasična energetska postrojenja ili eksploatacijske radove u naftnom rudarstvu. Pojava buke će utjecati na lokalnu faunu u vidu uznemiravanja te će ona izbjegavati ovo područje. S obzirom da su poljoprivredna staništa prisutna na lokaciji zahvata pod značajnim antropogenim utjecajem što utječe na nisku i ograničenu bioraznolikost navedenog staništa, ovaj utjecaj bit će trajan, lokaliziran i slab.

Tijekom rada i održavanja postrojenja prisutna je mogućnost iznenadnog događaja u vidu disfunkcije pojedinih elemenata postrojenja te naglog istjecanja/izlivanja opasne tvari u okoliš. Sustav postrojenja uključuje zaštitu, odnosno blokadu dijelova postrojenja u slučaju akcidenta, čime je mogućnost pojave ovakve situacije svedena na minimum.

Dijelovi postrojenja predstavljat će izvor svjetla na novoj lokaciji, koji ovisno o intenzitetu može uzrokovati negativan utjecaj na lokalnu faunu. Korištenjem ekološki prihvatljivih svjetiljki čiji je snop usmjeren prema površini zahvata koja se osvjetljava, bez raspršenja svjetla i ometanja susjednih površina, spriječit će se mogući negativan utjecaj.

S obzirom na karakter zahvata koji uključuje zatvoren tehnološki ciklus, te da se radi o postrojenju koje koristi obnovljivi energetska resurs, ne očekuje se značajan utjecaj na staništa i bioraznolikost predmetnog područja.

S obzirom da je priključenje geotermalne elektrane na elektroenergetsku mrežu planirano izgradnjom dalekovoda DV 110 kV, potencijalno je moguća pojava negativnog utjecaja na ornitofaunu u vidu trajnog gubitka staništa pogodnog za hranjenje i gniježđenje, pretežito poljoprivrednih površina i travnjaka te stradavanja jedinki elektrostrukcijom. Kako bi se što više umanjila mogućnost elektrostrukcije, na dionicama postojećih/planiranih dalekovoda te na stupnim mjestima na kojima se utvrdi povećani rizik ili stradavanja od elektrostrukcije potrebno je provesti tehničke mjere sprečavanja daljnjih stradavanja ptica.

5.6 UTJECAJ NA EKOLOŠKU MREŽU

Utjecaji tijekom izgradnje i korištenja

Obuhvat planiranog zahvata nalazi se izvan područja ekološke mreže. Najbliža područja ekološke mreže su područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR5000014 Gornji tok Drave i područje očuvanja značajno za ptice (POP) HR1000014 Gornji tok Drave, koja se nalaze na minimalnoj udaljenosti od oko 15 m sjeverno od najbliže točke planiranog zahvata (bušotinski radni prostor 9). Ostali bušotinski radni prostori nalaze se na minimalnoj udaljenosti od oko 400 m od spomenutih



područja ekološke mreže. POP HR1000014 Gornji tok Drave i POVS HR5000014 Gornji tok Drave se u potpunosti preklapaju u svojim granicama i prostiru na površini od oko 22981,54 ha.

Ciljevi očuvanja ciljnih vrsta POP-a HR1000014 Gornji tok Drave su očuvana pogodna staništa unutar POP-a te očuvani povoljni hidrološki režim i stanje obližnjih vodotoka. Kao pogodna staništa većine ciljnih vrsta navedeni su riječni sprudovi, obale vodotoka, močvarna staništa, otvoreni travnjaci, šumska staništa i dr. Zbog blizine područja očuvanja značajnog za ptice (POP) HR1000014 Gornji tok Drave, na širem području obuhvata planiranog zahvata moguća je prisutnost ciljnih vrsta ptica koje otvorena mozaična staništa i travnjake koriste kao pogodno stanište za gniježđenje i hranjenje. To su vrste poput bijele rode (*Ciconia ciconia*), eje strnjarike (*Circus cyaneus*), malog sokola (*Falco columbarius*) i pjegave grmuše (*Sylvia nisoria*). S obzirom da će tijekom izvođenja radova navedene vrste izbjegavati lokaciju planiranog zahvata uslijed povećanja buke zbog prisustva ljudi i građevinske mehanizacije te da su navedena staništa dobro zastupljena na širem području zahvata, može se isključiti mogućnost značajnog negativnog utjecaja na navedene ciljne vrste, ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže HR1000014 Gornji tok Drave.

Ciljevi očuvanja ciljnih vrsta POVS-a HR5000014 Gornji tok Drave su očuvana pogodna staništa unutar toka rijeke Drave te na širem području rijeke unutar predmetnog POVS-a. Kao pogodna staništa većine ciljnih vrsta navedena su šumska staništa, travnjačka staništa, obale, dna i podvodna vegetacija, glavni tok i pripadajući vodotoci te poplavna područja Drave i dr. Planirani obuhvat zahvata planiran je pretežito na poljoprivrednom staništu koje ne predstavlja pogodna staništa ciljnih vrsta niti ciljne stanišne tipove predmetnog POVS-a, odnosno zahvat se u potpunosti nalazi izvan granica područja ekološke mreže. S obzirom na lokaliziran doseg mogućih utjecaja, karakter zahvata te dobru zastupljenost navedenih staništa na širem području obuhvata zahvata, izgradnjom i korištenjem planiranog zahvata neće doći do zauzeća ciljnih staništa niti staništa pogodnih za ciljne vrste područja ekološke mreže POVS HR5000014 Gornji tok Drave. Slijedom navedenog, može se isključiti mogućnost značajnog negativnog utjecaja na ciljne vrste i stanišne tipove, odnosno na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja POVS HR5000014 Gornji tok Drave.

Kumulativni utjecaji

U svrhu analize mogućih kumulativnih utjecaja, razmatra se moguće djelovanje zahvata s drugim postojećim te izvedenim ili planiranim zahvatima na širem području obuhvata zahvata. Analizirani su dostupni podaci o postojećim i planiranim (odobrenim) zahvatima. Kumulativni utjecaji obrađeni su kao potencijalna interakcija planiranog zahvata sa svim relevantnim postojećim i planiranim elementima u okolišu. Pod pojmom relevantni podrazumijeva se da su to svi elementi u prostoru čije su značajke takve da zajedno s predmetnim zahvatom ostvare zbrajajući ili multiplicirajući negativan ili pozitivan utjecaj.

S obzirom na to da je provedenom analizom utjecaja zaključeno kako se može isključiti mogućnost značajnog negativnog utjecaja na ciljne vrste i stanišne tipove, odnosno na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže **POP HR1000014 Gornji tok Drave i POVS HR5000014 Gornji tok Drave**, provedbom zahvata neće doći do značajnog negativnog kumulativnog utjecaja planiranog zahvata s ostalim postojećim i/ili planiranim zahvatima.



5.7 UTJECAJ NA KRAJOBRAZ

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje utjecaj na doživljaj prostora će biti obilježen nastankom prašine i bukom mehanizacije što je utjecaj niskog intenziteta i kratkog trajanja. Utjecaj na vizualne značajke bit će obilježen korištenjem teške mehanizacije što neće u značajnoj mjeri narušiti krajobraznu sliku prostora.

Izvedbom planiranog zahvata doći će do lokalnih promjena u krajobraznim značajkama zbog izgradnje sljedećih elemenata zahvata: cjevovoda za prijenos, bušotina, bušotinskog radnog pojasa, jame za proizvodno ispitivanje geotermalne vode i dalekovoda. Izgradnjom navedenih elemenata u najvećoj mjeri uklonit će se mozaik poljoprivrednih površina. Navedeni krajobrazni uzorak je prevladavajući u okolnom prostoru, pa je utjecaj na krajobraz tijekom građenja procijenjen kao umjeren.

Izvedbom planirane geotermalne elektrane doći će do lokalnih promjena u krajobraznim značajkama zbog izgradnje sljedećih objekata: elektrana – ORC Sustav (4 ORC sustava), upravna zgrada, blagovaonica, skladišni prostor, VN trafostanica, glavna kontrolna zgrada, sigurnosna zgrada, bazen za hitno pražnjenje, protupožarni sustav, laboratorij, sportski kompleks (košarkaški teren, nogometni teren i teretana), spremnik pentana (4 spremnika) te sustav pumpi za utiskivanje geotermalnog fluida. Izgradnjom navedenih objekata te uređenjem okoliša uklonit će se područje mozaika poljoprivrednih površina površine te dio živice (visoka vegetacija) uz poljoprivredne površine. Navedeni krajobrazni uzorak je prevladavajući u okolnom prostoru, pa je utjecaj na krajobraz tijekom građenja procijenjen kao umjeren.

Utjecaj tijekom korištenja

Utjecaji tijekom korištenja zahvata svode se na trajnu prisutnost planiranog zahvata u prostoru. Postojanje zahvata u prostoru utjecat će na vizualne odnosno doživljajne značajke prostora te na način korištenja prostora što posljedično utječe i na krajobrazne značajke. Izgrađeni elementi zahvata će se nalaziti unutar šireg područja mozaika poljoprivrednih površina s pojedinačnim šumarcima. Svojim fizičkim značajkama će biti vidljivi pretežno iz neposredne blizine i udaljenosti do 1 km zbog ravnog terena, gdje su otvorene vizure na zahvat. Vizualno će se najviše isticati proizvodni cjevovod i dalekovod. Vizure na dalekovod i cjevovod mjestimično su zaklonjene linijskim potezima visoke vegetacije.

Uzevši u obzir da se planirani zahvat nalazi u ruralnom području kojim dominiraju oranice ekstenzivne proizvodnje, a kojeg definira ravničarski reljef, ali da se kao čest strukturni element pojavljuju živice i manje ili veće skupine visoke vegetacije, procjenjuje se da će utjecaj na promjenu vizura i strukture krajobraza biti umjeren do malen.

5.8 UTJECAJ NA KULTURNO-POVIJESNU BAŠTINU

Prilikom inventarizacije kulturnih dobara unutar zone od 1.000 m od obuhvata zahvata, određene su zone potencijalnog izravnog i neizravnog utjecaja zahvata na elemente kulturne baštine. Zonom izravnog utjecaja smatra se zona udaljenosti do 250 m od zahvata. U toj zoni moguće su direktne fizičke destrukcije kulturnih dobara uzrokovane izgradnjom zahvata i radom mehanizacije te snažni utjecaji na kulturološki kontekst elementa kulturne baštine. Zonom potencijalnog neizravnog utjecaja smatra se zona od 250 do 500 m udaljenosti od zahvata. U toj zoni je moguće narušavanje kulturološkog

konteksta elementa kulturne baštine. Analizirati će se potencijalni utjecaj na kulturna dobra u zonama izravnog i neizravnog utjecaja zahvata.

Kao što je utvrđeno inventarizacijom, unutar zone izravnog utjecaja ne nalaze se zaštićeni ili preventivno zaštićeni elementi kulturne baštine. Na udaljenosti od oko 50 m od područja za smještaj bušotinskog radnog prostora 6 nalazi Groblje s kapelom Sv. Križa koje je u PPUO Legrad evidentirano kao kulturno dobro. Kapela i groblje također su na udaljenosti od oko 225 m od proizvodnog cjevovoda koji će biti vođen nadzemno te BRP 2. Nadalje, prema prikazu iz PPUO Rasinja, procjenjuje se da se pretpovijesno nalazište Humci 2 (arheološki lokalitet) nalazi na udaljenosti od oko 50 - 250 m od zahvata, ali preciznija lokacija nije navedena, već je navedena oznakom.

Unutar zone neizravnog utjecaja zahvata nalaze se sljedeća zaštićena i preventivno zaštićena kulturna dobra:

- na udaljenosti od oko 400 m od spojnog dalekovoda nalazi se zaštićena Crkva sv. Martina (Z-3201),
- na oko 450 m udaljenosti od BRP područja 6, nalazi se preventivno zaštićen Pil sv. Forijana (P-4024)
- na udaljenosti od oko 450 m od BRP područja 9, nalazi se zaštićena crkva Žalosne Gospe (Z-3262).

Utjecaj tijekom izgradnje

U svakome BRP području u čijoj je blizini evidentirano kulturno dobro, planirana je po jedna bušotina. Pošto je ukupna površina zahvata na područjima značajno manja od ukupne površine područja, moguće je unutar područja bušotinskog radnog prostora dovoljno udaljiti zahvat od kulturnog dobra – povijesno memorijalne cjeline, kako ne bi došlo do izravnog utjecaja na elemente kulturne baštine. Evidentirano kulturno dobro – povijesno memorijalna cjelina, također je u zoni izravnog utjecaja proizvodnog cjevovoda.

Kulturno dobro – memorijalno povijesna cjelina, nalazi se najmanje 50 m od zahvata. Iako je spomenuta udaljenost, uz poštivanje zakonskih obveza, primjenu dobre prakse i fizičku odvojenost, dovoljna da se izbjegne utjecaj zahvata na elemente kulturne baštine, prije početka radova potrebno je ishoditi stručno mišljenje nadležnog Konzervatorskog odjela.

Evidentirano kulturno dobro – arheološki lokalitet je prema PPUO Rasinja u blizini spojnog dalekovoda, ali preciznija lokacija nije navedena, već je navedena oznakom na kartografskom prikazu u mjerilu 1:25 000. Zato postoji mogućnost da će izvođenjem radova stupašta dalekovoda doći do narušavanja strukture evidentiranog-kulturnog dobra ukoliko dođe do preklapanja lokacije stupašta i samog arheološkog lokaliteta. Kako bi se izbjegla ta mogućnost propisana je mjera ublažavanja. Sukladno preciznijim informacijama i detaljnijim uputama nadležnog Konzervatorskog odjela bit će izbjegnuti potencijalni negativni utjecaji. Kulturno dobro – arheološki lokalitet, nalazi se na području šumskog i poljoprivrednog zemljišta koje se obrađuje te nije prezentirano.

Utjecaj tijekom korištenja

Tijekom korištenja zahvata ne očekuje se negativan utjecaj zahvata na zaštićena i preventivno zaštićena kulturna dobra, zbog prirode zahvata, vizualnih barijera i udaljenosti elemenata zahvata od kulturnih dobara.



Kulturna dobra evidentirana prostorno planskom dokumentacijom koja se nalaze u blizini zahvata, točnije groblje s kapelom na oko 50 m udaljenosti od BRP 6 i arheološki lokalitet 50-250 m od spojnog dalekovoda, uz pridržavanje mjera propisanih u poglavlju 6.1. i dobre prakse, neće biti izložena negativnom utjecaju zahvata tijekom njegovog korištenja.

U slučaju nailaska na do sada neevidentirane arheološke nalaze, temeljem članka 45. *Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara*, izvođač je dužan prekinuti radove te o nalazu obavijestiti nadležno tijelo Ministarstva kulture. Izvođač je dužan pridržavati se i ostalih odredbi koje proizlaze iz članka 45. i 46. navedenog zakona.

5.9 UTJECAJ NA ŠUMARSTVO

Utjecaj tijekom izgradnje

Kao što je navedeno u poglavlju 4.4. i prikazano na grafičkim prikazima 4-7 i 4-8, većina obuhvata zahvata (buduća geotermalna elektrana, područja za uspostavu bušotina, utisni i eksploatacijski cjevovodi) nalazi se na intenzivno obrađivanim poljoprivrednim površinama te izvan šumskogospodarskog područja RH. Područje je dobro promreženo javnim i nerazvrstanim prometnicama (uglavnom poljskim putovima) te neće biti potrebe za korištenjem šumske infrastrukture pa se može zaključiti kako najveći dio zahvata neće ni na koji način utjecati na šume i šumarstvo promatranog područja.

Iznimka od navedenog je priključni 110 kV dalekovod koji na dvije lokacije (prikazano na grafičkom prikazu 4-8) presijeca područje privatnih šuma gospodarske jedinice F03 Koprivničko-legradske šume (odsjeci 6k i 8b). Pod pretpostavkom širine radnog pojasa za polaganje ove vrste dalekovoda od 30 metara koliko obično iznosi na sličnim projektima¹⁰, doći će do krčenja **cca 0,42 ha** šume u odsjeku 6k te oko **0,18 ha** šume u odsjeku 8b. Pri tome će u odsjeku 6k doći do gubitka cca **125 m³** drvene mase, a u odsjeku 8b do gubitka cca **34,8 m³** drvene mase i to je utjecaj koji se ne može izbjeći. Na utjecanim površinama doći će i do gubitka općekorisnih funkcija šuma, no taj utjecaj neće biti znatnije izražen s obzirom na to da je riječ o vrlo malim površinama. Prosijecanje trase za izgradnju dalekovoda stvorit će i nove šumske rubove na utjecanim površinama čime će doći do promjene mikroklimatskih uvjeta (povećana insolacija, smanjena vlažnost, veća izloženost utjecaju vjetra itd.) što se može negativno odraziti na vitalnost okolnih šumskih sastojina.

Drugi vid negativnog utjecaja na šume i šumarstvo očitovat će se kroz trajnu opasnost od izbijanja šumskog požara na lokaciji izvođenja radova, no ta je opasnost realno mala s obzirom na male utjecane površine i umjeren stupanj (3.) ugroženosti od požara te se može svesti na prihvatljivu mjeru pridržavanjem svih pozitivnih propisa i dobre prakse s područja zaštite od požara. Radom radnih strojeva i vozila može doći do širenja invazivnih vrsta čije se sjeme može prenijeti na kotačima i podvozju, no ta se opasnost može svesti na prihvatljivu mjeru redovitim tehničkim i higijenskim održavanjem radnih vozila, strojeva i opreme.

Osim navedenih, ne očekuju se dodatni negativni utjecaji na šume i šumarstvo utjecanoga područja.

¹⁰ Marinček, T., Rozman, I. (2008) Nadzemni 110 kV dalekovod ili 110 kV podzemni kabel: kriteriji izbora, Hrvatski ogranak međunarodne elektrodistribucijske konferencije - HO Cired, 1. savjetovanje, Šibenik, 18. - 21. svibnja 2008., str. 5

Utjecaj tijekom korištenja

Tijekom korištenja neće doći do dodatnih negativnih utjecaja na šume i šumarstvo u odsjecima 6k i 8b, pod pretpostavkom redovitog održavanja sigurnosnog pojasa dalekovoda (koridor od cca 30 m).

5.10 UTJECAJ NA LOVSTVO

Utjecaj tijekom izgradnje

Na lokaciji zahvata provodit će se opsežni građevinski radovi koji će uključivati pripremu terena (zemljani radovi iskopa, transporta materijala, nasipavanja i slično) te radovi izgradnje objekata predviđenih projektom. Svi ovi radovi prouzročit će povećanu razinu buke i vibracija te povećano prisustvo ljudi na širem području obuhvata zahvata i prouzročiti bijeg divljači s utjecanog područja, a samim time i smanjenje bonitetne vrijednosti lovišta za pojedine vrste divljači, prvenstveno zbog ometanja mira u lovištu. Ovi radovi će biti prouzročeni radom mehanizacije (teških strojeva) i ostale opreme te prometovanjem građevinskih vozila (uglavnom kamiona). Utjecaj će biti privremen i ograničen na fazu izgradnje, nakon čega će se gradilište sanirati, a svi negativni utjecaji iz faze izgradnje će nestati.

Drugi vid negativnog utjecaja je mogućnost kolizije divljači s radnim strojevima i vozilima tijekom izvođenja radova na uspostavi bušotinskih radnih pojasa te izgradnji elektrane i priključnog dalekovoda, no ova je mogućnost realno vrlo mala, s obzirom na to da je riječ o nizinskom području dobre preglednosti te da će brzine kojima će se kretati radni strojevi i vozila biti iznimno niske. Ukoliko na području obuhvata zahvata, odnosno buduće geotermalne elektrane, postoje lovnotehnički ili lovnogospodarski objekti, isti će trebati biti izmješteni u dogovoru s nadležnim lovoovlaštenikom. Utjecaji uznemiravanja divljači koji će prouzročiti smanjenje bonitetne vrijednosti lovišta za pojedine vrste divljači bit će prostorno i vremenski ograničeni i prestat će nakon završetka faze izgradnje.

Utjecaj tijekom korištenja

U fazi korištenja osnovni negativni utjecaj očitovat će se u trajnom gubitku lovnoproduktivne površine lovišta u iznosu koji obuhvaća područje geotermalne elektrane (cca 26,9 ha) i bušotinskih radnih prostora (cca 29,84 ha), što ukupno iznosi oko 56,74 ha te čini oko 2,01 % ukupne površine lovišta VI/111 Legrad. Budući da je elektrana pozicionirana usred intenzivnog poljoprivrednog područja i uz postojeći vodotok, daleko od naseljenih područja, njenom izgradnjom doći će do fragmentacije staništa, gubitka remiza za sitnu divljač i smanjenja bonitetne vrijednosti lovišta. Izgubljena lovnoproduktivna površina do koje će doći izvedbom zahvata, odnosno izgradnjom elektrane i uspostavom bušotinskih radnih pojasa nije zanemariva (2,01 % ukupne površine lovišta).

Za osiguranje prostora elektrane postaviti će se prozirna zaštitna ograda visine do 2,2 metra koja će priječiti pristup divljači na područje elektrane. Jame za proizvodna ispitivanja na bušotinskim radnim prostorima u kojima bi eventualno moglo doći do utapanja divljači također će biti ograđene te će taj potencijalni negativan utjecaj na divljač biti spriječen. Umjetni izvor hrane (organski otpad) mogao bi privući pojedine jedinke pernate divljači koje mogu preletjeti ogradu, no ovaj se problem može riješiti propisnim zbrinjavanjem otpada, odnosno odlaganjem istoga u zatvorene kontejnere koji će priječiti pristup hrani.

U noćnom režimu rada elektrane bit će znakovit i negativan utjecaj svjetlosnog onečišćenja, no isti se može svesti na prihvatljivu mjeru korištenjem ekološke rasvjete ili senzora pokreta.



5.11 UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO

Utjecaj tijekom izgradnje

Lokacija planiranih zahvata nalaze se na području naselja Legrad, Veliki Otok, Mali Otok i Đelekovec dok spojni dalekovod prolazi još i administrativnim područjem naselja Mali Otok, Zablatje, Kutnjak, Koledinec i Kuzminec. Područje za smještaj bušotina 6 i 9 nalaze se manjim dijelom unutar građevinskog područja naselja Legrad.



Grafički prikaz 5-1: Odnos građevinskog područja naselja Legrad s područjima za smještaj BRP-a 6 i 9

Tablica 5-7: Udaljenosti područja predviđenih za smještaj BRP-ova do prvih kuća

ID Područja	Broj planiranih bušotina	Nazivi bušotina	Udaljenost područja do prvih kuća (m)	Naselje
1	3	LegGT-14 LegGT-22 LegGT-15	450	Legrad
2	1	LegGT-1	490	Legrad
3	2	LegGT-17 LegGT-18	700	Legrad
4	1	LegGT-8	150	Legrad
5	3	LegGT-13 LegGT-2 LegGT-10	660	Legrad
6	1	LegGT-12	Sjeverni dio područja ulazi unutar građevinskog područja naselja	Legrad
7	2	LegGT-21 LegGT-16	200	Mali Otok
8	1	LegGT-23	460	Legrad
9	1	LegGT-20	Jugoistočni dio područja ulazi unutar građevinskog područja naselja	Legrad
10	3	LegGT-3	670	Legrad

**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

		LegGT-7 LegGT-4		
11	2	LegGT-19 LegGT-24	1.600	Legrad
12	4	LegGT-5 LegGT-9 LegGT-6 LegGT-11	250	Mali Otok

Planirani dalekovod prolazi izvan naseljenih područja, dok manjim dijelom prolazi kroz građevinska područja izvan naselja PPUO LEGRAD :

- GOSPODARSKA NAMJENA-PROIZVODNA (I1) u duljini od 400 m
- SPORTSKO-REKREACIJSKA NAMJENA (R1) u duljini od 100 m

Lokacija planirane geotermalne elektrane nalazi se na udaljenosti od oko 560 m najbliže kuće u naselju Legrad.

Do najvećeg utjecaja na stanovništvo doći će tijekom izvođenja radova te izvođenja faze izvedbe bušotina.

Negativni utjecaji na stanovništvo tijekom izgradnje zahvata očitovat će se u:

- nastajanju prašine i ispušnih plinova prilikom izvedbe radova,
- povećanoj razini buke u odnosu na postojeće stanje,
- smetnjama pri normalnom kretanju ljudi.

Navedeni utjecaji su uzrokovani građevinskim radovima. Tijekom izgradnje svakodnevni život stanovništva mogu poremetiti strojevi i vozila koja će se kretati zonom zahvata. Negativan utjecaj očitovat će se u smanjenoj mogućnosti nesmetanog korištenja prometnica tijekom transporta materijala i opreme. Mehanizacijska pomagala i strojevi koji će povremeno prometovati kroz naselja usporavat će i ometati prometnu protočnost te stvarati određenu buku i zastoje. Također, mogli bi oštećivati kolnik i nanositi na isti ostatke zemlje i neisprane ostatke građevinskog materijala. Navedeni će utjecaji biti privremeni, trajat će do završetka radova te neće biti dugoročno izraženi.

Utjecaj tijekom rada

Nakon izgradnje svih elemenata zahvata potrebnih za normalno odvijanje tehnološkog procesa eksploatacije geotermalnog fluida, promijenit će se vizualni identitet prostora, poglavito proizvodnih cijevi te naftno – rudarskih postrojenja što može utjecati na kvalitetu života stanovnika te se ovaj utjecaj može okarakterizirati kao umjeren. Utjecaj na krajobraz i utjecaj buke je opisan u zasebnim poglavljima.

5.12 UTJECAJ NA PROMET

Utjecaj tijekom izgradnje i korištenja

Za vrijeme izvođenja radova, zbog pojačane frekvencije vanjskog transporta materijala i tehnike, može doći do privremenog ometanja u odvijanju uobičajenog prometa (što će zahtijevati posebnu pažnju i prateću službu, osobito prilikom eventualnog transporta posebnih tereta). Moguće je nanošenje zemlje i ostalog građevnog materijala na prometnice i poteškoće u odvijanju prometa. Nakon završetka



radova potrebno je sanirati sva eventualna oštećenja na postojećoj prometnoj mreži. Radi se o kratkotrajnom i slabom utjecaju samo za vrijeme izvođenja radova.

Planirana je izgradnja pristupnih puteva kojima će se omogućiti pristup lokacijama izgradnje proizvodnih i utisnih cjevovoda, dalekovoda i bušotinskih radnih prostora. Pristupni putevi će imati odgovarajuću širinu i izdržljivost za promet radnih i transportnih vozila, posebno tijekom instalacijskih radova kad se očekuju najveća opterećenja pristupnih puteva. U sklopu radova na cesti izvršit će se iskop tla u dubini 20 do 30 cm, a zatim će se izvršiti zbijanje na kompresijsku vrijednost izračunatu u projektu. Nakon procesa zbijanja podloge, postavlja se i zbija kameni materijal odgovarajuće veličine kako bi se osigurala stabilnost ceste.

Do geotermalne elektrane omogućit će se kolni pristup s JZ strane preko DC20. Prometnice će biti tako izgrađene da trajno osiguravaju prenošenje predviđenih opterećenja bez oštećenja i trajnih deformacija, te trajno osiguravaju stabilnost, ravnu površinu i sigurno kretanje motornih vozila i ljudi. Priključak na državnu cestu uredit će se suvremenim asfaltnim zastorom ili betonskim kockama.

S obzirom na posebna pravila regulacije cestovnog prometa na prilaznim prometnicama, utjecaj na promet ocijenjen je kao minimalno negativan, kratkotrajan i u prihvatljivim granicama za zonu planiranog zahvata. To znači da u redovnom radu promet vozila u i iz područja zahvata neće utjecati na normalno odvijanje prometa na širem području zahvata.

5.13 UTJECAJ OD POVEĆANE RAZINE BUKE

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje i montaže postrojenja stvarat će se buka kao posljedica rada građevinskih strojeva i uređaja te teretnih vozila vezanih za rad gradilišta. Strojevi i materijal potreban za građenje te opremu i materijale tehničko-tehnološkog sustava do lokacije zahvata će se prevoziti kamionima koristeći lokalne ceste što će dovesti do povećanja buke uz prometnice.

Na lokacijama planiranog zahvata odvijat će se uobičajene aktivnosti na izgradnji, a neizbježna buka koja će pri tome nastajati bit će posljedica rada teških građevinskih strojeva i mehanizacije kao konstante svakodnevnog procesa. Kako su većina tih izvora mobilni, njihove se pozicije mijenjaju. Sam intenzitet ukupne buke varirat će tijekom dana ovisno o etapi izgradnje, međutim, građevinski radovi biti će vremenski ograničeni.

Najviša dopuštena razina vanjske buke koja se javlja kao posljedica rada gradilišta definirana je člankom 15 Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka te iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 8:00 do 18:00 sati dopušta se prekoračenje dopuštene razine buke za dodatnih 5 dB(A). Pri obavljanju građevinskih radova noću, razina buke ne smije prijeći vrijednosti iz Tablice 1. članka 4. Pravilnika. Iznimno je dopušteno prekoračenje dopuštenih razina buke u slučaju ako to zahtijeva tehnološki proces gradilišta u trajanju do najviše tri noći tijekom uzastopnog razdoblja od trideset dana. Između razdoblja u kojima se očekuje prekoračenje dopuštenih razina buke mora se osigurati barem 2 cijela razdoblja 'noć' bez prekoračenja dopuštenih razina buke tijekom razdoblja 'noć'.

Prilikom građevinskih radova potrebno je organizirati radne uvjete koji će osigurati zaštitu zdravlja odnosno zaštitu sluha izloženih radnika.



Mjere zaštite na izvoru buke obuhvaćaju mjere s pomoću kojih se smanjenje izloženosti buci postiže mjerama koje su usmjerene na izvor koji proizvodi buku:

- odabir odgovarajuće radne opreme s obzirom na posao koji treba obaviti, koja emitira najmanju moguću buku, uključujući i mogućnost da se radnicima stavi na raspolaganje radna oprema čija je svrha ili učinak ograničavanje izloženosti buci,
- odgovarajuće informiranje i osposobljavanje kojim će se uputiti radnike u korištenje radne opreme na ispravan način kako bi se njihova izloženost buci smanjila na najmanju moguću razinu,
- smanjenje zračne komponente buke, npr. zaslonima, akustičkim oklopima, zvučno apsorpcijskom obradom prostora,
- smanjenje strukturne komponente buke, npr. prigušenje ili izolacijom,
- odgovarajuće održavanje radne opreme, radnih mjesta i radnih sustava,
- smanjenje buke organizacijom posla,
- ograničavanje trajanja i izloženosti radnika buci,
- odgovarajući radni raspored s primjerenim odmorima.

Tijekom bušenja na svakoj pojedinoj lokaciji BRP-a nalazit će se bušaće postrojenje. Razina buke koju će stvarati dizel agregati, građevinski strojevi i naftno-rudarski radovi na BRP-u bit će do najviše 90 dB-a. Na temelju ranije provedenih proračuna na sličnim projektima, a promatrajući bušotinu kao točkasti izvor zvuka odnosno buke, dobivena je očekivana razina buke od 65 dB (A) za zonu radijusa 58 m, odnosno 55 dB (A) za zonu radijusa 82 m.

Buka na granici bušotinskog radnog prostora neće prelaziti dopuštene razine propisane Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21).

Povećanje razine buke na lokaciji BRP-a privremeno će biti uzrokovano radom građevinskih strojeva kod izrade radnog prostora i bušačkog postrojenja tijekom izrade kanala bušotine. Glavni utjecaj buke bit će na radnom prostoru kod izrade bušotine uzrokovano radom motora na bušačem postrojenju te kod cementacije kolone radom agregata. Toj buci će najviše biti izloženi radnici koji moraju koristiti ušne štitnike (antifon) ili kombinaciju zaštitnih čepića za uši i antifona.

Utjecaj tijekom korištenja

U tehnološkom procesu eksploatacije geotermalnog fluida tijekom korištenja stvaraju se buka i vibracije koje štetno djeluju na ljudski organizam. Da bi se uklonile opasnosti od buke i vibracija treba već tijekom projektiranja nastojati smanjiti opasno djelovanje buke i vibracija na sljedeći način:

- projektiranjem automatskog rada sa što manje udjela ljudskog rada na postrojenju,
- primjenom suvremenih tehničkih rješenja, izgradnje i temeljenja uređaja,
- projektom odrediti uređaje koji ne stvaraju buku u tijeku rada.



Ukoliko nije moguće ukloniti opasnosti od buke i vibracija gore navedenim tehničkim rješenjima, primijenit će se posebna pravila zaštite na radu, osobna zaštitna sredstva, dopušteno vrijeme boravka u opasnim prostorima i način ponašanja radnika u opasnim prostorima te sve navedeno propisati uputama za rad na siguran način. Izvori i intenzitet buke u fazi eksploatacije ovisit će o dostupnosti tehnologije te će se definirati eventualne dodatne mjere smanjenja razine buke. Izvori iz kojih bi se mogla očekivati buka bili bi akumulatori, pumpe i separatori s intenzitetom od oko 85 dB na udaljenosti od 1 m.

Prilikom probnog rada geotermalne elektrane i svih dijelova sustava (potencijalni izvori buke) provest će se mjerenje buke na lokaciji prvih kuća. Ovisno o dobivenim rezultatima poduzet će se dodatne tehničke mjere zaštite od buke (bukobrani što je i predviđeno idejnim projektom) kojima će se zaštititi ti objekti te ishoditi rješenje za provedene mjere zaštite od buke od nadležnog ministarstva. Ukoliko dođe do pritužbi stanovništva ili javnosti, nositelj zahvata ih je dužan zabilježiti te evidentirati aktivnosti koje su poduzete u svrhu uklanjanja ili ublažavanja uočenih nedostataka. Naftno – rudarska postrojenja biti će locirana na lokacijama uz proizvodne bušotine.

Geotermalna elektrana će se u daljnjoj razradi projektne dokumentacije, projektirati uzimajući u obzir relevantne zakone i pravilnike. U slučaju potrebe, poduzet će se mjere opreza kako bi se osigurala maksimalna usklađenost s ograničenjima buke utvrđenim relevantnim zakonima i propisima za razdoblje rada postrojenja. Međutim, s obzirom na navedenu udaljenost do prvog stambenog objekta (> 500 m) te na intenzitet buke (oko 85 dB na udaljenosti 1 m od izvora buke) ne očekuje se negativan utjecaj buke na okoliš.

5.14 SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Svjetlosno onečišćenje je promjena razine prirodne svjetlosti u noćnim uvjetima uzrokovana emisijom svjetlosti iz umjetnih izvora svjetlosti, koja štetno djeluje na ljudsko zdravlje i ugrožava sigurnost u prometu zbog bliještanja, neposrednog ili posrednog zračenja svjetlosti prema nebu ometa život i/ili seobu ptica, šišmiša, kukaca i drugih životinja te remeti rast biljaka, ugrožava prirodnu ravnotežu na zaštićenim područjima, ometa profesionalno i/ili amatersko astronomsko promatranje neba i nepotrebno troši energiju te narušava sliku noćnog krajobraza.

Na BRP-ovima će biti postavljeni rasvjetni stupovi (halogeni reflektori) kako bi se omogućio noćni rad, tako da osvijetljavaju površinu i objekte odozgo prema dolje, a njihova svjetleća površina će biti usmjerena koso prema tlu. Koristit će se rasvjetno tijelo žute svjetlosti koje ne primamljuje veće količine kukaca. Rasvjeta će biti postavljena u skladu sa Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) i Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19).

Utjecaj svjetlosnog onečišćenja je privremenog trajanja (ograničenog na vrijeme trajanja izvođenja bušotina) te će se položaj u prostoru mijenjati. S obzirom na navedeno, nema trajnog utjecaja svjetlosnog onečišćenja te se utjecaj smatra prihvatljivim.

Ostali građevinski radovi, odvijat će se isključivo tijekom dnevnog razdoblja.

Utjecaj tijekom korištenja

Vanjska rasvjeta osigurat će se stupnom rasvjetom koja će biti postavljena u pravilnim razmacima na unutarnjim granicama područja elektrane i bušotinskih radnih prostora.

Rasvjeta će biti postavljena na području zahvata na način da omogući cjelodnevni rad i osigura sigurnosne uvijete. Projektom građenja definirati će se tip svjetiljki, točan broj i razmještaj kako bi se osigurala minimalna rasvijetljenost radnih prostora.

Stalno osvijetljeno postrojenje predstavljat će osvijetljeno antropogenizirano područje koje će biti jasno vidljivo u noćnoj slici područja. Može se zaključiti da će tijekom korištenja zahvata utjecaj svjetlosnog onečišćenja postojati, a o mjerama ublažavanja utjecaja odnosno o pravilnom izboru tipa rasvjetnih tijela i lokacije osvijetljivanja će ovisiti snaga utjecaja.

Rasvjetu je potrebno izvesti na ekološko prihvatljiv način bez nepotrebnog svjetlosnog onečišćenja u skladu sa zahtjevima Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19), poglavito u smislu temperature boje svjetla te izbjegavanja direktnih emisija iznad horizontale. Način rasvjetljavanja planiranog zahvata; uvjeti i najviše dopuštene razine intenziteta svjetla, rasvijetljenosti, svjetline i raspršenja na otvorenom, bit će projektirani i izvedeni sukladno članku 9. Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19). Potrebno je koristiti svjetiljke odgovarajuće boje svjetlosti (ispod 2500K) radi zaštite kukaca i ptica. Koristiti sjenila s usmjerenim snopom rasvjete kako ne bi došlo do rasipanja u prostor iznad horizontale od 180 stupnjeva odnosno narušavanja slike noćnog neba. Ukoliko je moguće koristiti tip rasvjete vrlo male potrošnje energije poput LED rasvjete. U noćnom satima gasiti rasvjetu na svim mjestima gdje nije nužno potrebna.

Uvažavanjem navedenih smjernica, utjecaj zahvata na svjetlosno onečišćenje svesti će se na prihvatljivu razinu.



5.15 GOSPODARENJE OTPADOM

Sukladno Pravilniku o gospodarenju otpadom iz naftno-rudarske industrije (NN 56/23) nositelj zahvata, između ostalog, dužan je poduzeti sve neophodne mjere kako bi spriječio ili smanjio svaki štetan utjecaj na okoliš i zdravlje ljudi koji nastaje kao posljedica gospodarenja otpadom na eksploatacijskim bušotinama i naftno-naftno-rudarskom postrojenju za eksploataciju geotermalne vode, uzimajući u obzir odabir metode istraživanja u fazi projektiranja. Navedene mjere moraju se temeljiti na najboljim raspoloživim tehnikama, a odabrana metoda istraživanja mora dati prednost uporabi otpada recikliranjem ili ponovnom uporabom što će se utvrđivati u postupku ishođenja suglasnosti na Plan gospodarenja otpadom iz naftno-rudarske industrije koji je nužno ishoditi prije početka rada.

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izrade i opremanja bušotine nastaju razne vrste otpada. Sav otpad potrebno je odvojeno prikupljati te ga zbrinjavati na za to predviđenim mjestima s kojih će ga preuzimati tvrtke ovlaštene za sakupljanje i obradu otpada.

Tablica 5-8 Predviđene vrste i količine otpada tijekom izrade i opremanja jedne bušotine

Ključni broj	Naziv otpada	Količina	Obrada/zbrinjavanje
01 05 04	isplačni muljevi i ostali otpad od bušenja, koji sadrže slatku vodu i otpad	2 500 m ³	ovlašteni sakupljač
13 02 05*	neklorirana motorna, strojna i maziva ulja, na bazi minerala	1,2 m ³	ovlašteni sakupljač
15 01 01	papirna i kartonska ambalaža	950 kg	ovlašteni sakupljač
15 01 02	plastična ambalaža (kanistri, vreće, najlon)	1 100 kg	ovlašteni sakupljač
15 01 03	drvena ambalaža (palette, drvene kutije)	900 kg	ovlašteni sakupljač
15 01 10*	ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima	850 kg	ovlašteni sakupljač
15 02 02*	apsorbensi i filtarski materijali (uključujući filtre za ulje koji nisu specificirani na drugi način, tkanina i sredstva za brisanje i upijanje, zaštitna odjeća onečišćena opasnim tvarima)	900 kg	ovlašteni sakupljač
20 01 40	metal (dijelovi opreme, alat)	1 300 kg	ovlašteni sakupljač
20 03 01	miješani komunalni otpad	1 800 kg	ovlašteni sakupljač

Najveći dio otpada tijekom izrade i opremanja bušotine predstavlja iskorišteni radni fluid i otpad nastao bušenjem (muljevi od isplačnih fluida i cementnih kaša, krhotine nabušenih stijena).

U isplačnoj jami će nakon određenog vremena zbog djelovanja gravitacije doći do razdvajanja na krutu i tekuću fazu koje će se zbrinjavati odvojeno u skladu s propisima o postupanju s otpadnim tvarima.



Prije početka izvođenja radova unutar GTE odredit će se lokacija – prostor za privremeno odlaganje građevnog i drugog otpada koji će nastati tijekom građenja. Otpad će se prikupljati na način da ne ugrožava okoliš te sukcesivno predavati ovlaštenoj osobi.

Tijekom faze izgradnje površinske eksploatacijske infrastrukture izvršit će se skidanje vegetativnog tla, ravnanje i priprema gradilišta, izrada bušotinskih radnih prostora, zgrada, uredskih i pomoćnih objekata te montaža transformatorske i rasklopne opreme te polaganje kabela.

Otpad iz ovih aktivnosti uključuje:

- komunalni otpad,
- ambalažni otpad (drvo, karton, plastika i sl.),
- opasan otpad (kemikalije kao što su boje i otapala i njihove ambalaže, zauljena ambalaža i krpe itd.)
- posebni otpad (otpadna ulja, baterije i akumulatori, filteri i dr.)
- otpad od iskopa i građenja (npr. otpadni metal, drvo, betonski otpad itd.)
- elektronički otpad (kablovi, elektroničke komponente, itd.)

Postupanje s otpadom uključuje sljedeće mjere:

- komunalni otpad koji se sastoji od organskog otpada kao što je biorazgradivi otpad od hrane skupljat će se odvojeno od drugog otpada u natkrivene privremene spremnike i redovito će ga prikupljati nadležna općina i odlagati na odlagališta,
- neopasni ambalažni otpad koji se proizvodi od materijala, dijelova i opreme skupljat će se odvojeno od ostalog otpada i akumulirati na privremenom prostoru rezerviranom unutar lokacije, a skupljat će ga ovlaštene pravne osobe u skladu s odgovarajućim propisima,
- ograničena količina otpada koji se prema važećim propisima smatra opasnim otpadom skupljat će se odvojeno od neopasnog otpada u prostor za privremeno skladištenje koji će se stvoriti unutar lokacije i odvoziti će se ovlaštenim vozilima u skladu s odredbama mjerodavnog propisa i bit će prikupljeni ili zbrinuti u ovlaštenim postrojenjima,
- nakon završetka operacija bušenja, tekuća faza iz isplačne jame predavat će se ovlaštenoj pravnoj osobi na zbrinjavanje, a materijal istaložen u isplačnim jamama pomiješat će se s vapnom te će se neutraliziran i solidificiran čuvati u isplačnim jamama do trenutka zbrinjavanja koje će provesti ovlaštene pravne osobe u skladu s odgovarajućim propisima.

Utjecaj tijekom korištenja

Otpad tijekom eksploatacije geotermalnog fluida

Tijekom tehnološkog procesa eksploatacije geotermalnog fluida ne dolazi do stvaranja značajnijih količina otpada. Manje količine otpada poput komunalnog otpada ili ambalaže (plastične kante, papirnate ili plastične vreće, drvene palete, limena ambalaža) prilikom sakupljanja će se razdvajati prema vrsti otpada te će ih razdvojene preuzimati ovlašteni sakupljač koji će ih odvoziti na zbrinjavanje. U procesu eksploatacije povremeno se mogu se očekivati i manje količine otpadnih ulja, uljnih filtara



te zauljenog otpada koji će se također prikupljati odvojeno te će ga preuzimati ovlašteni sakupljač i odvoziti na zbrinjavanje.

Do nastanka veće količine otpada može doći u izvanrednim situacijama poput izvođenja remontnih ili stimulacijskih radova na bušotinama, ali učestalost takvih aktivnosti se može očekivati u višegodišnjim intervalima uz ograničeno trajanje.

U cilju zbrinjavanja predviđenih vrsta otpada propisane su posebne mjere zaštite koje će se primijeniti u cilju zaštite okoliša u normalnom radu naftno-rudarskog postrojenja:

- nabava i ugradnja filterske jedinice. Kruti ostatak s filtera tretirat će se kao tehnološki otpad kojega treba zbrinuti sukladno Zakonu o gospodarenju otpadom, Pravilnika o gospodarenju otpadom od istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina i Pravilnika o gospodarenju otpadom;
- prilikom izvođenja naftno-rudarskih radova i rada naftno-rudarskog postrojenja, a u eventualnom slučaju istjecanja tekućina opasnih za vode, predvidjet će se prihvat i zbrinjavanje istih u skladu sa zakonskim odredbama;
- opasni otpadni fluidi prikupljat će se u zatvorene spremnike i predat će se ovlaštenoj osobi na daljnje postupanje.

Otpadna ulja, zauljeni otpad (uljne brtve i filtri uljnog sustava), skupljat će se odvojeno prema pojedinim vrstama otpada. Zbrinjavanje pojedinih vrsta navedenog otpada ugovorit će se s pravnom osobom koja posjeduje dozvolu za gospodarenje otpadom.

Za željezo, čelik, metalne legure i sl. predviđeno je odvojeno skupljanje i daljnje korištenje ovog otpada kao sekundarne sirovine.

Miješani komunalni otpad će se zbrinuti sukladno Pravilniku o gospodarenju otpadom.

S obzirom na to da će se zbrinjavanje otpada vršiti predajom otpada ovlaštenoj tvrtki koja će zbrinuti kruti i tekući otpad u skladu s važećim zakonima, mogućnost negativnog utjecaja na okoliš svedena je na najmanju moguću mjeru.

Sve aktivnosti vezane za gospodarenje otpadom provodit će se sukladno odredbama Zakona o gospodarenju otpadom (NN 084/2021).

5.16 UTJECAJ U SLUČAJU NEKONTROLIRANOG DOGAĐAJA¹¹

Izrada bušotine, remontni radovi ili likvidacija bušotine

Nekontrolirani događaji prilikom izrade bušotine, remonta ili likvidacije odnose se prije svega na nekontrolirani dotok ležišnog fluida iz bušotine. Rizici vezani za nekontrolirani dotok ležišnog fluida ovisni su o njegovom sastavu te o intenzitetu dotoka. Prisustvo eksplozivnih, zapaljivih ili po zdravlje štetnih plinova u ležišnom fluidu povećava rizike od štetnih posljedica nekontroliranog dotoka. Kasno registriranje dotoka, nepravovremena ili neadekvatna reakcija na dotok, povećat će njegov intenzitet, a time i rizike od nastupanja štetnih posljedica.

¹¹ Izvor: Idejni projekt



Kao mjere prevencije dotoka potrebno je provoditi neprekidan nadzor nad procesom radova te primjenjivati odgovarajuće mjere poput održavanja primarne kontrole tlaka u bušotini i primjene sustava bušotinskih barijera. U slučaju gubitka primarne kontrole tlaka nekontrolirani dotok potrebno je spriječiti sekundarnom kontrolom tlaka odnosno pomoću odgovarajućih brtvenih i zapornih elemenata bušotinske glave te pomoću preventerskih uređaja. Nakon uspostavljanja kontrole nad bušotinom pomoću preventerskih uređaja potrebno je pristupiti gušenju bušotine sukladno proračunu gušenja (engl. *kill sheet*).

Svi brtveni i zaporni elementi bušotinske glave moraju biti ispitani na odgovarajući tlak te o tome mora postojati zapis. Tlačno ispitivanje preventerskih uređaja mora se vršiti periodično, sukladno odredbama iz naftno-rudarske zakonske regulativi.

Uz pridržavanje gore navedenih mjera, rizici od štetnih posljedica nekontroliranog dotoka, bez obzira na svojstva i sastav ležišnog fluida, svode se na najmanju moguću mjeru.

Ostali akcidenti mogu uključivati ozljede uslijed padova, udaraca, poskliznuća, izlaganja kemikalijama, štetnim tvarima i dr. U slučaju ozljeda unesrećenom je potrebno pružiti prvu pomoć te u slučaju potrebe osigurati što hitniju evakuaciju s mjesta nesreće do ustanove za pružanje hitne pomoći i zdravstvene skrbi. Odgovarajućom edukacijom zaposlenih, utvrđenim procedurama za rad na siguran način, korištenjem osobne zaštitne opreme i sigurnosne opreme, mogućnost štetnih događaja koji uzrokuju ozljeda kao ozbiljnost ozljeda svode se na najmanju moguću mjeru.

Eksploatacija geotermalnog fluida

Cijeli sustav eksploatacije geotermalnog fluida je zatvoren, tj. projektiran je i izveden tako da bude siguran za okoliš. Korištenjem certificirane opreme, postupanjem koje je u skladu s radnim uputama i procedurama te poštivanjem zakonskih zahtjeva i propisanih mjera zaštite, stupanj opasnosti od akcidenata svodi se na najmanju moguću razinu.

Do akcidentnih situacija može doći isključivo u izvanrednim situacijama zbog kvara na postrojenju, ljudske pogreške ili oštećenja materijala.

Uzroci oštećenja materijala mogu biti:

- korozija stijenki cjevovoda ili opreme,
- mehanička oštećenja izazvana udarcima,
- greške u odabiru materijala za opremu,
- loša kvaliteta izrade opreme,
- greške u montaži opreme.

Ukoliko dođe do akcidentnog stanja postupat će se sukladno Postupku pripravnosti i odziva kod izvanrednih događaja, Uputi o postupanju u slučaju izvanrednog događaja, te Pravilniku o izvješćivanju i istraživanju incidenata na području zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša (ZZSO).

U slučaju nesreće u postrojenju za eksploataciju geotermalnog fluida, važno je odmah poduzeti mjere kako bi se osigurala sigurnost radnika i okoliša, te kako bi se smanjio utjecaj nesreće na okoliš i proizvodne operacije.

Opće smjernice za postupanje u slučaju nesreće dane su u nastavku poglavlja.



Aktiviranje plana za hitne slučajeve

Operater eksploatacijskog polja izradit će plan za hitne slučajeve koji opisuje specifične korake koje treba poduzeti u slučaju nesreće ili hitnog slučaja. Plan za hitne slučajeve treba uključivati postupke za obavještanje i komunikaciju s hitnim službama, evakuaciju osoblja te mjere za obuzdavanje i ublažavanje nesreće.

Ovisno o vrsti nesreće, možda će biti potrebno zaustaviti eksploataciju ili poduzeti druge mjere za kontrolu izvora nesreće, kao što je zatvaranje ventila ili onemogućavanje pristupa pogođenim područjima.

Procjena situacije i utvrđivanje opsega štete i mogućih rizika za osoblje i okoliš

Ako je potrebno, osoblje treba evakuirati iz pogođenog područja na sigurno mjesto. Hitnim službama treba pružiti točne i pravovremene informacije o nesreći, uključujući prirodu i opseg štete i sve moguće rizike. Ako su kao posljedica nesreće nastupile ozljede, ozlijeđenima treba pružiti hitnu medicinsku pomoć i organizirati dodatnu medicinsku skrb prema potrebi.

Ovisno o prirodi nesreće, može biti potrebno obuzdati i ublažiti nesreću korištenjem barijera, upijajućih materijala ili drugih metoda za sprječavanje ispuštanja opasnih tvari i minimiziranje utjecaja na okoliš.

Saniranje posljedica nesreće

Nakon što se situacija stabilizira, potrebno je provesti plan sanacije posljedica nesreće kako bi se pogođeno područje vratilo u stanje prije nesreće.

Izvješćivanje o nesreći, istraga uzorka nesreće

Ovisno o težini i vrsti nesreće, možda će o nesreći biti potrebno obavijestiti regulatorne agencije.

Potrebno je provesti istragu kako bi se utvrdio uzrok nesreće i identificirale moguće mjere unapređenja tehnološkog procesa ili sigurnosnog sustava koje se mogu poduzeti kako bi se spriječile slične nesreće u budućnosti.

Nakon što je nesreća riješena, važno je evaluirati plan odgovora na hitne slučajeve i identificirati sva područja u kojima se mogu napraviti poboljšanja kako bi odgovor na slične nesreće u budućnosti bio efikasniji.

Geotermalna elektrana

Cjeloviti sustav geotermalne elektrane projektiran je tako da bude zatvoren i siguran za okoliš.

Do onečišćenja okoliša može doći isključivo u izvanrednim situacijama zbog kvara na postrojenju, ljudske pogreške i/ili nesukladnosti u procesu. Ukoliko dođe do nekontroliranog događaja stanja postupa se sukladno Postupku pripravnosti i odziva kod izvanrednih događaja, Uputi o postupanju u slučaju nekontroliranog događaja, te Pravilniku o izvješćivanju i istraživanju incidenata (IRIS) na području zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša (ZZSO).

Ostale nekontrolirane situacije koje se mogu pojaviti su:

- nekontrolirano izlivanje tekućina (npr. ulje, gorivo, antifriz itd.) uslijed nedovoljnog nadgledanja ovih aktivnosti i neodgovarajućeg održavanja geotermalne elektrane, oštećenja spremnika za diesel



gorivo ili prilikom punjenja transportnih sredstava i mehanizacije gorivom te posljedično onečišćenje tla i voda,

- prometne nesreće prilikom utovara, istovara i transporta materijala i rada sa strojevima uslijed sudara, prevrtanja kamiona, mehanizacije i sl. koje nastaju zbog povećanja broja ljudi i prometovanja velikog broja mehanizacije i otežanog pristupa, a koje su prouzročene tehničkim kvarom i/ili ljudskom greškom i povezane sa sigurnošću za vrijeme građenja,
- požari na otvorenim površinama, u objektima i na vozilima zbog ekstremnih slučajeva nepažnje.

U slučaju nekontroliranog događaja samo u najtežim slučajevima se očekuju trajne posljedice po okoliš, već isključivo manja materijalna šteta za sanaciju posljedica nekontroliranog događaja. Po uočenom nekontroliranom događaju u najkraćem roku poduzimaju se radnje/aktivnosti kojima se onemogućuje povećanje i daljnje širenje postojećeg onečišćenja te se pristupa sanaciji onečišćenoga prostora. U slučaju nekontroliranih situacija kada postoji mogućnost ugrožavanja vodotokova, potrebno je postupati prema Operativnom planu Izvođača radova u kojima su detaljno obrađeni postupci sprječavanja širenja onečišćenja, sanacije i vraćanja zemljišta/vodotokova u prvobitno stanje. Navedeni planovi dostupni su na postrojenju. Radnici su obučeni za postupanje u nekontroliranim događajima, a za potrebe sanacije angažira se ovlaštena pravna osoba.

Opasnost od požara

Zona ugroženosti od požara je površina oko postrojenja za koju su određeni postupci i način ponašanja radnika koji rade na posluživanju i izvođenju radova, te ostalih prisutnih osoba. U zonama ugroženim od požara zabranjeno je unošenje otvorenog plamena i skladištenje zapaljivih tvari.

Organski fluidi pripadaju skupini alkana. Zbog mogućnosti stvaranja zapaljive smjese zraka i pare alkana će se skladištiti u stabilnim nadzemnim spremnicima koji imaju temelje vatrootpornosti od najmanje 2 sata. Spremnici će biti izgrađeni sa stabilnom instalacijom za hlađenje u slučaju požara, hidrantskom mrežom i vatrogasnim aparatima.

Tijekom rada Postrojenja potrebno je voditi brigu da se primjenjuju mjere zaštite na radu u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18) odgovarajućim važećim pravilnicima i odredbama zaštite na radu, kao i pogonskim uputama za pojedine sustave/podsustave postrojenja.

Po uočenom nekontroliranom događaju u najkraćem roku poduzimaju se radnje/aktivnosti kojima se onemogućuje povećanje i daljnje širenje postojećeg onečišćenja te se pristupa sanaciji onečišćenoga prostora. Radnici su obučeni za postupanje u nekontroliranim događajima, a za potrebe sanacije angažira se ovlaštena pravna osoba.

U slučaju požara:

Vatrogasni pristup – Dolazak vatrogasnih vozila do lokacije zahvata osiguran je postojećim prometnicama.

Vatro dojava - za zaštitu građevine predviđen je sustav za dojavu požara automatskim i ručnim javljačima požara koji su priključeni na centralu za dojavu požara s pričuvnim izvorom napajanja sustava.



Sredstva za gašenje: Za gašenje početnih požara na opremi postrojenja odnosno instalacijama predviđeni su vatrogasni aparati. Aparati će biti postavljeni na uočljivim i lako dostupnim mjestima oko geotermalne elektrane

Opasnost od eksplozije

Pare alkana sa zrakom stvaraju eksplozivnu smjesu, pa je moguća ugroženost prostora geotermalne elektrane eksplozivnom atmosferom. Godišnji gubici alkana iz sustava postrojenja su oko 2.200 kg (2%).

Ugroženost prostora i mjere protueksplozijske zaštite određuju se prema Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 39/2006). Prema navedenom Pravilniku, planirana geotermalna elektrana podliježe osnovnom tehničkom nadzoru prije započinjanja aktivnosti i redovnom tehničkom nadzoru u tijeku aktivnosti. Također je potrebno provesti klasifikaciju ugroženog prostora sukladno normama HRN EN 60079-10, HRN EN 61241-10 i HRN IEC 61241-3. Ugroženost prostora i mjere protueksplozijske zaštite je potrebno predvidjeti projektnom dokumentacijom.

Odvođenje statičkog elektriciteta kao i moguća atmosferska pražnjenja kao uzročnika izazivanja eksplozije sprječava se sustavom međusobnog spajanja metalnih masa i njihovog spajanja na uzemljenje.

U zonama opasnosti od eksplozije nužna je uporaba sredstava i opreme koja ne mogu svojom energijom izazvati eksploziju:

- ugradnja električnih uređaja i instalacija u protueksplozijskoj izvedbi,
- strogo je zabranjeno unošenje otvorenog plamena (pušenje, zavarivanja – bez *pismene dozvole*, unošenje mogućih izvora iskri (mobitela, neadekvatne odjeće i obuće, iskrećeg alata i dr.)
- diesel ili benzinski motori moraju zadovoljiti propisane uvjete (atestirane iskrolovce, uređaj za naglo gašenje motora prekidom dovoda zraka i maksimalna temperatura na oplošju motora 350°C /623 K).

5.17 VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

Zahvatom su uvaženi važeći propisi Republike Hrvatske, usklađeni s međunarodnim propisima i konvencijama. Lokacija zahvata nalazi u najbližoj točki oko 1,3 km Z sa susjednom Mađarskom.

S obzirom na procijenjene utjecaje ne očekuju se negativni prekogranični utjecaji.

5.18 KUMULATIVNI UTJECAJI

Kumulativni utjecaji obrađeni su kao potencijalna interakcija planiranog zahvata sa svim relevantnim postojećim i planiranim elementima u okolišu. Pod pojmom relevantni podrazumijeva se da su to svi elementi u prostoru čije su značajke takve da zajedno s predmetnim zahvatom ostvare zbrajajući ili multiplicirajući negativan ili pozitivan utjecaj na okoliš i prirodu.

Ovom analizom prvenstveno će se procjenjivati potencijalni negativan kumulativni utjecaj.

Za analizu kumulativnog utjecaja odnosno selekciju relevantnih zahvata poslužili su sljedeći izvori podataka:

- Kartografska inventarizacija stanja u prostoru, javno dostupna literatura i podatci s web stranica.
- Provedeni postupci zaštite okoliša (PUO, OPUO) i

Kartografska inventarizacija stanja u prostoru, javno dostupna literatura i podatci s web stranica

Kartografskom inventarizacijom (DOF) utvrđeno je realno stanje u prostoru. Utvrđeni su postojeći elementi prostora i preliminarno je provjereno njihovo usklađenje s prostornim planovima. Kao zaključak se može navesti da su elementi koji su vidljivi u prostoru locirani i u sklopu grafičkih prikaza prostornih planova. Također, preuzeti su vektorski podaci o ostalim postojećim i planiranim zahvatima koji bi mogli imati utjecaj s predmetnim zahvatom, provjereni su s internetske stranice biportal.hr/gis/ te je procijenjen moguć kumulativan utjecaj na sastavnice okoliša.

Kartografskom inventarizacijom nisu uočeni možebitni zahvati koji bi imali kumulativni utjecaj s predmetnim zahvatom.

Uvid u tekuće i provedene postupke (OPUO i PUO) izvršen je na web stranicama Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja¹² gdje su navedeni postupci te su pregledane web Koprivničko – križevačke županije. Pregledani su samo oni zahvati koji pripadaju predmetnom području. Sukladno Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš odnosno prilogima I, II i III zahvata su podijeljeni za postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš (PUO) i ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš (OPUO). Također, pregledni su zahvati za koje su izdana Lokacijska dozvola na web pregledniku - Informacijski sustav prostornog uređenja, Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine.

U blizini zahvata postoje zahvati istražnih bušotina geotermalnog fluida za koje su provedeni OPUO postupci koje će biti sastavni dio eksploatacijskog sustava. Nakon što se provedu istražne aktivnosti, u slučaju negativnosti bušotina iste se trajno napuštaju u skladu s odredbama članka 57. Pravilnika o

¹²<https://mingor.gov.hr/>, pristupljeno 1.12.2023.

tehničkim normativima pri istraživanju i eksploataciji nafte, zemnih plinova i slojnih voda (SL 43/79, 41/81 i 15/82 te NN 53/91) te se prostor sanira i dovodi u stanje blisko zatečenom. U slučaju pozitivnosti bušotina, iste se proizvodno dopremaju (montiranje bušotinskih glava), a bušotinski radni prostor se svodi na optimalnu veličinu za privođenje bušotine proizvodnji, sukladno provjerenom naftno-rudarskom Projektu izrade istražne bušotine.

6 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

6.1 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

S obzirom na karakter samog zahvata, nositelj zahvata obavezan je primjenjivati sve mjere zaštite sukladno zakonskim propisima iz područja gradnje, zaštite okoliša (sastavnica i opterećenja okoliša), zaštite od požara, zaštite na radu, zaštite zdravlja i sigurnosti sukladno prethodno dobivenim rješenjima, suglasnostima, dozvolama i uvjetima, odnosno izrađenoj projektnoj i drugoj dokumentaciji u skladu s prostornim planovima i sukladno prethodno dobivenim rješenjima, suglasnostima i dozvolama, primjeni dobre inženjerske i stručne prakse kako tvrtki prilikom radova, tako i nositelja zahvata prilikom korištenja zahvata (npr. ISO standardi).

Osim mjera zaštite okoliša koje su predviđene Idejnim projektom, dan je prijedlog mjera i ovim elaboratom.

Mjere zaštite voda

1. Geotermalni fluid nakon provedenih hidrodinamičkih mjerenja utisnuti u geotermalno ležište ili zbrinuti u skladu s odgovarajućim zakonskim propisima.
2. Bušotinske radne prostore smjestiti na udaljenosti barem 50 m od vodnih tijela površinske vode.

Mjere zaštite šuma i šumarstva

3. U suradnji s nadležnom šumarskom službom i vlasnicima šuma adekvatno sanirati novonastale šumske rubove autohtonim sadnicama grmlja i drveća navedenim u trenutno važećem programu gospodarenja šumama privatnih šumoposjednika.
4. U fazi korištenja redovito održavati zaštitni pojas dalekovoda (uklanjati višegodišnju vegetaciju radi omogućavanja pristupa dalekovodu u slučaju intervencija te za potrebe održavanja).

Mjere zaštite za bioraznolikost i zaštićena područja prirode

5. Geotermalne bušotine na području bušotinskog radnog prostora 12 izvesti u potpunosti izvan granica šumskih staništa.
6. U slučaju pojave invazivnih biljnih vrsta tijekom izvođenja radova, provoditi njihovo uklanjanje.

Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine

7. Prije početka radova potrebno je ishoditi mišljenje i informacije nadležnog konzervatorskog odjela. Daljnje projektne faze te izvođenje radova izvršiti sukladno dobivenim uputama i informacijama nadležnog konzervatorskog odjela.

Mjere zaštite krajobraza

8. Predvidjeti sadnju visoke vegetacije (drveće i grmlje) oko vizualno najizloženijih elemenata zahvata (BRP-ovi, naftno – rudarska postrojenja, proizvodnih cjevovoda) sukladno postojećim



mjerama zaštite. Krajobrazno urediti okoliš autohtonom ili udomaćenom vegetacijom kako bi se stvorila vizualna barijera prema stambenim dijelovima naselja.

Mjere zaštite od buke

9. Prilikom probnog rada geotermalne elektrane i svih dijelova sustava (potencijalni izvori buke) provesti mjerenje buke na lokaciji prvih kuća. Ovisno o dobivenim rezultatima poduzeti dodatne tehničke mjere zaštite od buke kojima će se zaštititi ti objekti
10. Ukoliko dođe do pritužbi stanovništva ili javnosti, nositelj zahvata ih je dužan zabilježiti te evidentirati aktivnosti koje su poduzete u svrhu uklanjanja ili ublažavanja uočenih nedostataka.

6.2 PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Predlaže se sljedeći program praćenja stanja okoliša:

Agroekološko praćenje tla

Radi mogućeg utjecaja na tlo, provodit će se uzorkovanje tla na i oko bušotinskog radnog prostora bušotine prije početka bilo kakvih radova radi utvrđenja zatečenog stanja kvalitete tla te nakon trajnog napuštanja istražne bušotine u slučaju negativnosti. Uzorkovanje i agroekološku analizu tla provodit će ovlaštena i neovisna institucija.

Praćenje stanja podzemne vode

Kako bi se utvrdio mogući utjecaj na podzemnu vodu, izradit će se dva piezometra po svakom BRP-u koji će biti smješteni na rubovima bušotinskog radnog prostora, a koristit će se za uzimanje uzoraka vode za analizu.

Piezometri se izvode do dubine od 25 -50 m od površine tla te se voda uzorkuje tri puta na sljedeći način:

- prvo uzorkovanje prije izvođenja bušotine
- drugo uzorkovanje tijekom izvedbe bušotine
- treće uzorkovanje nakon završenog procesa bušenja

Podzemna voda uzorkovana iz piezometara ispituje se na sljedeće pokazatelje: razina vode (m), temperatura vode (°C), vidljiva otpadna tvar (-), vidljiva boja (-), primjetljiv miris (-), pH - 25°C, suhi ostatak – 105°C (mg/L), ukupna otopljena tvar – 180°C (mg/L), permanganatni indeks (mg O₂/L), Natrij (mg/L), Kalij (mg/L), magnezij (mg/L), kalcij (mg/L), cink (mg/L), kadmij (mg/L), krom (ukupni) (mg/L), mangan (mg/L), željezo (ukupno) (mg/L), željezo (dvovalentno) (mg Fe²⁺/L), živa (ukupna) - (mg/L), vodik sulfid – otopljen (mg/L), ukupna ulja i masnoće (mg/L), anionski detergents (mg/L), neionski detergents (mg/L), kationski detergents (mg/L), mineralna ulja (mg/L), klorid -Cl⁻ (mg/L), , sulfat – SO₄²⁻ (mg/L).

Osim predviđenog agroekološkog praćenja tla i podzemnih voda te uobičajenog redovnog održavanja ili onoga propisanog zakonskim propisima, ne predlaže se dodatni program praćenja stanja okoliša.

Klimatske promjene

Periodično (svakih pet godina) izraditi analizu otpornosti na klimatske promjene i klimatske neutralnosti sa svrhom utvrđivanja mogućeg povećanja rizika od klimatskih promjena na lokaciji i aktivnosti zahvata, te ukoliko se utvrdi povećanje rizika obavezno je njegovo smanjenje.



7 IZVORI PODATAKA

7.1 POPIS DOKUMENTACIJSKOG MATERIJALA

- Idejno rješenje - Geotermalna elektrana „Legrad“ instaliranog 98 MW_{el} (Terra Energy Generation Company d.o.o, Zagreb, kolovoz 2023.)
- Idejni projekt razrade i eksploatacije budućeg eksploatacijskog polja geotermalne vode “Legrad-1” (WELL DESIGN d.o.o., Zagreb, studeni 2023.)

7.2 POPIS LITERATURE

- Bralić, I. (1995.) Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja; Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja, Zavod za prostorno planiranje, Zagreb
- Internetske stranice Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske: <https://registar.kulturnadobra.hr/#/>
- Namjenska pedološka karta Hrvatske (Bogunović i dr., 1996.) M 1:300 000, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za pedologiju, Zagreb.
- „Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području panonskog dijela Hrvatske“, RGN, 2016
- Web stranice Državne geodetske uprave: <http://geoportal.dgu.hr>
- Web stranice Hrvatskog auto kluba: <http://map.hak.hr>
- Web stranice MZOE: <http://bioportal.hr/>, <http://envi.azo.hr/?topic=6>
- Web stranice Javne ustanove za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Koprivničko-križevačke županije: <https://zastita-prirode-kckzz.hr/>
- WFS "Hrvatskih šuma" d. o. o.
- Središnja lovna evidencija pri Ministarstvu poljoprivrede (sle.mps.hr)
- Web stranica ministarstva kulture - online registar kulturnih dobara <http://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212>
- Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2021. godine, www.dzs.hr
- T. Šegota, A. Filipčić: Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje (Geoadria; Vol 8/1; str. 17-37, 2003.)
- Sedmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Zagreb, rujan 2018.g.)
- Statistički ljetopisi RH (1996. - 2018.), Državni zavod za statistiku RH
- Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracije na prostornoj rezoluciji od 12,5 km, MZOE, studeni 2017.
- Neformalni dokument – Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene (Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient), Europska komisija
- IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories; Task Force on National Greenhouse Gas Inventories; IPCC, 2019



- Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–2027.; Europska komisija; C/2021/5430
- Tehničke smjernice o primjeni načela nenanošenja bitne štete u okviru Uredbe o Mehanizmu za oporavak i otpornost; Europska komisija; C/2021/1054
- Integrirani nacionalni energetska i klimatski plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine, Vlada Republike Hrvatske, prosinac 2019.
- Zaninović, K., Gajić-Čapka, M., Perčec Tadić, M. et al, 2008: Klimatski atlas Hrvatske 1961–1990., 1971–2000., Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb
- Agroklimatski atlas Hrvatske u razdobljima 1981.–2010. i 1991.–2020.; DHMZ; Zagreb, 2021
- Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2022. godinu, MINGOR, prosinac 2023.

Bioraznolikost, zaštićena područja prirode i ekološka mreža

- Internetske stranice Informacijskog sustava zaštite prirode: <http://bioportal.hr/>
- Dumbović Mazal V., Pintar V., Zadravec M. (2019): Prvo izvješće o brojnosti i rasprostranjenosti ptica u Hrvatskoj sukladno odredbama Direktive o pticama
- Mrakovčić M., Mustafić P., Jelić D., Mikulić K., Mazija M., Maguire I., Šašić Kljajo M., Kotarac M., Popijač A., Kučinić M., Mesić Z. (ur.) Projekt integracije u EU Natura 2000 - Terensko istraživanje i laboratorijska analiza novoprikupljenih inventarizacijskih podataka za taksonomske skupine: Actinopterygii i Cephalaspidomorphi, Amphibia i Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera. OIKON-HID-HYLA- NATURA-BIOM-CKFF-GEONATURA-HPM-TRAGUS, Zagreb.
- Bardi, A.; Papini, P.; Quaglino, E.; Biondi, E.; Topić, J.; Milović, M.; Pandža, M.; Kaligarić, M.; Oriolo, G.; Roland, V.; Batina, A.; Kirin, T. (2016): Karta prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske. AGRISTUDIO s.r.l., TEMI S.r.l., TIMESIS S.r.l., HAOP
- Nikolić, T., ur. (2005-nadalje): Flora Croatica baza podataka, On-Line (<http://hirc.botanic.hr/fcd>), Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (pristupljeno: 4. ožujka 2024.).
- Tutiš, V., Kralj, J., Radović, D., Ćiković, D., Barišić, S. (ur.) (2013): Crvena knjiga ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Jelić, D.; Kuljerić, M.; Koren, T.; Treer, D.; Šalamon, D.; Lončar, M.; Lešić, M. P.; Hutinec, B. J.; Bogdanović, T.; Mekinić, S. & Jelić, K. (2015), Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Hrvatsko herpetološko društvo - Hyla, Zagreb, Hrvatska.
- Mrakovčić, M.; Brigić, A.; Buj, I.; Čaleta, M.; Mustafić, P. & Zanella, D. (2006), Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Antolović, J.; Flajšman, E.; Frković, A.; Grgurev, M.; Grubešić, M.; Hamidović, D.; Holcer, D.; Pavlinić, I.; Tvrtković, N. & Vuković (2006), Crvena knjiga sisavaca Hrvatske, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.



7.3 POPIS PRAVNIH PROPISA

Općenito

- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (NN 52/18, 52/19 i 30/21)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14 i 3/17)

Klima i meteorološki podaci

- Zakon o klimatskom promjenama i zaštiti ozonskog sloja (NN 127/19)
- Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/2020)
- Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. S pogledom na 2050.godinu (NN 63/21)

Kvaliteta zraka

- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22)
- Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20)
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20)
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 42/21)
- Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 47/21)
- Uredba o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 65/16)

Bioraznolikost, zaštićena područja prirode i ekološka mreža

- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o sprječavanju unošenja i širenja stranih te invazivnih stranih vrsta i upravljanju njima (NN 15/18, 14/19)
- Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19, 119/23)
- Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21, 101/22)
- Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta ptica u područjima ekološke mreže (NN 25/20, 38/20)
- Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta i stanišnih tipova u područjima ekološke mreže (NN 111/22)

Kulturna baština

- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 069/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21, 114/22)
- Pravilnik o arheološkim istraživanjima (NN 102/10, 02/20)



- Pravilnik o obliku, sadržaju i načinu vođenja Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske (NN 89/11, 130/13, 19/23)
- Prostorni plan uređenja općine Đelekovec (Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije broj 4/07 i 12/12)
- Prostorni plan uređenja općine Legrad (Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije broj 11/07, 18/14, (19/19. i 2/20-pročišćeni tekst- obustava), 10/23 i 13/23-pročišćeni tekst)
- Prostorni plan uređenja općine Rasinja (Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije broj 4/08, 7/10, 10/12, 7/14, 14/16, 17/16-pročišćeni tekst, 17/18, 22/18-pročišćeni tekst, 14/23 i 20/23-pročišćeni tekst)

Šumarstvo i lovstvo

- Zakon o šumama (NN 68/18, 115/18, 98/19, 32/20, 145/20)
- Zakon o šumskom reprodukcijskom materijalu (NN 75/09, 61/11, 56/13, 14/14, 32/19, 98/19)
- Pravilnik o uređivanju šuma (97/18, 101/18, 31/20, 99/21)
- Pravilnik o doznaci stabala, obilježbi šumskih proizvoda, teretnom listu (popratnici) i šumskom redu (NN 71/19)
- Pravilnik o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači (NN 40/06, 92/08, 39/11, 41/13)
- Pravilnik o postupku provođenja nacionalne inventure šumskih resursa Republike Hrvatske i odobravanju njezinih rezultata (NN 94/19)
- Pravilnik o mjerilima za utvrđivanje vrijednosti oduzetog poljoprivrednog zemljišta, šuma i šumskog zemljišta (NN 18/04)
- Pravilnik o utvrđivanju naknada za šumu i šumsko zemljište (NN 12/20, 121/20)
- Pravilnik o čuvanju šuma (NN 28/15)
- Pravilnik o zaštiti šuma od požara (NN 33/14)
- Pravilnik o načinu motrenja oštećenosti šumskih ekosustava (NN 54/19)
- Uredba o osnivanju prava građenja i prava služnosti na šumi i šumskom zemljištu u vlasništvu Republike Hrvatske (NN 87/19)
- Pravilnik o vrsti šumarskih radova, minimalnim uvjetima za njihovo izvođenje te radovima koje šumoposjednici mogu izvoditi samostalno (NN 46/21, 98/21) Zakon o lovstvu (NN 99/18, 32/19, 32/20)
- Pravilnik o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači (NN 40/06, 92/08, 39/11, 41/13)
- Pravilnik o stručnoj službi za provedbu lovnogospodarskih planova (108/19)
- Pravilnik o odštetnom cjeniku (NN 31/19)
- Pravilnik o prijelazima za divlje životinje (NN 05/07)
- Naredba o smanjenju brojnog stanja pojedine vrste divljači (NN 115/18, 98/20, 18/22, 78/23)

Tlo i poljoprivreda

- Zakon o poljoprivredi (NN 118/18 i 42/20)
- Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN 20/18, 115/18, 98/19 i 57/22)
- Pravilnik o metodologiji za praćenje stanja poljoprivrednog zemljišta („NN“ 47/19)
- Pravilnik o mjerilima za utvrđivanje osobito vrijednog obradivog (P1) i vrijednog obradivog (P2) poljoprivrednog zemljišta (NN 23/19)
- Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 71/19)



Vode

- Strategija upravljanja vodama (NN 91/08)
- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21 i 47/23)

Promet

- Odluka o razvrstavanju javnih cesta (NN 041/2022)

Buka

- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18 i 14/21)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/2021)

Otpad

- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 106/22)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom iz rudarske industrije (NN 56/23)

Izvanredni događaji

- Zakon o zaštiti od požara (NN 51/12)
- Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN 35/94, 110/05 i 28/10)



8 DODACI

1. Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike za obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite okoliša za ovlaštenika DVOKUT-ECRO d. o. o.
2. Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike za obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite prirode za ovlaštenika DVOKUT-ECRO d. o. o.
3. Izvod iz sudskog registra za trgovačko društvo Terra Energy Generation Company d.o.o.



DODATAK 1:

Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike za obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite okoliša za ovlaštenika DVOKUT-ECRO d. o. o.



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GOSPODARSTVA I
ODRŽIVOG RAZVOJA

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš

PRIMLJENO 12-07-2023

KLASA: UP/I-351-02/22-08/15

URBROJ: 517-05-1-23-6

Zagreb, 5. srpnja 2023.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, OIB: 19370100881, na temelju članka 43. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18), u vezi sa člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09 i 110/21), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, OIB: 29880496238, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi

RJEŠENJE

- I. Ovlašteniku DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, OIB: 29880496238, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:

1. GRUPA:

- izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija),

2. GRUPA:

- izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš i dokumentaciju o usklađenosti glavnog projekta s mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša,

4. GRUPA:

- izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša,
- izrada programa zaštite okoliša,
- izrada izvješća o stanju okoliša,

5. GRUPA:

- praćenje stanja okoliša,

6. GRUPA:

- izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole, uključujući izradu Temeljnog izvješća,
- izrada izvješća o sigurnosti,



- izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća,
- procjena šteta nastalih u okolišu, uključujući i prijeteeće opasnosti,

7. GRUPA:

- izrada projekcija emisija izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime,
- izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš,
- izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova,
- izrada i/ili verifikacija izvješća o održivosti proizvodnje biogoriva i izvješća o emisijama stakleničkih plinova,
- izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova u životnom vijeku fosilnih goriva,
- izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša,

8. GRUPA:

- obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja,
- izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishodaenja znaka zaštite okoliša “Priatelj okoliša” i znaka EU Ecolabel,
- izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša “Priatelj okoliša”,
- izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš, niti ocjene o potrebi procjene,
- obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.

II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša.

III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.

IV. Ukida se rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike: KLASA: UP/I 351-02/13-08/136; URBROJ: 517-03-1-2-20-19 od 14. veljače 2020. godine.

V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

Ovlaštenik DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), podnio je zahtjeve za izdavanje suglasnosti za obavljanje grupa stručnih poslova (1., 2., 4., 5., 6., 7. i 8.) i izmjenu podataka o zaposlenicima 21. prosinca 2022. i 8. ožujka 2023. godine, navedenim u Rješenju KLASA: UP/I 351-02/13-08/136; URBROJ: 517-03-1-2-20-19 od 14. veljače 2020. godine. Za zaposlenu stručnjakinju Najlu Baković, mag. oecol. ovlaštenik traži da se uvrsti na popis voditelja stručnih poslova za grupe stručnih poslova 1., 2., 4., 5. i 8.; za zaposlenicu Vanju Karpišek, mag. ing. cheming., univ. spec. oecoing. i za zaposlenika Tomislava Harambašića, mag. phys. geophys. ovlaštenik traži da se uvrste na



popis zaposleni stručnjaci za grupe stručnih poslova 1., 2., 4., 5., 6., 7. i 8.; za zaposlenicu Katju Franc, mag. oecol. et prot nat. ovlaštenik traži da se uvrsti na popis zaposleni stručnjaci za grupe stručnih poslova 1., 2., 4., 5. i 8.; za zaposlenicu Vesnu Žarak, mag. arch., mag. hist. ovlaštenik traži da se uvrsti na popis zaposleni stručnjaci za grupe stručnih poslova 2., 4., 5. i 8. Uz zahtjeve su dostavljeni životopisi, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje te popisi stručnih podloga navedenih zaposlenika. Traži se i brisanje Mirjane Marčenić, mag. ing. prosp. arch. s Popisa zaposlenika ovlaštenika budući da više nije zaposlenica ovlaštenika.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.



U prilogu: Popis zaposlenika ovlaštenika kao u točki V. izreke rješenja

DOSTAVITI:

1. DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb (R!, s povratnicom!)
2. Državni inspektorat, Šubićeva 29, Zagreb
3. Očevidnik, ovdje

**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

P O P I S zaposlenika ovlaštenika: DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno Rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/22-08/15; URBROJ: 517-05-1-23-6 od 5. srpnja 2023. godine		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. GRUPA: – izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. Mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming. Mr. sc. Ines Rožanić, MBA Tajana Uzelac Obradović, mag. biol. Ines Geci, mag. geol. Mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv. Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch. Tomislav Hriberšek, mag. geol. Dr.sc. Tomi Haramina, dipl. ing. fiz. Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling. Najla Baković, mag.oecol.	Vanja Karpišek, mag. ing. cheming., univ. spec. oecoling. Tomislav Harambašić, mag. phys. geophys. Katja Franc, mag. oecol. et prot nat.
2. GRUPA: – izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš i dokumentaciju o usklađenosti glavnog projekta s mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. Mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming. Mr. sc. Ines Rožanić, MBA Tajana Uzelac Obradović, mag. biol. Ines Geci, mag. geol. Mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv. Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling. Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch. Tomislav Hriberšek, mag. geol. Dr.sc. Tomi Haramina, dipl. ing. fiz. Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling. Najla Baković, mag.oecol.	Vanja Karpišek, mag. ing. cheming., univ. spec. oecoling. Tomislav Harambašić, mag. phys. geophys. Vesna Žarak, mag. arch., mag. hist. Katja Franc, mag. oecol. et prot nat.



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

POPIS zaposlenika ovlaštenika: DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno Rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/22-08/15; URBROJ: 517-05-1-23-6 od 5. srpnja 2023. godine		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
4. GRUPA: – izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša, – izrada programa zaštite okoliša, – izrada izvješća o stanju okoliša	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. Mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming. Tajana Uzelac Obradović, mag. biol. Ines Geci, mag. geol. Mr. sc. Ines Rožanić, MBA Mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv. Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoling. Tomislav Hriberšek, mag. geol. Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch. Dr.sc. Tomi Haramina, dipl. ing. fiz. Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling. Najla Baković, mag.oecol.	Vanja Karpišek, mag. ing. cheming., univ. spec. oecoling. Tomislav Harambašić, mag. phys. geophys. Vesna Žarak, mag. arch., mag. hist. Katja Franc, mag. oecol. et prot nat.
5. GRUPA: – praćenje stanja okoliša	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. Mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming. Mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv. Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoling. Tajana Uzelac Obradović, mag. biol. Ines Geci, mag. geol. Mr. sc. Ines Rožanić, MBA Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch. Tomislav Hriberšek, mag. geol. Dr.sc. Tomi Haramina, dipl. ing. fiz. Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling. Najla Baković, mag.oecol.	Vanja Karpišek, mag. ing. cheming., univ. spec. oecoling. Tomislav Harambašić, mag. phys. geophys. Vesna Žarak, mag. arch., mag. hist. Katja Franc, mag. oecol. et prot nat.
6. GRUPA: – izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole, uključujući izradu Temelnog izvješća, – izrada izvješća o sigurnosti, – izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća, – procjena šteta nastalih u okolišu, uključujući i prijetee opasnosti	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. Mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming. Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoling. Tomislav Hriberšek, mag. geol. Dr.sc. Tomi Haramina, dipl. ing. fiz. Mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.	Mr. sc. Ines Rožanić, MBA Tajana Uzelac Obradović, mag. biol. Ines Geci, mag. geol. Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch. Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling. Najla Baković, mag. oecol. Vanja Karpišek, mag. ing. cheming., univ. spec. oecoling. Tomislav Harambašić, mag. phys. geophys.



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

P O P I S zaposlenika ovlaštenika: DVOKUT ECRO d.o.o., Trnajska 37, Zagreb za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno Rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/22-08/15; URBROJ: 517-05-1-23-6 od 5. srpnja 2023. godine		
STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA <i>prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
7. GRUPA: – izrada projekcija emisija izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime, – izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš, – izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova, – izrada i/ili verifikacija izvješća o održivosti proizvodnje biogoriva i izvješća o emisijama stakleničkih plinova, – izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova u životnom vijeku fosilnih goriva, – izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša	Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. Mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming. Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoing. Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. Tajana Uzelac Obradović, mag. biol. Ines Geci, mag. geol. Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Dr.sc. Tomi Haramina, dipl. ing. fiz. Tomislav Hriberšek, mag. geol.	Mr. sc. Ines Rožanić, MBA Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch. Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoing. Najla Baković, mag. oecol. Vanja Karpišek, mag. ing. cheming., univ. spec. oecoing. Tomislav Harambašić, mag. phys. geophys.
8. GRUPA: – obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja – izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša "Prijatelj okoliša" i znaka EU Ecolabel – izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša "Prijatelj okoliša" – izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš, niti ocjene o potrebi procjene – obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. Mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming. Mr. sc. Ines Rožanić, MBA Tajana Uzelac Obradović, mag. bio.l Ines Geci, mag. geol. Mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv. Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoing. Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Tomislav Hriberšek, mag. geol. Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch. Dr.sc. Tomi Haramina, dipl. ing. fiz. Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoing. Najla Baković, mag. oecol.	Vanja Karpišek, mag. ing. cheming., univ. spec. oecoing. Tomislav Harambašić, mag. phys. geophys. Vesna Žarak, mag. arch., mag. hist. Katja Franc, mag. oecol. et prot nat.



DODATAK 2:

Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike za obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite prirode za ovlaštenika DVOKUT-ECRO d. o. o.



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GOSPODARSTVA I
ODRŽIVOG RAZVOJA

PRIMLJENO 07-07-2023

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš

KLASA: UP/I 351-02/22-08/14

URBROJ: 517-05-1-23-8

Zagreb, 30. lipnja 2023.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, OIB: 19370100881, na temelju članka 43. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18), u vezi sa člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09 i 110/21), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, OIB: 29880496238, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi

RJEŠENJE

- I. Ovlašteniku DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, OIB: 29880496238, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode:

3. GRUPA:

- izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategije, plana ili programa za ekološku mrežu
- izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu
- priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta.

- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša.

- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.

- IV. Ukida se Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike KLASA: UP/I 351-02/19-33/09, URBROJ: 517-03-1-2-20-3 od 15. siječnja 2020. godine.

- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.



O b r a z l o ž e n j e

Ovlaštenik DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), podnio je zahtjeve za izmjenom podataka o zaposlenicima 21. prosinca 2022. i 8. ožujka 2023. godine, navedenim u Rješenju KLASA: UP/I 351-02/19-33/09, URBROJ: 517-03-1-2-20-3 od 15. siječnja 2020. godine. Ovlaštenik zahtjevima traži uvrštenje zaposlene stručnjakinje Najle Baković, mag. oecol. na popis voditelja stručnih poslova i zaposlenice Katje Franc, mag. oecol. et prot. nat. na popis zaposlenih stručnjaka. Uz zahtjev su dostavljeni životopisi, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje te popisi stručnih podloga navedenih zaposlenica ovlaštenika. Traži se i brisanje Mirjane Marčenić, mag. ing. prosp. arch. s Popisa zaposlenika ovlaštenika budući da više nije zaposlenica ovlaštenika.

S obzirom na to da se zahtjev odnosi na izdavanje suglasnosti za poslove zaštite prirode, zatražena su mišljenja Uprave za zaštitu prirode Ministarstva o predmetnim zahtjevima. Uprava za zaštitu prirode je dostavila mišljenja (KLASA: 352-01/23-17/3; URBROJ 517-10-2-3-23-2 od 27. veljače 2023. i URBROJ 517-10-2-3-23-4 od 27. travnja 2023.) u kojima navodi da predložena zaposlenica ovlaštenika Najla Baković, mag. oecol. nema dovoljno potrebnog iskustva za obavljanje zatraženih stručnih poslova odnosno nema dokaze da je kao suradnica sudjelovala pri izradi odgovarajućih dokumenata (strategija, plan, program) vodeći računa o vrsti poslova za koju se suglasnost traži, dok predložena zaposlenica ovlaštenika Katja Franc, mag. oecol. et prot. nat. nema dovoljno potrebnog iskustva za obavljanje zatraženih stručnih poslova odnosno nema dokaze da je kao suradnica sudjelovala pri izradi odgovarajućih dokumenata (strategija, plan, program, studija za zahvat) vodeći računa o vrsti poslova za koju se suglasnost traži.

Budući da više nije zaposlenica ovlaštenika, Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch. briše se s Popisa zaposlenika ovlaštenika.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

NAČELNICA SEKTORA

Mr. sc. Ana Kovačević

U prilogu: Popis zaposlenika ovlaštenika kao u točki V. izreke rješenja

DOSTAVITI:

1. DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, (R!, s povratnicom!)
2. Državni inspektorat, Šubićeva 29, Zagreb
3. Očevidnik, ovdje



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}**

POPIS zaposlenika ovlaštenika: DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode sukladno Rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/22-08/14; URBROJ: 517-05-1-23-8 od 30. lipnja 2023. godine		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE PRIRODE prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
3. GRUPA: - izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategije, plana ili programa za ekološku mrežu - izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu - priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. Mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv. Tajana Uzelac Obradović, mag. biol. Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.	dr.sc. Tomi Haramina, dipl. ing. fiz. Najla Baković, mag. oecol.



DODATAK III:

**Izvod iz sudskog registra za trgovačko društvo Terra Energy Generation
Company d.o.o.**



ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 12.03.2024

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

081311091

OIB:

36552216353

EUID:

HRSR.081311091

TVRTKA:

- 1 Terra Energy Generation Company d.o.o. za energetiku
- 1 English Terra Energy Generation Company Ltd for energetics
- 1 Terra Energy Generation Company d.o.o.
- 1 English Terra Energy Generation Company Ltd

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 4 Zagreb (Grad Zagreb)
Ulica Ivana Lučića 2A

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

- 1 terra@soyakyenilenebilir.com.tr

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PRETEŽITA DJELATNOST:

- 1 35.11 - Proizvodnja električne energije

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 SOYAK YENİLENEBİLİR ENERJİ ANONİM ŞİRKETİ, Turska, Broj iz registra: 243050-5, Naziv registra: Trgovački registar u Istanbulu, Nadležno tijelo: Ured Trgovačkog registra Istanbul, OIB: 60080806906
Turska, ŞİŞLİ, FULYA MAHALLESİ BÜYÜKDERE CAD. / SOYAK HOLDING APT. 38/5
- 7 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Can Soyak, OIB: 73981142622
Turska, Istanbul, Bebek Setustu Gulsen Sokak 31
- 5 - predsjednik uprave
- 5 - zastupa društvo skupno s jednim članom uprave
- 5 Erkut Soyak, OIB: 46797183084

Izrađeno: 2024-03-12 09:19:22
Podaci od: 2024-03-12

D004
Stranica: 1 od 5



ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 12.03.2024

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- Turska, ISTANBUL, Bebek Setustu Gulsen Sokak 31
- 5 - član uprave
- 5 - zastupa društvo skupno s predsjednikom uprave, od 23.05.2022. godine
- 5 Ayşen Aytekin, OIB: 78460446707
- Turska, MECIDIYEKÖY, Büyükdere Caddesi BB
- 5 - član uprave
- 5 - zastupa društvo skupno s predsjednikom uprave, od 23.05.2022. godine
- 6 FEHMİ BİRGE DEMİRKOL, OIB: 14001249518
- Zagreb, Trg Ivana, Antuna i Vladimira Mažuranića 4
- 5 - član uprave
- 5 - zastupa društvo skupno s predsjednikom uprave, od 23.05.2022. godine

TEMELJNI KAPITAL:

- 9 30.000,00 euro

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 21.05.2020. godine.
- 7 Odlukom članova društva od 29.03.2023. godine izmjenjena je Izjava o osnivanju od 21.05.2020. godine u čl.6. o temeljnom kapitalu i iza članka 16. dodan je novi članak 16a sjednice i kvorum, te se u potpunom tekstu dostavlja sudu.
- 9 Odlukom jedinog člana društva od 7. studenog 2023. izmijenjena je Izjava o osnivanju od 29. ožujka 2023. u čl. 6. odredbe o temeljnom kapitalu, te se u potpunom tekstu Izjava od 29. ožujka 2023. godine dostavlja sudu.

Promjene temeljnog kapitala:

- 7 Odlukom članova društva od 29.03.2023. godine usklađen je temeljni kapital sa eurima.
- 9 Odlukom člana društva od 7. studenog 2023 povećan je temeljni kapital sa iznosa od 2.650,00 eur za iznos od 27.350,00 eur na iznos od 30.000,00 eur uplatom u novcu.

NAČIN OBJAVE PRIOPĆENJA:

- 1 na internet stranicama sudskog registra

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	29.06.23	2022	01.01.22 - 31.12.22	GFI-POD izvještaj

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

Izrađeno: 2024-03-12 09:19:22
Podaci od: 2024-03-12

D004
Stranica: 2 od 5



ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 12.03.2024

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | * | - istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina |
| 1 | * | - djelatnost istraživanja i eksploatacije ugljikovodika ili geotermalnih voda ili skladištenja prirodnog plina ili trajnog zbrinjavanja ugljikova dioksida, ovisno o primjeni |
| 1 | * | - istraživanje i razvoj obnovljivih izvora energije |
| 1 | * | - proizvodnja, prijenos, distribucija i prodaja energije iz obnovljivih izvora |
| 1 | * | - proizvodnja električne energije |
| 1 | * | - prijenos električne energije |
| 1 | * | - distribucija električne energije |
| 1 | * | - organiziranje tržišta električne energije |
| 1 | * | - opskrba električnom energijom |
| 1 | * | - trgovina električnom energijom |
| 1 | * | - proizvodnja energije |
| 1 | * | - prijenos, odnosno transport energije |
| 1 | * | - skladištenje energije |
| 1 | * | - distribucija energije |
| 1 | * | - upravljanje energetske objektima |
| 1 | * | - opskrba energijom |
| 1 | * | - trgovina energijom |
| 1 | * | - organiziranje tržišta energijom |
| 1 | * | - proizvodnja toplinske energije |
| 1 | * | - opskrba toplinskom energijom |
| 1 | * | - distribucija toplinske energije |
| 1 | * | - djelatnost kupca toplinske energije |
| 1 | * | - proizvodnja prirodnog plina |
| 1 | * | - transport plina |
| 1 | * | - skladištenje plina |
| 1 | * | - upravljanje terminalom za UPP |
| 1 | * | - distribucija plina |
| 1 | * | - organiziranje tržišta plina |
| 1 | * | - trgovina plinom |
| 1 | * | - opskrba plinom |
| 1 | * | - upravljanje mjestom za opskrbu UPP-om i/ili SPP-om |
| 1 | * | - proizvodnja biogoriva |
| 1 | * | - proizvodnja naftnih derivata |
| 1 | * | - transport nafte naftovodima |
| 1 | * | - transport naftnih derivata produktovodima |
| 1 | * | - skladištenje ukapljenog naftnog plina |
| 1 | * | - trgovina na veliko ukapljenim naftnim plinom |
| 1 | * | - trgovina na malo ukapljenim naftnim plinom |
| 1 | * | - djelatnost izrade dokumentacije o rezervama ili dokumentacije o građi, obliku, veličini i obujmu geoloških struktura pogodnih za skladištenje prirodnog plina ili trajno zbrinjavanje ugljikova dioksida |
| 1 | * | - djelatnost izrade naftno-rudarskih projekata |
| 1 | * | - djelatnost izrade projekata građenja naftno-rudarskih objekata i postrojenja |

Isradeno: 2024-03-12 09:19:22
Podaci od: 2024-03-12

D004
Stranica: 3 od 5



ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 12.03.2024

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

- 1 * - građenje naftno-rudarskih objekata i postrojenja i stručni nadzor građenja naftno-rudarskih objekata i postrojenja
- 1 * - izrada projekta građenja rudarskih objekata i postrojenja
- 1 * - građenje ili izvođenje pojedinih radova na rudarskim objektima i postrojenjima
- 1 * - stručni geodetski poslovi iz područja rudarstva
- 1 * - proizvodnja i održavanje vjetroturbina i njihovih komponenti
- 1 * - djelatnost tehničkog ispitivanja i analize
- 1 * - energetske certificiranje, energetske pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- 1 * - stručni poslovi prostornog uređenja
- 1 * - djelatnost upravljanja projektom gradnje
- 1 * - stručni poslovi zaštite okoliša
- 1 * - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- 1 * - iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
- 1 * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 1 * - posredovanje u prometu nekretnina
- 1 * - poslovanje nekretninama
- 1 * - promidžba (reklama i propaganda)
- 1 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnoga mnijenja
- 1 * - usluge informacijskog društva
- 1 * - organiziranje sajмова, izložbi, seminara, kongresa, savjetovanja, priredbi, audicija, koncerata, tribina, festivala, kreativnih radionica, tečajeva i revija
- 1 * - prijevoz osoba i tereta za vlastite potrebe
- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - pružanje usluga u trgovini
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje inozemnih tvrtki

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-20/11410-2	02.06.2020	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-21/21904-1	04.05.2021	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-21/43510-2	05.10.2021	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-22/15226-2	07.04.2022	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-22/30512-2	11.07.2022	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-22/45606-1	12.10.2022	Trgovački sud u Zagrebu

Izrađeno: 2024-03-12 09:19:22
Podaci od: 2024-03-12

D004
Stranica: 4 od 5



ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA OCJENU O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:
RAZRADA I EKSPLOATACIJA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA GEOTERMALNE VODE „LEGRAD-1“ I
GEOTERMALNA ELEKTRANA INSTALIRANOG KAPACITETA 98 MW_{el}



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 12.03.2024

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0007 Tt-23/15325-4	22.08.2023	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-23/38253-2	16.11.2023	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-23/45228-3	14.02.2024	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	23.04.2021	elektronički upis
eu /	22.03.2022	elektronički upis
eu /	29.06.2023	elektronički upis

Sukladno Uredbi o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 37/2023)
Tar. br. 28. ne plaća se pristojba za izdavanje aktivnog i/ili
povijesnog izvotka iz sudskog registra.



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički
potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00LAA-iXX07-dzo79-Vucj4-ZWfiv
Kontrolni broj: mNtns-JME9k-Eia78-HPoJV

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Isto možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja
zapisa i kontrolnog broja dokumenta.
U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument
identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave
potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku israde izvotka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

Izrađeno: 2024-03-12 09:19:22
Podaci od: 2024-03-12

D004
Stranica: 5 od 5

