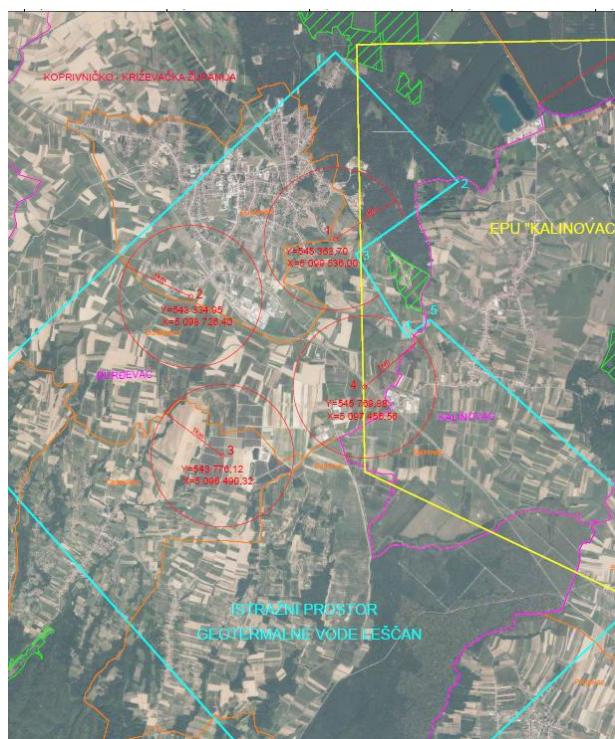


SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET  
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb



ELABORAT O ZAŠTITI OKOLIŠA  
za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat

„IZRADA ISTRAŽNIH BUŠOTINA LEŠČAN (LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8) S BUŠOTINSKIM RADNIM PROSTOROM ZA SMJEŠTAJ BUŠAĆEG POSTROJENJA NA ISTRAŽNOM PROSTORU GEOTERMALNE VODE LEŠČAN“



Zagreb, studeni 2023.

**NAZIV DOKUMENTA:** Elaborat o zaštiti okoliša

**ZAHVAT:** „Izrada istražnih bušotina Leščan (LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušačeg postrojenja na istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN“

**NOSITELJ ZAHVATA:** INA-INDUSTRIJA NAFTE d.d., Istraživanje i proizvodnja nafte i plina,  
Av. V. Holjevca 10, 10 020 Zagreb

**LOKACIJA ZAHVATA:** Istražni prostor geotermalne vode LEŠČAN  
Koprivničko-križevačka županija  
Grad Đurđevac  
Općina Kalinovac

**IZRAĐIVAČ ELABORATA:** RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET  
SVEUČILIŠTA U ZAGREBU,  
Pierottijeva 6, 10 002 Zagreb

**BROJ DOKUMENTA:** KLASA: 303-02/22-01/82  
URBROJ: 251-70-12-23-3

**VODITELJICA IZRADE ELABORATA:** prof. dr.sc. Lidia Hrnčević

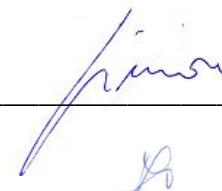


**SURADNICI - RGNf:**

Izv. prof. dr. sc. Borivoje Pašić, dipl. ing. naft. rud., RGNf

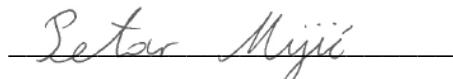


Prof. dr. sc. Katarina Simon, dipl. ing. naft. rud., RGNf



Izv. prof. dr. sc. Karolina Novak-Mavar, dipl. ing. rud., RGNf

Dr. sc. Petar Mijić, mag. ing. petrol., RGNf



Dr. sc. Igor Medved, mag. ing. petrol., RGNf

Medved

**OSTALI SURADNICI – RGNf:**

Dr.sc. Katarina Žbulj, mag. ing. petrol., RGNf

Žbulj

**SURADNICI – ECOMISSION d.o.o.:**

Marija Hrgarek, dipl. ing. kem. tehn.

Hrgarek

Antonija Mađerić, prof. biol.

Mađerić

Monika Radaković, mag.oecol.

Radaković

Vinka Dubovečak, mag. geogr.

Dubovečak

DEKAN: Izv.prof.dr.sc. Vladislav Brkić



## SADRŽAJ

<b>UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA .....</b>	<b>4</b>
1.1. Točan naziv zahvata .....	4
1.2. Planirani radovi .....	6
1.2.1. Izgradnja bušotinskog radnog prostora .....	6
1.2.2. Izrada istražnih geotermalnih bušotina .....	9
1.2.3. Plan sanacije .....	18
1.3. Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces.....	21
1.4. Popis vrsta i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa te emisija u okoliš .....	27
1.5. Popis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata.....	28
1.6. Varijantna rješenja .....	28
<b>2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA .....</b>	<b>29</b>
2.1. Naziv jedinice regionalne i lokalne samouprave te naziv katastarske općine .....	29
2.2. Opis lokacije zahvata .....	29
2.2.1. Lokacije zona zahvata .....	31
2.3. Usklađenost zahvata s važećom prostorno-planskom dokumentacijom .....	34
2.3.1. Zaključak usklađenosti zahvata s prostorno planskom dokumentacijom .....	37
2.4. Geološke, tektonske i seizmološke značajke .....	37
2.4.1. Geološke značajke područja.....	37
2.4.2. Tektonske i seizmološke značajke područja.....	42
2.5. Geomorfološke i krajobrazne značajke .....	43
2.5.1. Geomorfološke značajke .....	43
2.5.2. Krajobrazne značajke .....	44
2.6. Pedološke značajke .....	46
2.7. Kvaliteta zraka .....	49
2.8. Klimatološke značajke i promjena klime .....	50
2.8.1. Klimatološke značajke .....	50
2.8.2. Klimatske promjene .....	51
2.9. Hidrološke i hidrogeološke značajke .....	58
2.10. Stanje vodnih tijela.....	63
2.10.1. Površinske vode .....	64
2.10.2. Podzemne vode.....	66
2.11. Vjerovatnost pojavljivanja i rizik od poplava.....	68
2.12. Bioraznolikost .....	69
2.12.1. Ekološki sustavi i staništa .....	69
2.12.2. Invazivne vrste.....	72
2.12.3. Zaštićena područja .....	72
2.12.4. Ekološka mreža .....	73
2.13. Kulturno-povijesna baština.....	74
2.14. Naselja i stanovništvo .....	75

2.15. Razina buke.....	76
2.16. Stanje svjetlosnog onečišćenja.....	77
2.17. Gospodarske značajke .....	77
2.17.1. Poljoprivreda.....	80
2.17.2. Šumarstvo .....	81
2.17.3. Lovstvo .....	87
<b>3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ .....</b>	<b>89</b>
3.1. Utjecaj na vode .....	89
3.2. Utjecaj na tlo .....	92
3.3. Utjecaj na zrak .....	94
3.4. Utjecaj na klimu i klimatske promjene .....	95
3.5. Utjecaj klimatskih promjena na zahvat.....	98
3.6. Utjecaj na krajobraz .....	106
3.7. Utjecaj na ekosustave i staništa.....	107
3.8. Utjecaj na zaštićena područja .....	109
3.9. Utjecaj na ekološku mrežu.....	109
3.10. Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu .....	112
3.11. Utjecaj na stanovništvo .....	112
3.12. Utjecaj buke .....	112
3.13. Utjecaj nastanka otpada .....	113
3.14. Utjecaj svjetlosnog onečišćenja .....	114
3.15. Utjecaj na okoliš u slučaju iznenadnog događaja .....	114
3.16. Utjecaj na gospodarske značajke .....	116
3.16.1. Utjecaj na poljoprivredu .....	117
3.16.2. Utjecaj na šumarstvo .....	118
3.16.3. Utjecaj na lovstvo .....	120
3.17. Mogući prekogranični utjecaj zahvata na okoliš .....	121
3.18. Kumulativni utjecaji .....	122
3.19. Mogući utjecaj nakon provođenja zahvata .....	123
3.20. Obilježja utjecaja zahvata .....	123
<b>4. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA.....</b>	<b>130</b>
<b>5. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>134</b>
<b>6. LITERATURA .....</b>	<b>138</b>

## POPIS SLIKA

<b>Slika 1.</b> Preliminarne lokacije šireg područja (zone 1-4) unutar kojeg je planirano izvođenje zahvata na istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN.....	5
<b>Slika 2.</b> Prikaz bušotinskog radnog prostora i tipski raspored opreme, koja će se koristiti prilikom izrade istražnih geotermalnih bušotina .....	8
<b>Slika 3.</b> Shematski prikaz bušačeg postrojenja s alatom za bušenje .....	10
<b>Slika 4.</b> Konstrukcija tipske vertikalne bušotine Leščan GT .....	13
<b>Slika 5.</b> Konstrukcija tipske usmjereni bušotine Leščan GT s inklinacijom 15° .....	14
<b>Slika 6.</b> Konstrukcija tipske usmjereni bušotine Leščan GT s inklinacijom 30° .....	15
<b>Slika 7.</b> Prikaz bušotinske glave i erupcijskog uređaja kojima će biti opremljene planirane istražne bušotine Leščan GT.....	16
<b>Slika 8.</b> Shematski prikaz toka tekuće i krute faze prilikom izrade planiranih istražnih bušotina Leščan GT.....	18
<b>Slika 9.</b> Skica kanala tipske vertikalne bušotine Leščan GT u slučaju njenog trajnog napuštanja .....	20
<b>Slika 10.</b> Lokaciji Istražnog prostora geotermalne vode LEŠČAN.....	30
<b>Slika 11.</b> Prikaz zone 1 na ortofoto podlozi, M 1:10 000 .....	31
<b>Slika 12.</b> Prikaz zone 2 na ortofoto podlozi, M 1:10 000 .....	32
<b>Slika 13.</b> Prikaz zone 3 na ortofoto podlozi, M 1:10 000 .....	33
<b>Slika 14.</b> Prikaz zone 4 na ortofoto podlozi, M 1:10 000 .....	34
<b>Slika 15.</b> Isječak kartografskog prikaza „1 Korištenje i namjena prostora“ iz Prostornog plana Koprivničko-križevačke županije s ucrtanom lokacijom zahvata ....	36
<b>Slika 16.</b> Pregled geološke evolucije hrvatskog dijela Panonskog bazenskog sustav .....	38
<b>Slika 17.</b> Opći lithostratigrafski stup za dio Dravske depresije u kojoj se nalazi istražni prostor geotermalne vode LEŠČAN.....	39
<b>Slika 18.</b> Prognostni geološki stup i program radova za istražnu buštinu LšnGT....	40
<b>Slika 19.</b> Isječak iz karte potresnih područja RH za povratno razdoblje od 95 godina (gore) i 475 godina (dolje) s ucrtanom lokacijom zahvata.....	42
<b>Slika 20.</b> Geomorfološka regionalizacija RH .....	44
<b>Slika 21.</b> Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja.....	46
<b>Slika 22.</b> Isječak iz digitalne pedološke karte Republike Hrvatske, s označenim lokacijama predmetnih zahvata .....	47
<b>Slika 23.</b> Isječak karte s prikazom najbliže mjerne postaje s ucrtanom lokacijom zahvata .....	49
<b>Slika 24.</b> Rezultati klimatskog modeliranja promjene godišnje količine oborine (%) za klimatsko razdoblje 2011. – 2040. godine (P1-P0) i za klimatsko razdoblje 2041.– 2070. godine (P2-P0) za scenarije RCP4.5 i RCP8.5.....	53
<b>Slika 25.</b> Promjena broja sušnih razdoblja u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Za razdoblje 2011. – 2040. (P1-P0) i za razdoblje 2041. – 2070. (P2-P0) scenarij RCP8.5.....	54

<b>Slika 26.</b> Promjena srednje godišnje temperature zraka (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Za razdoblje 2011. – 2040. (P1-P0) i za razdoblje 2041. – 2070. (P2-P0) scenarij RCP8.5.....	55
<b>Slika 27.</b> Rezultati klimatskog modeliranja srednje godišnje maksimalne brzine vjetra na 10 m (m/s) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Za razdoblje 2011. – 2040. (P1-P0) i za razdoblje 2041. – 2070. (P2-P0) scenarij RCP8.5. ....	57
<b>Slika 28.</b> Zone sanitarne zaštite izvorišta u Istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN .....	61
<b>Slika 29.</b> Kartografski prikaz osjetljivih područja u Republici Hrvatskoj s ucrtanom lokacijom zahvata .....	62
<b>Slika 30.</b> Kartografski prikaz ranjivih područja u Republici Hrvatskoj s ucrtanom lokacijom zahvata .....	63
<b>Slika 31.</b> Ekološko stanje vodnih tijela unutar zona planiranih za smještaj osam istražnih bušotina LšnGT .....	65
<b>Slika 32.</b> Kemijsko stanje vodnih tijela unutar zona planiranih za smještaj osam istražnih bušotina LšnGT .....	66
<b>Slika 33.</b> Položaj zahvata (zone 1-4) u odnosu na podzemno vodno tijelo CDGI-21	67
<b>Slika 34.</b> Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavljivanja s ucrtanom lokacijom zahvata .....	68
<b>Slika 35.</b> Isječak iz Karte kopnenih nešumskih staništa RH s ucrtanom <i>buffer</i> zonom i lokacijom zahvata .....	71
<b>Slika 36.</b> Isječak iz <i>Karte zaštićenih područja RH</i> za područje lokacije zahvata .....	73
<b>Slika 37.</b> Isječak iz <i>Karte ekološke mreže RH</i> (EU ekološke mreže Natura 2000) s ucrtanom lokacijom zahvata .....	74
<b>Slika 38.</b> Prikaz lokacije zahvata u odnosu na najbliža zaštićena kulturna dobra ....	75
<b>Slika 39.</b> Svjetlosno onečićenje na široj lokaciji planiranog zahvata .....	77
<b>Slika 40.</b> Prikaz šumarija na području KKŽ i okolici .....	82
<b>Slika 41.</b> Položaj zona zahvata, omeđenih polumjerima obuhvata od 1 km (zona 1-4) u odnosu na odsjeke državnih i privatnih šuma te zaštićenih područja u okruženju .....	87
<b>Slika 42.</b> Prikaz lokacija zahvata, omeđenih polumjerima obuhvata od 1 km (zona 1-4) u odnosu na lovišta.....	88
<b>Slika 43.</b> Udio NKS klase staništa na pojedinoj potencijalnoj lokaciji za smještaj bušaćeg postrojenja.....	108
<b>Slika 44.</b> Zona izbjegavanja rijetkih i ugroženih stanišnih tipova sukladno 1. stanišnom tipu unutar mozaika .....	109
<b>Slika 45.</b> Udaljenost lokacija šireg područja istražnih bušotina LšnGT (zona 1-4) od državne granice Mađarske.....	122

## POPIS TABLICA

<b>Tablica 1.</b> Koordinate središta kružnica kojima su određena perspektivna područja .....	9
<b>Tablica 2.</b> Osnovne karakteristike bušaćeg postrojenja.....	10
<b>Tablica 3.</b> Podaci o zaštitnim cijevima i planiranim dubinama ugradnje za bušotine Leščan GT .....	12
<b>Tablica 4.</b> Podaci o isplaci koja će se koristiti tijekom izrade tipske vertikalne istražne bušotine LšnGT .....	21
<b>Tablica 5.</b> Podaci o isplaci koja će se koristiti tijekom izrade tipske usmjerene istražne bušotine LšnGT s inklinacijom 15° .....	22
<b>Tablica 6.</b> Podaci o isplaci koja će se koristiti tijekom izrade tipske usmjerene istražne bušotine LšnGT s inklinacijom 30° .....	22
<b>Tablica 7.</b> Planirane potrebne vrste i količine isplačnih aditiva za pripremu isplake za izradu svih tipova istražnih bušotina LšnGT.....	23
<b>Tablica 8.</b> Očekivani volumen nabušenog materijala prilikom izrade tipskih istražnih bušotina LšnGT .....	24
<b>Tablica 9.</b> Očekivani volumen tekuće faze prilikom izrade tipskih istražnih bušotina LšnGT .....	25
<b>Tablica 10.</b> Parametri cementne kaše i cementnog kamena .....	26
<b>Tablica 11.</b> Predviđene vrste i količine otpada tijekom izrade planiranih istražnih bušotina LšnGT .....	27
<b>Tablica 12.</b> Koordinate vršnih točaka Istražnog prostora geotermalne vode LEŠČAN .....	30
<b>Tablica 13.</b> Tip tala na području lokacije zahvata .....	48
<b>Tablica 14.</b> Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 1.....	50
<b>Tablica 15.</b> Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za PM <sub>10</sub> u 2021. godini dobivena mjeranjima, odnosno pregled kategorija kvalitete zraka (I i II kategorija) za PM <sub>10</sub> .....	50
<b>Tablica 16.</b> Opći podaci i stanje vodnih tijela koji se nalaze unutar četiri područja planirana za osam istražnih bušotina.....	64
<b>Tablica 17.</b> Osnovni podaci te stanje tijela podzemne vode CDGI-21, LEGRAD – SLATINA.....	67
<b>Tablica 18.</b> Prikaz stanišnih tipova prema lokaciji zahvata .....	70
<b>Tablica 19.</b> Stanje površina u GJ „Đurđevački peski”, 01.01.2017.....	84
<b>Tablica 20.</b> Stanje šuma u GJ „Đurđevački peski“ prema namjeni.....	84
<b>Tablica 21.</b> Stanje površina u GJ „Đurđevačka Bilogora“, 01.01.2017.....	84
<b>Tablica 22.</b> Stanje površina prema namjeni u GJ „Đurđevačka Bilogora“ .....	85
<b>Tablica 23.</b> Stanje površina u GJ „Đurđevačke nizinske šume“, 2017 .....	85
<b>Tablica 24.</b> Pregled površina obrasle površine prema namjeni u GJ „Đurđevačke nizinske šume“ .....	85
<b>Tablica 25.</b> Stanje površina u GJ „Seča“, 01.01.2018.....	86
<b>Tablica 26.</b> Pregled površina obrasle površine prema namjeni u GJ „Seča“ .....	86
<b>Tablica 27.</b> Sveukupna emisija CO <sub>2</sub> nastala uslijed izgradnje planiranog zahvata ..	96
<b>Tablica 28.</b> Analiza osjetljivosti zahvata na klimatske promjene .....	100

<b>Tablica 29.</b> Procjena izloženosti lokacije zahvata prema ključnim klimatskim varijablama i opasnostima vezanim za klimatske uvjete .....	101
<b>Tablica 30.</b> Klasifikacijska matrica ranjivosti za svaku klimatsku varijablu/opasnost s obzirom na osnovne/referentne klimatske uvjete, odnosno izloženosti budućim klimatskim uvjetima .....	103
<b>Tablica 31.</b> Ocjena utjecaja na ciljne vrste i ciljne stanišne tipove područja ekološke mreže u okruženju lokacije zahvata.....	111
<b>Tablica 32.</b> Obilježja utjecaja zahvata na sastavnice okoliša.....	124

## **POPIS PRILOGA**

**Prilog 1.** Ovlaštenje Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, pod točkom I. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš (KLASA: UP/I-351-02/15-08/40, URBROJ: 517-03-1-2-19-10) od 17. rujna 2019. godine

**Prilog 1.** Ovlaštenje Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, pod točkom I. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš (KLASA: UP/I-351-02/15-08/40, URBROJ: 517-03-1-2-19-10) od 17. rujna 2019. godine



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA  
I ENERGETIKE  
10000 Zagreb, Radnička cesta 80  
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 135

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i  
održivo gospodarenje otpadom

Sektor za procjenu utjecaja na okoliš

**KLASA:** UP/I 351-02/15-08/40

**URBROJ:** 517-03-1-2-19-10

Zagreb, 17. rujna 2019.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18) i članka 71. Zakona o izmjenama i dopunama stavka Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18) u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Pierottijeva 6, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET		
IZDJEŠNI BROJ	26-09-2019	
KLASIFIKACIJSKA OZNAKA	351-03/11-01/17	
GRADJUĆI BROJ	531-19-29	
USTREZNOSTNA S LINICA	PISLOZ	VRJEDNOST

### RJEŠENJE

- I. Ovlašteniku Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
  1. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš.
  2. Izrada programa zaštite okoliša.
  3. Izrada izvješća o stanju okoliša.
  4. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.
  5. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća.
  6. Izrada i /ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.
  7. 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 11. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očeviđnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.

IV. Ukida se rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike: KLASA: UP/I 351-02/15-08/40; URBROJ: 517-03-1-2-18-8 od 5. studenoga 2018. kojim je ovlašteniku Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu Sveučilišta, Zagreb dana suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.

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 Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta iz Zagreba (u dalnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenju (KLASA: UP/I 351-02/15-08/40; URBROJ: 517-03-1-2-18-8 od 5. studenoga 2018) koje je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike. Ovlaštenik traži uvrštavanje dr.sc. Karoline Novak Mavar, dipl.ing.rud., Petra Mijića, mag.ing.petrol. i Iгора Medveda, mag.ing.petrol. na popis zaposlenika ovlaštenika kao stručnjake. Uz to se Branka Hlevnjaka predlaže za brisanje s popisa jer više nije zaposlenik ovlaštenika.

U provedenom postupku Ministarstvo zaštite okoliša i energetike izvršilo je uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni. Isto tako Ministarstvo je utvrdilo da se stručni poslovi izrade posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša iz Rješenja KLASA: UP/I 351-02/15-08/40; URBROJ: 517-03-1-2-18-8 od 5. studenoga 2018. godine sukladno izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18) više ne nalazi na popisu poslova zaštite okoliša koje obavljaju ovlaštenici.

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 Upravnog судa u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom судu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16) i Uredbi o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/17, 37/17, 127/17 i 18/19).

#### VIŠA STRUČNA SAVJETNICA



U prilogu: Popis zaposlenika kao u točki V. izreke rješenja.

#### DOSTAVITI:

1. Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta, Pierottijeva 6, Zagreb, (R!, s povratnicom!)
2. Očeviđnik, ovdje

**P O P I S**

**zaposlenika ovlaštenika: Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Pierottijeva 6, Zagreb, slijedom  
kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti  
za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva  
KLASA: UP/I 351-02/15-08/40; URBROJ: 517-03-1-2-19-10 od 17. rujna 2019. godine**

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	prof.dr.sc. Zdenko Krištafor izv.prof.dr.sc. Ivo Galić prof.dr.sc. Nediljka Gaurina Medimurec izv.prof.dr.sc. Daria Karasalihović Sedlar izv.prof.dr.sc. Lidia Hrnčević prof.dr.sc. Katarina Simon doc.dr.sc. Borivoje Pašić dr.sc. Branimir Farkaš	izv.prof.dr.sc. Bruno Saftić prof.dr.sc. Zoran Nakić doc.dr.sc. Dario Perković izv.prof.dr.sc. Mario Dobrilović prof.dr.sc. Goran Durn izv.prof.dr.sc. Marta Mileusnić prof.dr.sc. Gordan Bedeković doc.dr.sc. Ivan Sobota izv.prof.dr.sc. Tomislav Kurevija prof.dr.sc. Trpimir Kujundžić doc.dr.sc. Vinko Škrlec doc.dr.sc. Vječislav Bohanek doc.dr.sc. Karolina Novak Mavar Petar Mijić, mag.ing.petrol. Igor Medved, mag.ing.petrol.
9. Izrada programa zaštite okoliša.	prof.dr.sc. Zdenko Krištafor prof.dr.sc. Nediljka Gaurina Medimurec izv.prof.dr.sc. Daria Karasalihović Sedlar izv.prof.dr.sc. Lidia Hrnčević prof.dr.sc. Katarina Simon	doc.dr.sc. Borivoje Pašić doc.dr.sc. Karolina Novak Mavar Petar Mijić, mag.ing.petrol. Igor Medved, mag.ing.petrol.
10. Izrada izvješća o stanju okoliša.	Voditelji navedeni pod točkom 9.	Stručnjaci navedeni pod točkom 9.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.	prof.dr.sc. Franjo Šumanovac,	doc.dr.sc. Željko Duić, prof.dr.sc. Davor Pavelić, izv.prof..dr.sc. Mario Dobrilović, doc.dr.sc. Vječislav Bohanek, doc.dr.sc. Vinko Škrlec, doc.dr.sc. Jasna Orešković
14. Izrada sanacijskih elaborata , programa i sanacijskih izvješća.	Voditelji navedeni pod točkom 9.	Stručnjaci navedeni pod točkom 9.
20. Izrada i /ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.	Voditelji navedeni pod točkom 9.	Stručnjaci navedeni pod točkom 9.

	Voditelji navedeni pod točkom 9.	Stručnjaci navedeni pod točkom 9.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.		

## UVOD

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja je dana 21. kolovoza 2023. godine, a na temelju članka 63. Zakona o *istraživanju i eksploataciji ugljikovodika* (NN 52/18, 52/19 i 30/21), donijelo **Odluku o izdavanju dozvole za istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru LEŠČAN** (KLASA: UP/I-392-01/23-01/134, URBROJ: 517-07-3-2-23-1). Navedenom Odlukom, pravomoćnom od 3. listopada 2023. g., kompaniji INA-Industrija nafte d.d. iz Zagreba je odobreno istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru LEŠČAN (ukupne površine 55,65 km<sup>2</sup>), koji se nalazi na području Grada Đurđevca te Općine Kalinovac i Općine Kloštar Podravski u Koprivničko-križevačkoj županiji.

Predmet ovog Elaborata o zaštiti okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš je izrada osam (8) istražnih geotermalnih bušotina Leščan (LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušačeg postrojenja na istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN. Točne lokacije zahvata izrade navedenih istražnih geotermalnih bušotina, tj. koordinate njihovih ušća, u trenutnoj fazi projekta nije moguće precizno odrediti. Stoga su unutar odobrenog istražnog prostora geotermalne vode LEŠČAN određene četiri (4) zone polumjera 1 km, unutar kojih je predviđena izrada spomenutih istražnih geotermalnih bušotina Leščan. Za izradu svake pojedinačne bušotine bit će izrađen Projekt izrade bušotine.

Stručna podloga za izradu Elaborata o zaštiti okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš sadržana je u **Idejnom projektu Izrada istražnih bušotina Leščan (LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušačeg postrojenja na istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN** (broj projekta 13/2023, Oznaka: 001/50758280/11-10-23/871, listopad 2023. godine, INA-INDUSTRIJA NAFTE d.d., (Istraživanje i proizvodnja nafte i plina, Upravljanje projektima i ishođenje dozvola IPNP) iz Zagreba; odgovorna projektantica: Petra Jakovac, dipl. ing. naft. rud.).

Idejnim projektom su predviđene sljedeće naftno-rudarske aktivnosti:

- Izgradnja bušotinskog radnog prostora (BRP) za smještaj bušačeg postrojenja i odvijanje tehnološkog procesa izrade bušotine;
- Izrada osam (8) istražnih geotermalnih bušotina;
- Sanacija bušotinskog radnog prostora u slučaju negativnog (trajno napuštanje bušotina i sanacija BRP-a) ili pozitivnog (smanjenje BRP-a na optimalnu veličinu za pridobivanje geotermalne vode) ishoda ispitivanja ležišta geotermalne vode.

Planirani zahvat nalazi se, sukladno ***Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš*** (NN 61/14) te ***Uredbi o izmjenama i dopunama uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš*** (NN 3/17) na na popisu zahvata Priloga II. pod točkom 10.12. Istražne i druge duboke bušotine izuzev bušotina koje služe za ispitivanje stabilnosti tla/geotehničke istražne bušotine za koje se provodi ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, a za koje je nadležno Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja. Ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš provodi se prije izdavanja lokacijske dozvole.

U slučaju pozitivnog ishoda ispitivanja ležišta geotermalne vode, za eksploataciju geotermalne vode na predmetnom budućem eksploracijskom polju bit će potrebno provesti postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš temeljem istog Priloga (*Prilog II. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14) i Uredbe o izmjenama i dopunama uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 3/17)*) točke ***10.3. Eksploracija mineralnih i geotermalnih voda iz kojih se može koristiti akumulirana toplina u energetske svrhe.***

Elaborat o zaštiti okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš izradio je Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Pierottijeva 6, 10 002 Zagreb, koji je sukladno Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i energetike (KLASA: UP/I-351-02/15-08/40, URBROJ: 517-03-1-2-19-10) od 17. rujna 2019. g. (Prilog 1.) ovlašten za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, pod točkom I. *Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš.*

## PODACI O NOSITELJU ZAHVATA

Naziv gospodarskog subjekta: **INA-INDUSTRIJA NAFTE**

Matični broj gospodarskog subjekta: 3586243

Pravni oblik tvrtke: Dioničko društvo (d.d.)

Adresa gospodarskog subjekta: Avenija V. Holjevca 10, 10 020 Zagreb

OIB: 27759560625

Odgovorna osoba: Josip Bubnić, dipl. ing. geologije

Pozicija: Operativni direktor Istraživanja i proizvodnje nafte i plina

E-mail: [josip.bubnic@ina.hr](mailto:josip.bubnic@ina.hr)

Kontakt osoba: Ivo Omrčen, dipl. ing. biol.

Pozicija: Vodeći stručnjak za proizvodnju nafte i plina

Telefon: 098/323980

E mail: [ivo.omrcen@ina.hr](mailto:ivo.omrcen@ina.hr)

## 1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

### 1.1. Točan naziv zahvata

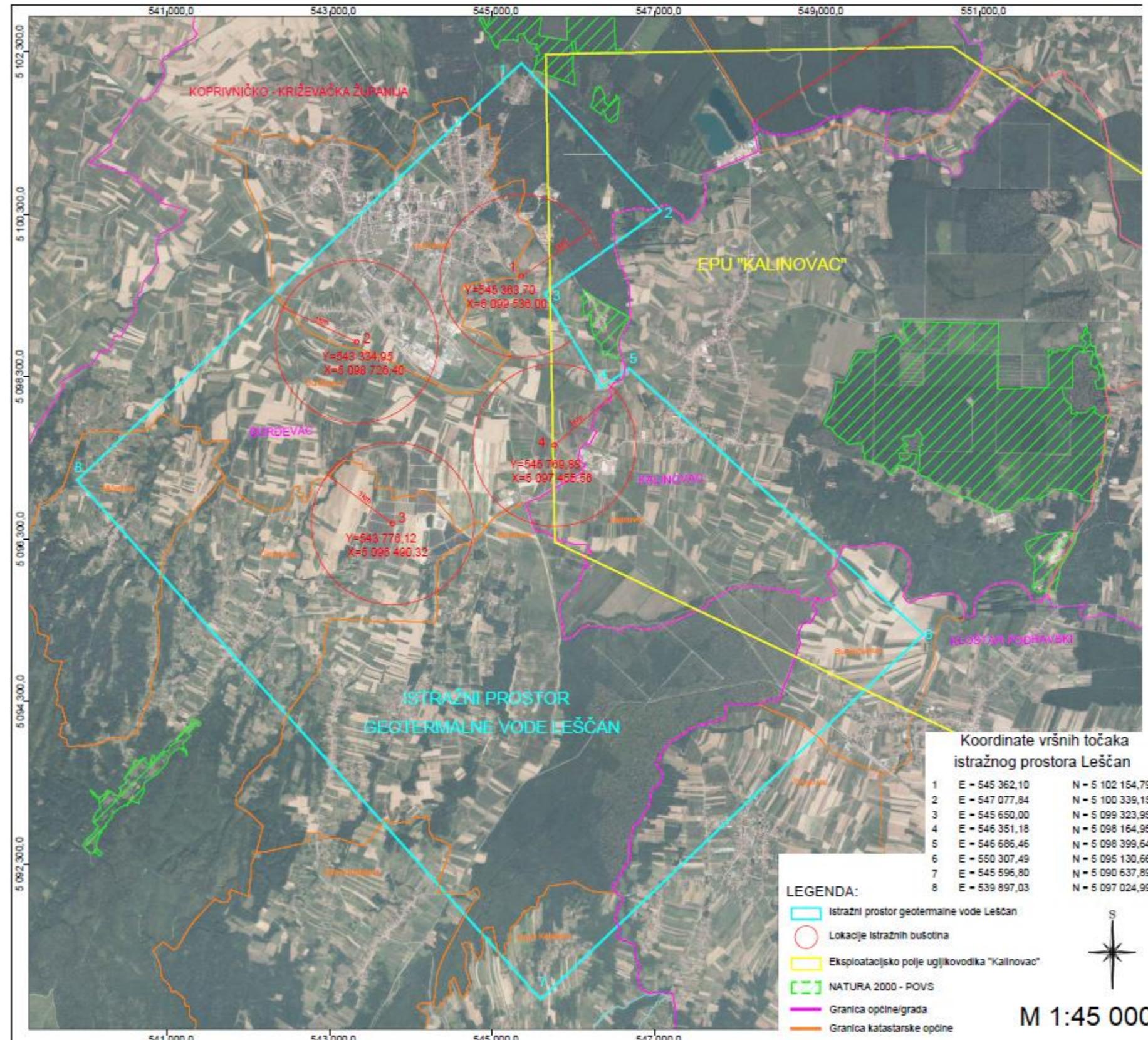
Predmet ovog Elaborata o zaštiti okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš je **izrada istražnih bušotina Leščan (LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušačeg postrojenja na istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN.**

Planirani zahvat nalazi se, sukladno ***Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14) te Uredbi o izmjenama i dopunama uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 3/17)*** na popisu zahvata Priloga II. pod točkom 10.12. Istražne i druge duboke bušotine izuzev bušotina koje služe za ispitivanje stabilnosti tla/geotehničke istražne bušotine za koje se provodi ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, a za koje je nadležno Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja. Ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš provodi se prije izdavanja lokacijske dozvole.

U slučaju pozitivnog ishoda ispitivanja ležišta geotermalne vode, za eksploataciju geotermalne vode na predmetnom budućem eksploatacijskom polju bit će potrebno provesti postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš temeljem istog Priloga (Prilog II. *Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš*, NN 61/14, 3/17), točke **10.3. Eksploatacija mineralnih i geotermalnih voda iz kojih se može koristiti akumulirana toplina u energetske svrhe.**

Točne lokacije zahvata izrade navedenih istražnih geotermalnih bušotina, tj. koordinate njihovih ušća, u trenutnoj fazi projekta nije moguće precizno odrediti. Stoga su, unutar odobrenog istražnog prostora geotermalne vode LEŠČAN, određene četiri (4) preliminarne lokacije šireg područja (četiri zone polumjera 1 km), unutar kojih je predviđena izrada spomenutih istražnih geotermalnih bušotina Leščan. Sve aktivnosti izrade i proizvodnog ispitivanja bušotina odvijat će s u bušotinskom radnom prostoru (BRP), koji će, ovisno o broju bušotina, zauzimati površinu od 21 316 m<sup>2</sup> za jednu (1) bušotinu (vanske dimenzije BRP-a 146×146 m), 26 864 m<sup>2</sup> za dvije (2) bušotine (vanske dimenzije BRP-a 184×146 m) ili 37 960 m<sup>2</sup> za četiri (4) bušotine (vanske dimenzije BRP-a 260×146 m). Za izradu svake pojedinačne bušotine bit će izrađen Projekt izrade bušotine.

Preliminarne lokacije šireg područja (zone 1-4) unutar kojih je planiran zahvata na istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN su prikazane na **Slici 1.**



Slika 1. Preliminarne lokacije šireg područja (zone 1-4) unutar kojeg je planirano izvođenje zahvata na istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN (Idejni projekt, 2023.)

## 1.2. Planirani radovi

Panirani radovi u okviru zahvata obuhvaćaju:

- Izgradnja bušotinskog radnog prostora (BRP) za smještaj bušaćeg postrojenja i odvijanje tehnološkog procesa izrade bušotine;
- Izrada osam (8) istražnih geotermalnih bušotina;
- Sanacija bušotinskog radnog prostora u slučaju negativnog (trajno napuštanje bušotine i sanacija BRP-a) ili pozitivnog (smanjenje BRP-a na optimalnu veličinu za pridobivanje geotermalne vode) ishoda ispitivanja ležišta geotermalne vode.

### 1.2.1. Izgradnja bušotinskog radnog prostora

Planirani radovi u okviru ovog dijela zahvata uključuju uređenje bušotinskog radnog prostora, izgradnju objekata na bušotinskom radnom prostoru, koji će biti u funkciji izrade bušotine te izradu pristupnog puta do BRP-a (Idejni projekt, 2023.).

Bušotinski radni prostor (BRP) će biti plato određenih dimenzija na kojem će se odvijati sve aktivnosti izrade i proizvodnog ispitivanja bušotine. Ovisno o broju bušotina, bušotinski radni prostor će zauzimati površinu od 21 316 m<sup>2</sup> za jednu (1) bušotinu (vanjske dimenzije BRP-a 146×146 m), 26 864 m<sup>2</sup> za dvije (2) bušotine (vanjske dimenzije BRP-a 184×146 m) ili 37 960 m<sup>2</sup> za četiri (4) bušotine (vanjske dimenzije BRP-a 260×146 m). Trajanje radova za pripremu bušotinskog radnog prostora procijenjeno je na 60 dana uz rad u jednoj smjeni (8 radnih sati) po bušotini. Za izvedbu radova koristit će se bageri lopatari (2), kamioni (3), utovarivač, buldožer i valjak.

Plato se izgrađuje skidanjem humusa do predviđene kote, nasipavanjem kamenog materijala i zbijanjem na potrebnu stišljivost. Preostala površina izvan BRP-a, unutar površine zahvata, iskoristit će se za odlaganje humusa i viška zemlje iz iskopa.

U fazi izrade kanala istražne geotermalne bušotine na BRP-u će se nalaziti sljedeći objekti (Idejni projekt, 2023.):

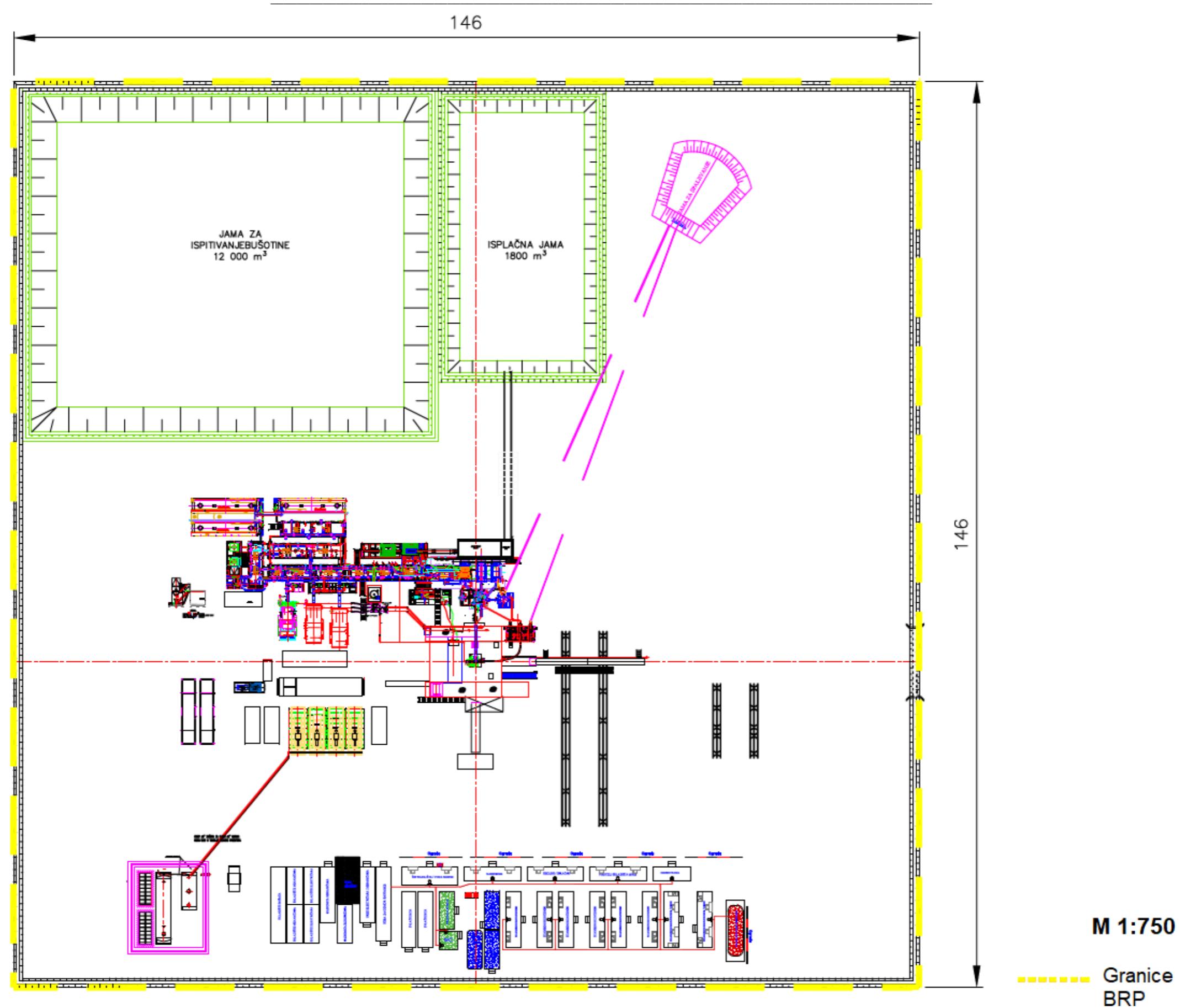
- **Ušće bušotine** – armirano-betonski otvoreni bazen, unutarnjih dimenzija 3,05×4,5×3,0 m (41,2 m<sup>3</sup>), na čijem se dnu nalazi uvodna čelična cijev promjera 0,762 m (30“), čiji je donji kraj na dubini oko 40 metra od razine radnog prostora.
- **Temelj bušaćeg tornja** – ukupne površine 299 m<sup>2</sup> (13×23 m) koji se izgrađuje od armirano-betonskih ploča tzv. talpi dimenzija 3×1×0,14 m postavljene jedna do druge na propisano zbijenu podlogu oko ušća bušotine;
- **Temelj bušaćeg postrojenja** – prostor na koji se postavlja bušaće postrojenje. Čitav prostor temelja je popločen armirano-betonskim pločama (talpama), koje su posložene jedna do druge na podlogu propisane zbijenosti. Između ploča se

nalazi odvodni sustav izrađen od betonskih kanala koji završava u spremniku za izdvajanje krutih čestica iz isplake (engl. sand- trap).

- **Spremnik za izdvajanje krutih čestica iz isplake** (engl. sand-trap) – otvoreni ukopani armirano-betonski spremnik vanjskih dimenzija  $3,5 \times 13 \times 2,5$  m (unutarnja zapremnina spremnika je  $70 \text{ m}^3$ ) u kojem završava sustav betonskih kanala koji pokriva prostor temelja postrojenja. Spremnik je podijeljen na dva dijela, od kojih veći služi za prihvatanje krutih čestica iz nabušenog materijala, dok je manji predviđen za prihvatanje tekućine iz sustava odvodnih kanala te dijela tekućine iz većeg dijela spremnika preko preljeva. Kako bi se spriječilo izljevanje iz sand-trapa, iz manjeg dijela spremnika tekućina se prepumpava u dodatni čelični spremnik zapremnine  $40 \text{ m}^3$ .
- **Prostor za smještaj kontejnera** – površina u sklopu BRP-a za smještaj skladišnih kontejnera te kontejnera za rad i smještaj radnika.
- **Isplačna jama za nabušeni materijal** – jama zapremnine  $1\ 800 \text{ m}^3$ , koja se izrađuje uklanjanjem zemljjanog sloja do dubine oko  $2,5$  m od nivoa ostatka lokacije. Po obodu isplačne jame formira se zemljani nasip visine  $0,5$  m nagiba  $1:1$  na koji se postavlja zaštita ograda. Dno i bočne stranice jame prekrivaju se vodonepropusnom PEHD folijom.
- **Prostor za smještaj spremnika goriva** – prostor dimenzija  $6 \times 10 \text{ m}$  ( $60 \text{ m}^2$ ) koji služi za privremeni smještaj spremnika goriva. Čitav prostor temelja je popločen armirano-betonskim pločama (talpama), koje su posložene jedna do druge na podlogu propisane zbijenosti.
- **Jama (laguna) za proizvodno ispitivanje bušotine** – zemljana jama zapremnine  $12\ 000 \text{ m}^3$  koja služi za pohranjivanje pridobivene geotermalne vode prilikom ispitivanja bušotine. Nakon završetka izrade i ispitivanja bušotine jama je sanirana.
- **Piezometri** – dva (2) bunara promjera  $140 \text{ mm}$  te dubine od oko  $25$  do  $50 \text{ m}$  koji služe za definiranje nultog stanja kvalitete podzemnih voda, uzimanje uzoraka za kemijsku analizu te praćenje kvalitete podzemnih voda tijekom izrade bušotine unutar lokacije.

Na **Slici 2** dan je prikaz bušotinskog radnog prostora i tipski raspored opreme, koja će se koristiti prilikom izrade istražnih geotermalnih bušotina.

Do BRP-a planiranih istražnih geotermalnih bušotina pristupat će se postojećim putevima. Pristupni put će biti poboljšan, odnosno ojačan u okviru građevinskih radova tijekom izrade bušotinskog radnog prostora za smještaj bušaćeg postrojenja u skladu s tehničkim zahtjevima za siguran transport zaposlenika, materijala i opreme te posebnim uvjetima priključenja. Sukladno članku 53. i 54. *Pravilnika o tehničkim normativima pri istraživanju i eksploataciji nafte, zemnih plinova i slojnih voda* (Službeni list 43/79, 41/81, 15/82, NN 53/91), ušće bušotine smješteno je na bušotinskom radnom prostoru na propisanoj udaljenosti od pristupnog puta.



Slika 2. Prikaz bušotinskog radnog prostora i tipski raspored opreme, koja će se koristiti prilikom izrade istražnih geotermalnih bušotina (Izvor: Idejni projekt)

### 1.2.2. Izrada istražnih geotermalnih bušotina

Na istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN planira se izgraditi osam (8) istražnih geotermalnih bušotina (LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8) s ciljem pronalaženja i ispitivanja vodonosnih slojeva donjomiocenske i mezozojske starosti, pri čemu je predviđeno probušiti naslage pleistocena, pliocena i panona, do donjeg miocena u kojem je prognozirano geotermalno ležište. Prepoznati vodonosni slojevi pripadaju donjem do srednjem miocenu – Moslavačka gora formaciji (krupno klastični sedimenti većinom karbonatnog sastava) te podlozi neogena, mezozoiku (kataklastične i karbonatne breče te karbonatne stijene). Planirane istražne geotermalne bušotine bit će izrađene unutar četiri (4) zone (**Slika 1**) određene kružnicama polumjera 1 km (središta kružnica su u koordinatnim točkama prikazanim u **Tablici 1**). Preliminarne lokacije šireg područja (zone 1-4) za smještaj istražnih bušotina unutar istražnog geotermalnog prostora Leščan su određene temeljem podataka dobivenih sa postojećih naftnih i plinskih bušotina (istražni geotermalni prostor Leščan se dijelom preklapa s prostorom eksploracijskog polja ugljikovodika Kalinovac). Najpovoljnija rezervoarska svojstva te debljina nabušenog rezervoara prepoznata je na buštinama Leščan-2 (Lšn-2) i Kalinovac-1 (Kal-1).

**Tablica 1.** Koordinate središta kružnica kojima su određena perspektivna područja (Idejni projekt, 2023.)

Perspektivno područje	Koordinate kružnica	
	E (HTRS96/TM)	N (HTRS96/TM)
1	545 368,98	5 099 339,66
2	543 334,95	5 098 726,40
3	543 776,12	5 096 490,32
4	545 769,88	5 097 455,56

Planirane istražne geotermalne bušotine će biti izrađene u tri različita tipa konstrukcija bušotina i to kao (Idejni projekt, 2023.):

- vertikalna bušotina;
- usmjerena bušotina s točkom skretanja kalana bušotine na dubini 1 200 m i maksimalnom inklinacijom od 15°;
- usmjerena bušotina s točkom skretanja kalana bušotine na dubini 800 m i maksimalnom inklinacijom od 30°.

Trajanje izrade bušotine procijenjeno je na 60 dana rada, a prognozirane konačne dubine planiranih istražnih geotermalnih bušotina su  $4\ 500 \pm 500$  m (Idejni projekt, 2023.).

Naftno-rudarski radovi bušenja i ispitivanja će se izvoditi prema Projektu izrade bušotina, u kojem će biti sadržana i detaljno opisana sva tehničko-tehnološka rješenja, a koji će se izraditi prema članku 135. stavku 3. *Zakona o istraživanju i eksploraciji*

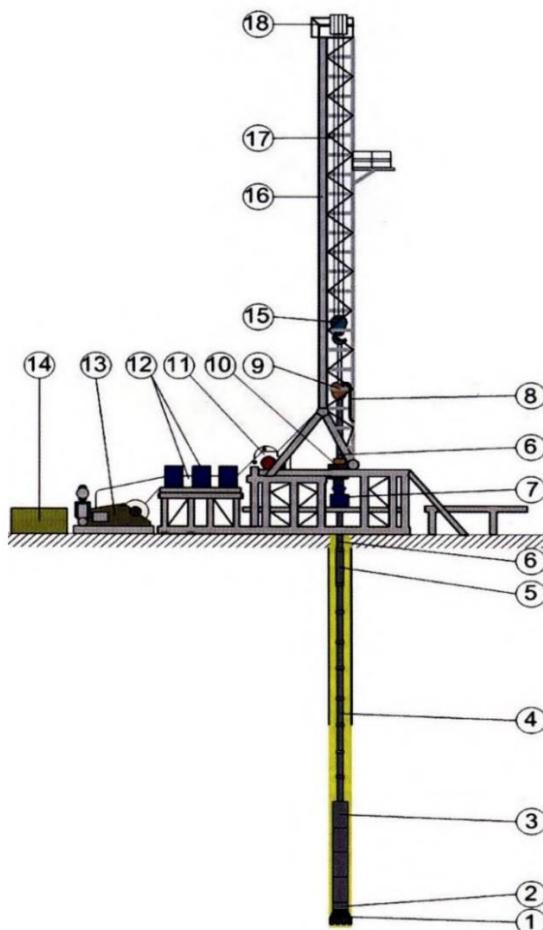
ugljikovodika (NN 52/18, 52/19 i 30/21). Za izradu kanala bušotina planira se koristiti tipsko prenosivo bušaće postrojenje namijenjeno za rad na kopnu, čije su glavne karakteristike navedene u **Tablici 2**, dok je shematski prikaz postrojenja dan na **Slici 3.**

**Tablica 2.** Osnovne karakteristike bušačeg postrojenja (Idejni projekt, 2023.)

Karakteristike bušačeg postrojenja	
Radna nosivost tornja, t	454
Snaga postrojenja, kW	1 491
Visina postrojenja (vrh tornja), m	55
Dimenzije baze postrojenja, m	13×23

Bušaće postrojenje je rastavljivog tipa (montira/demontira se na lokaciji) i u pravilu se sastoji od: noseće strukture, koloturnog sustava, dizalice, pogonskih motora, prijenosnika, vrtačeg stola, vršnog pogona, isplačnih sisaljki, isplačne glave, sustava za pripremu i pročišćavanje isplake, cijevnih alatki, dlijeta, te drugog alata.

- 1. Dlijeto
- 2. Prijelaz dlijeto/teška šipka
- 3. Teške šipke
- 4. Bušaće šipke
- 5. Prijelaz bušača šipka/radna šipka
- 6. Radna šipka
- 7. Sklop preventera
- 8. Gibljivo isplačno crijevo
- 9. Isplačna glava
- 10. Vrtači stol
- 11. Dizalica
- 12. Pogonski motori s prijenosnicima
- 13. Isplačne sisaljke
- 14. Isplačni bazeni
- 15. Kuka i pomoćno koloturje
- 16. Toranj
- 17. Bušaće uže
- 18. Nepomično koloturje



**Slika 3.** Shematski prikaz bušačeg postrojenja s alatom za bušenje (Idejni projekt, 2023.)

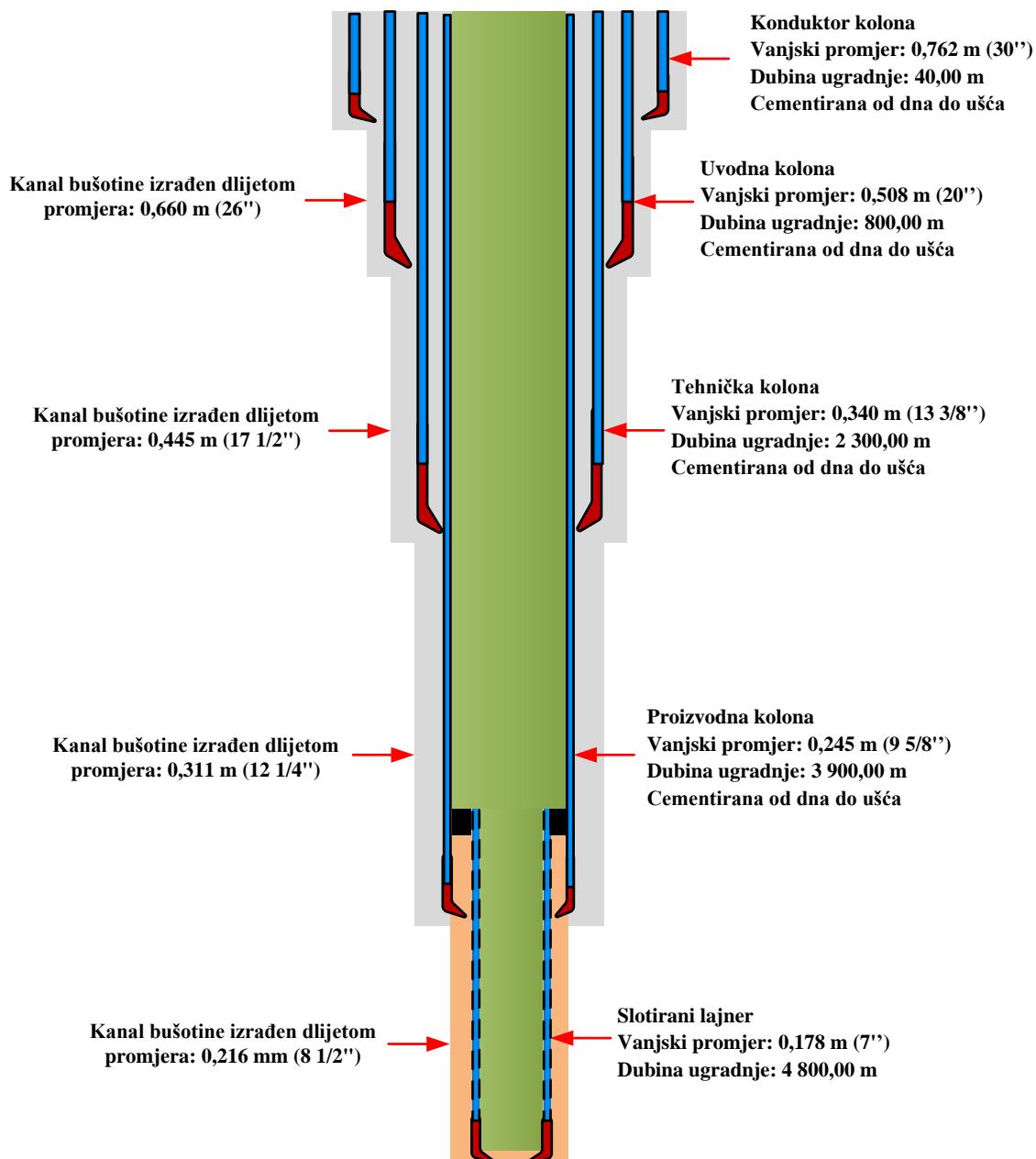
Kanal istražne geotermalne bušotine izrađivat će se uobičajenim postupkom izrade i zacjevljenja kanala bušotine (izrađivanje kanala bušotine u nekoliko faza, od većeg promjera prema manjem). Kanal bušotine će se izrađivati razrušavanjem stijena rotacijom bušačeg alata (dlijeto, teške šipke i bušaće šipke), koji je ovješen o kuku tornja, pri čemu će se izbušeni materijal (krhotine stijena) podizati s dna bušotine i iznositi na površinu pomoću bušačeg fluida (isplaka), gdje će se iz istog, u sustavu za pročišćavanje isplake, izdvajati nabušene krhotine stijena.

Izrada kanala bušotine podrazumijeva razrušavanje stijena dlijetom određenog promjera, nakon čega se u izbušeni kanal ugrađuju čelične zaštitne cijevi određenog promjera, koje se nakon toga cementiraju. Kolone zaštitnih cijevi se na ušću bušotine uklinjuju u kompaktno čelično kućište – tzv. „bušotinsku glavu“, počevši od kolone zaštitnih cijevi promjera 339,7 mm (13  $\frac{3}{8}$ ). Cementacija zaštitnih cijevi podrazumijeva protiskivanje cementne kaše u izacijevni prstenasti prostor i njegovo ispunjavanje od dna do ušća bušotine ili od dna do dubine određene Projektom izrade bušotine. Stvrđnjavanjem cementne kaše nastaje cementni kamen kojim se, uz zaštitne cijevi, osigurava integritet bušotine (stabilnost kanala bušotine, kontrola tlakova i sprečavanje komunikacije ležišnih fluida između formacija duž kanala bušotine i njihova migracija prema površini). Odabir i ugradnja kolona zaštitnih cijevi te postupak njihove cementacije ovisi o geološkom profilu, gradijentu slojnog tlaka i tlaka raspucavanja stijena, slojnom fluidu, sigurnosnim koeficijentima, proračunima naprezanja, programiranim tehnološkim zahtjevima u najnepovoljnijim bušotinskim uvjetima te položaju i svojstvima ležišta. Po završetku jedne faze bušenja, izrada kanala bušotine se nastavlja dlijetom manjeg promjera te se navedeni postupak ponavlja do postizanja konačne projektirane dubine bušotine. Tijekom ugradnje kolona zaštitnih cijevi, u nezacjevljenom kanalu bušotine prije ugradnje odgovarajuće kolone te u zacjevljenom kanalu nakon ugradnje i cementacije, izvodić će se karotažna mjerjenja prema programu karotažnih mjerjenja prikazanom u Projektu izrade bušotine. U **Tablici 3** su prikazani podaci o dlijetima i zaštitnim cijevima za sve planirane tipove bušotina u okviru zahvata. Na **Slici 4., Slici 5. i Slici 6.** prikazane su konstrukcije tipova planiranih bušotina.

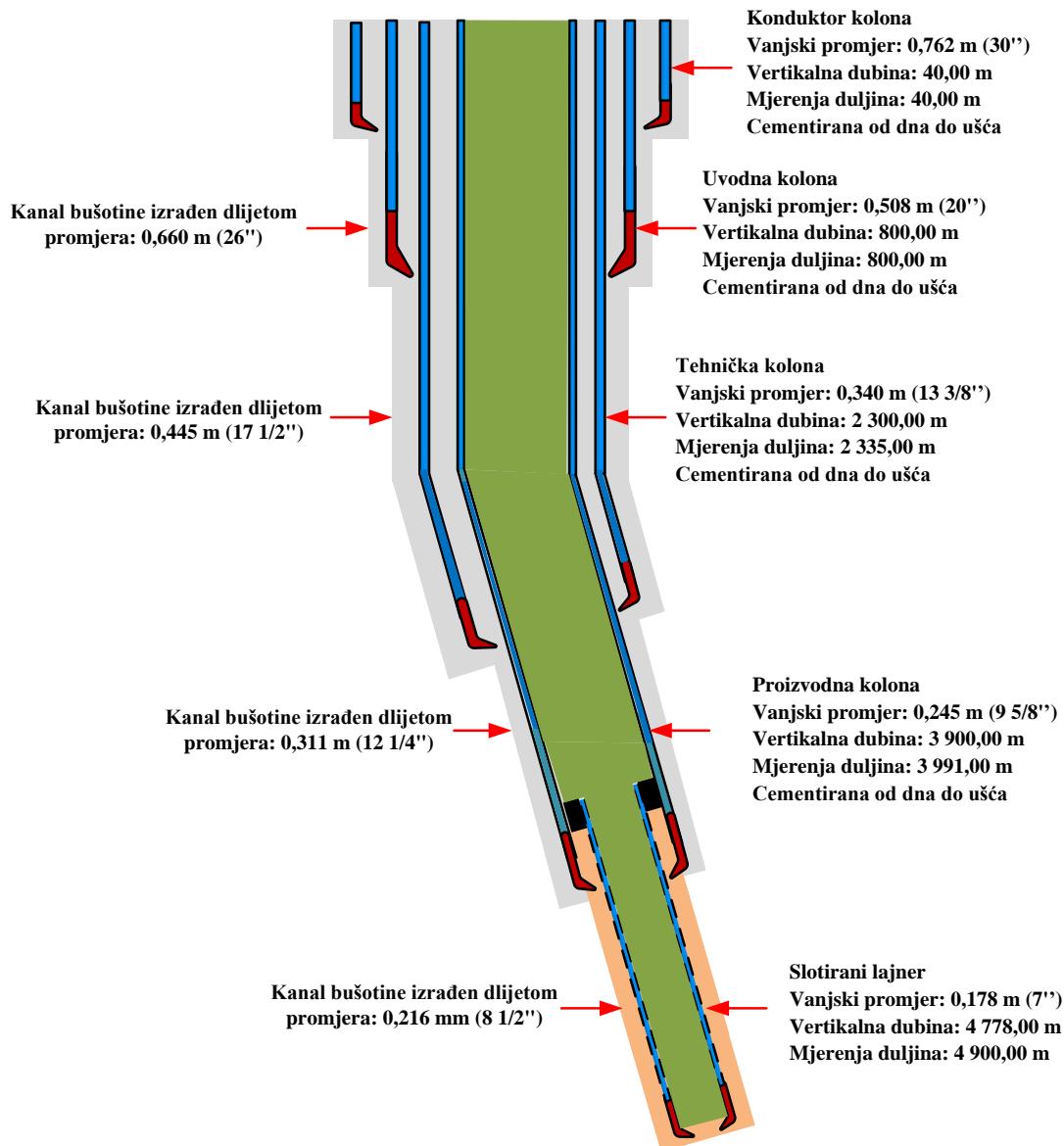
Na površini će bušotine biti opremljene erupcijskim uređajem, koji će osiguravati siguran rad bušotina, kao i otvaranje i zatvaranje protoka vodene pare i plina iz bušotine. Erupcijski uređaj predstavlja standardnu površinsku visokotlačnu završnu opremu eksplotacijske/utisne bušotine, a sastoji tri (3) radna ventila (10") te vršnog ventila (3  $\frac{1}{8}$ "). Na **Slici 7** je prikazana bušotinska glava i erupcijski uređaj kojima će biti opremljene planirane istražne bušotine Leščan GT.

**Tablica 3.** Podaci o zaštitnim cijevima i planiranim dubinama ugradnje za bušotine Leščan GT (Idejni projekt, 2023.)

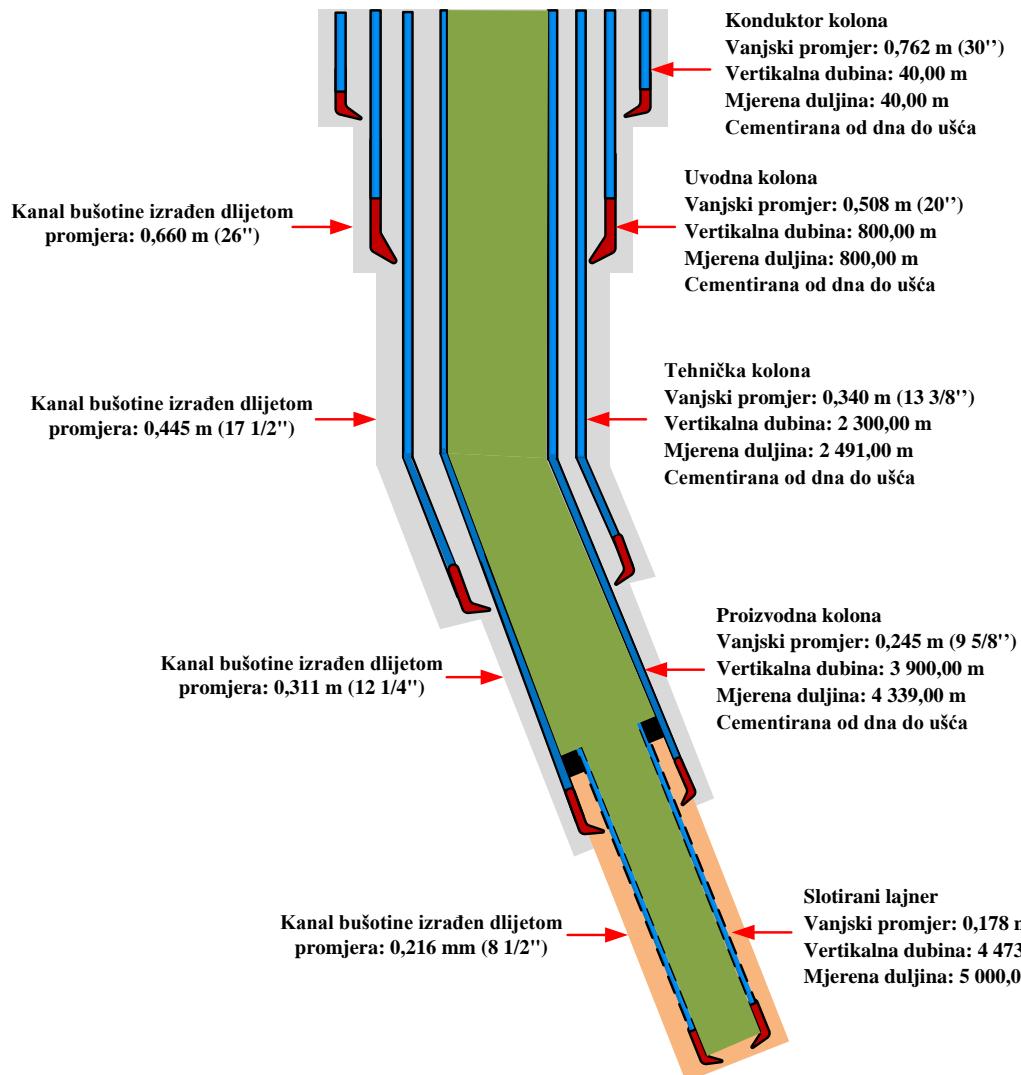
Naziv kolone zaštitnih cijevi	Nazivni (vanjski) promjer zaštitnih cijevi	Promjer dlijeta	Vertikalna bušotina		Usmjerena bušotina s inklinacijom 15°		Usmjerena bušotina s inklinacijom 30°		Jedinična težina zaštitnih cijevi	Kvaliteta čelika	Kritični vanjski tlak	Kritični unutarnji tlak	Dozvoljena vlačna sila
			Stvarna vertikalna dubina pете niza zaštitnih cijev (TVD)	Mjerena duljina niza zaštitnih cijevi (MD)	Stvarna vertikalna dubina pете niza zaštitnih cijev (TVD)	Mjerena duljina niza zaštitnih cijevi (MD)	Stvarna vertikalna dubina pете niza zaštitnih cijev (TVD)	Mjerena duljina niza zaštitnih cijevi (MD)					
			mm (in)	mm (in)	m	m	m	m	N/m (lb/ft)				
Konduktor	762,0 (30)	1200,0 (47 1/4)	40	40	40	40	40	40	992 (68)	standard	--	--	--
Uvodna	508,0 (20)	660,4 (26)	800	800	800	800	800	800	1372 (94)	J-55	3,6	14,5	659
Tehnička	339,7 (13 3/8)	444,5 (17 1/2)	2 300	2 300	2 300	2 335	2 300	2 491	992 (68)	N-80	15,6	34,6	692
Proizvodna	244,5 (9 5/8)	311,2 (12 1/4)	3 900	3 900	3 900	3 991	3 900	4 339	686 (47)	L-80	32,8	47,3	483
Proizvodni slotirani liner	177,8 (7)	215,9 (8 1/2)	4 800	4 800	4 778	4 900	4 473	5 000	423 (29)	L-80	48,4	56,3	301



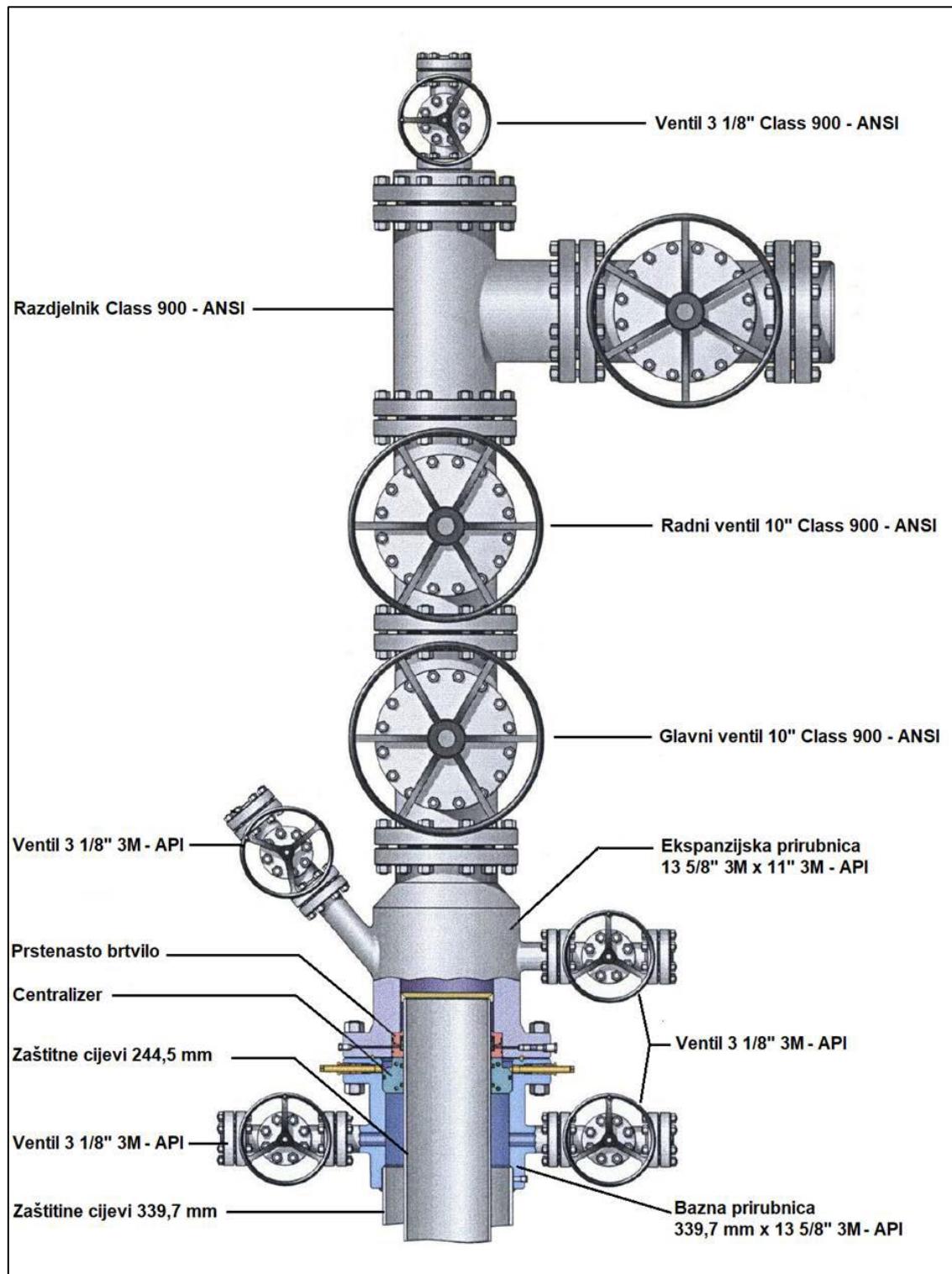
**Slika 4.** Konstrukcija tipske vertikalne bušotine Leščan GT (Idejni projekt, 2023)



**Slika 5.** Konstrukcija tipske usmjerene bušotine Leščan GT s inklinacijom 15° (Idejni projekt, 2023)



**Slika 6.** Konstrukcija tipske usmjerene bušotine Leščan GT s inklinacijom 30° (Idejni projekt, 2023)

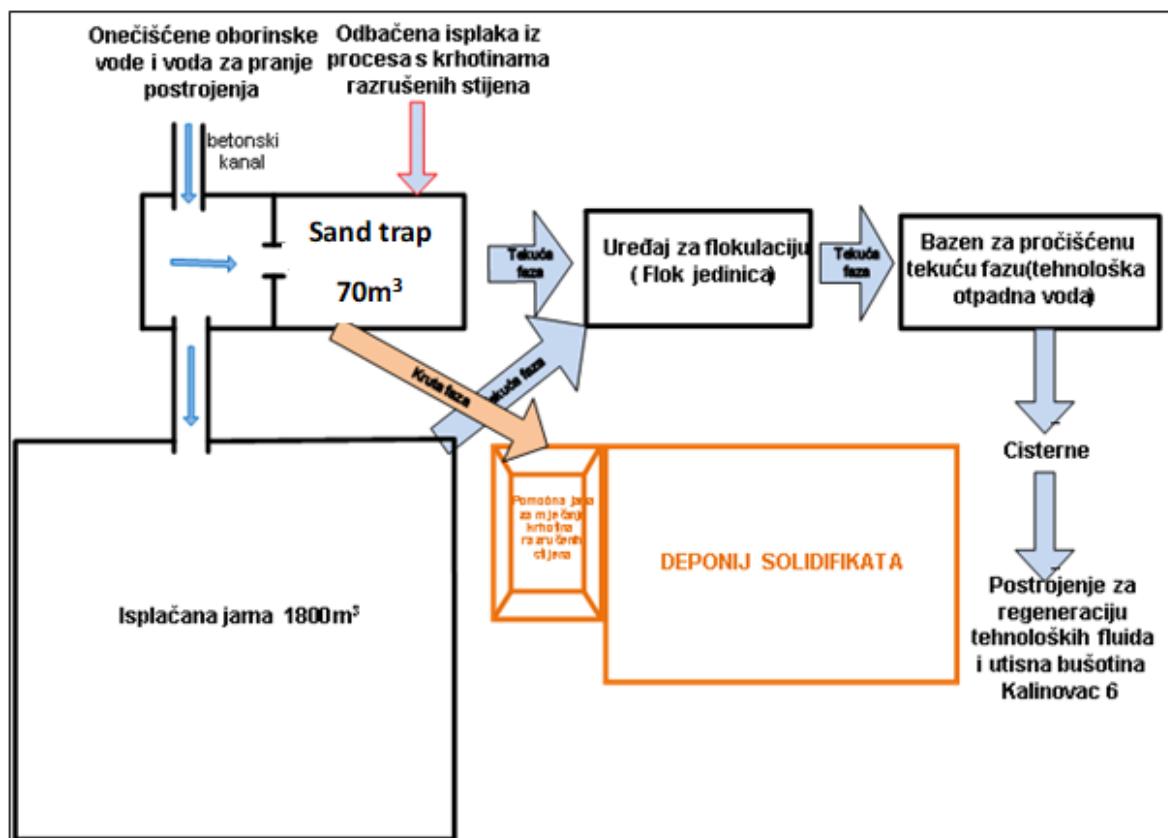


**Slika 7.** Prikaz bušotinske glave i erupcijskog uređaja kojima će biti opremljene planirane istražne bušotine Leščan GT (Idejni projekt, 2023)

Iznošenje nabušenog materijala (krhotine stijena) tijekom izrade kanala planiranih istražnih bušotina izvodiće se cirkulacijom posebno pripremljenog bušotinskog fluida (isplake) u zatvorenom sustavu, koji čine isplačni bazeni, isplačne sisaljke, tlačni vodovi, bušaći niz alatki, dlijeto, prstenasti prostora bušotine, izlazna cijev i sustav pročišćavanja isplake. Na **Slici 2** dan je prikaz bušotinskog radnog prostora tipske istražne geotermalne bušotine Leščan GT s pripadajućom opremom.

Pripremljena isplaka (bušotinski fluid) se usisava iz usisnog bazena i isplačnim sisaljkama protiskuje kroz tlačni vod, stojku, isplačno crijevo, isplačnu glavu, radnu šipku, bušače i teške šipke do dlijeta. Isplaka izlazi kroz otvore na dlijetu – mlaznice, čisti dno bušotine te kroz prstenasti prostor, iznosi krhotine razrušenih stijena (nabušeni materijal) s dna bušotine na površinu. Osim iznošenja krhotina razrušenih stijena, isplaka obavlja i cijeli niz drugih funkcija važnih za odvijanje procesa bušenja. Stupac isplake odgovarajuće gustoće ostvaruje tlak na raskrivene naslage stijena (koji je veći od slojnog tlaka), čime se tijekom bušenja sprječava dotok slojnog fluida u kanal bušotine i osigurava primarna kontrola tlaka u bušotini. Ukoliko gustoća isplake nije odgovarajuća i dođe do dotoka slojnog fluida u kanal bušotine njegov daljnji tok prema površini zaustavlja se zatvaranjem preventera – uređaja na ušću bušotine (sekundarna kontrola tlaka). Samo u slučaju akcidenta, odnosno gubitka i primarne i sekundarne kontrole tlaka, može doći do nekontroliranog izbacivanja slojnih fluida na površinu (erupcija) i negativnog utjecaja na sastavnice okoliša.

Sustav pročišćavanja isplake (izdvajanje čvrstih čestica - krhotina stijena) se sastoji od dva vibrаторa s vibracijskim sitima, uređaja za čišćenje isplake (engl. *mud cleaner*) na kojem se nalazi odvajač pijeska (engl. *desander*) i odvajač mulja (engl. *desilter*), uređaja za flokulaciju, izdvajanje barita i fino pročišćavanje isplake (tzv. *flock* jedinica) i dodatnih bazena za prihvatanje pročišćene isplake. Nakon izdvajanja krhotina, pročišćena isplaka se isplačnim sisaljkama ponovo utiskuje u bušotinu, čime je osiguran kontinuirani kružni tok isplake, a izdvojene krhotine razrušenih stijena se privremeno odlažu u *sand-trap*. U *sand-trapu* dolazi do dodatnog gravitacijskog odvajanja krute i tekuće faze. Kruta faza, izdvojena tijekom izrade istražnih bušotina LšnGT će se solidificirati i neutralizirati miješanjem s hidratiziranim vapnom, pijeskom i zemljom te će se privremeno zbrinjavati na privremenom deponiju za odlaganje nabušenog materijala, čija će nepropusnost biti osigurana PEHD folijom. Nakon izdvajanja, tekuća faza, koja se više neće koristiti u procesu bušenja bušotine, pročistit će se pomoću *flock* jedinice i cisternama će se odvoziti na postrojenje za regeneraciju tehnoloških fluida i utisnu bušotinu Kalinovac-6 (Kal-6), koja se također nalazi u Koprivničko-križevačkoj županiji. Kruta faza, izdvojena u *flock* jedinici, također će se solidificirati i neutralizirati te će se, prema planu sanacije, deponirati u prostoru za odlaganje krhotina razrušenih stijena. Shematski prikaz toka tekuće i krute faze prilikom izrade planiranih istražnih bušotina prikazan je na **Slici 8**.



**Slika 8.** Shematski prikaz toka tekuće i krute faze prilikom izrade planiranih istražnih bušotina Leščan GT (Idejni projekt, 2023)

Nakon izrade kanala bušotine, osvajanja i provođenja svih projektiranih ispitivanja te analize dobivenih rezultata, ukoliko će isti pokazati da nije utvrđeno komercijalno otkriće rezervi geotermalne vode, pristupit će se postupku sanacije (napuštanja) bušotine i BRP-a. Ukoliko će dobiveni rezultati potvrditi komercijalno otkriće geotermalne vode, nastaviti će se aktivnosti privođenja bušotine eksplotaciji opremanjem i izgradnjom sabirno-transportnog sustava.

### 1.2.3. Plan sanacije

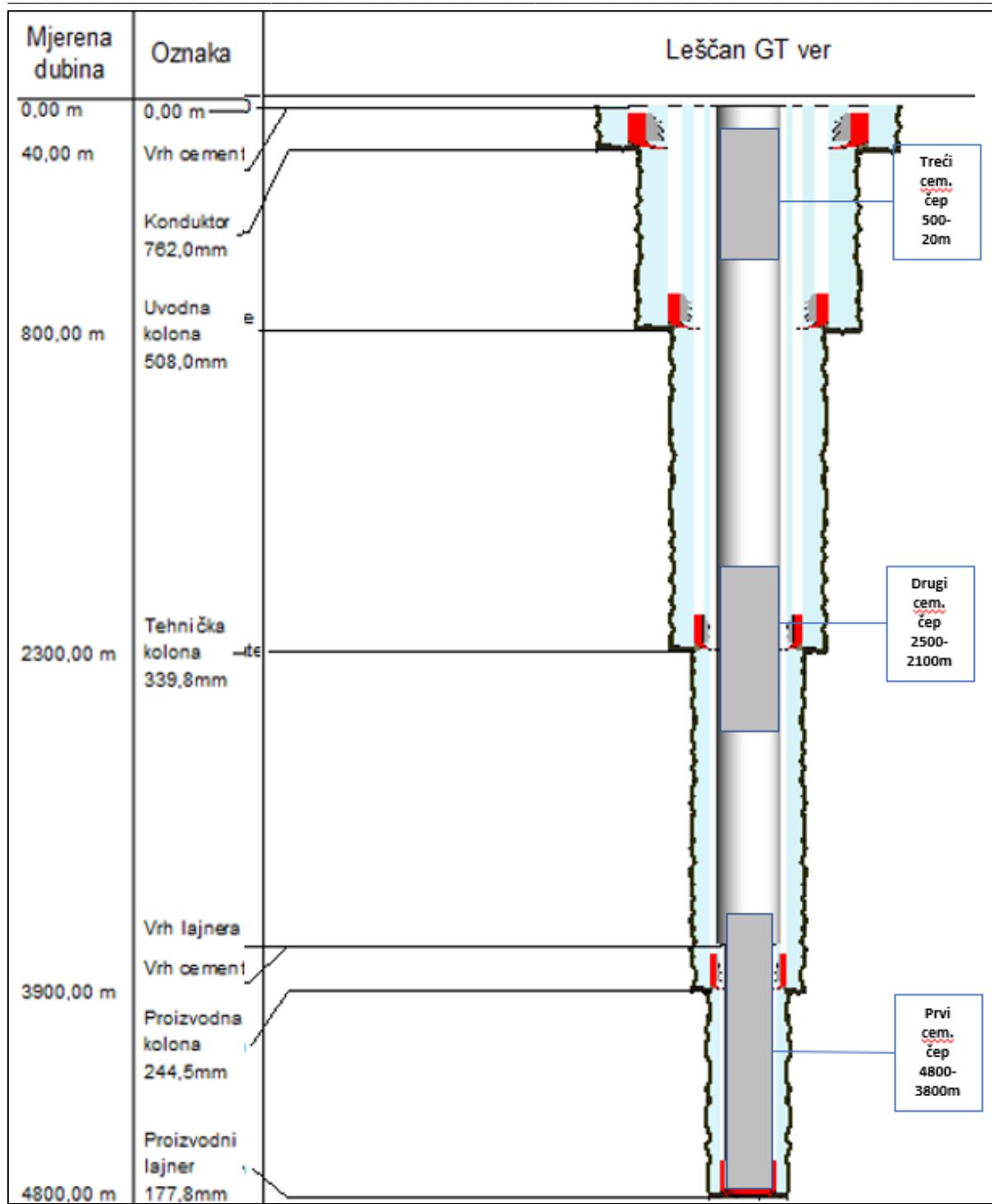
Postupak sanacije bušotina i BRP-a se provodi u skladu s odredbama *Zakona o istraživanju i eksplotaciji ugljikovodika* (NN 52/18, 52/19, 30/21), sukladno kojem, će detaljan plan sanacije planiranih istražnih bušotina, s opisom naftno-rudarskih radova trajnog napuštanja kanala bušotine i sanacije bušotinskog radnog prostora biti prikazan u *Projektu izrade bušotine Leščan GT*. U navedenom Projektu će poglavlje *Plan sanacije istražne bušotine* sadržavati opis trajnog napuštanja bušotine, u slučaju da je ona negativna, i opis uređenja, naftno-rudarskim radovima, zahvaćenog prostora tijekom i nakon završetka izvođenja naftno-rudarskih radova, kao i opis sanacije (smanjenja) bušotinskog radnog prostora u slučaju pozitivne bušotine. Prema *Planu*

**sanacije istražne bušotine**, ukoliko će ista biti negativna, provest će se sljedeće aktivnosti:

- ispuna zaštitnih cijevi cementnom kašom (tj. po stvrdnjavanju cementnim kamenom);
- rezanje svih zaštitnih cijevi na dubini od 1,5 do 2 m od površine;
- uklanjanje bušotinske glave i erupcijskog uređaja i zavarivanje pokrovne ploče;
- čišćenje okoline bušotine (uređenje BRP-a) i vraćanje zemljišta prvobitnoj namjeni.

Također, kao što je navedeno, poglavljje *Plan sanacije istražne bušotine* će sadržavati i opis sanacije prostora, koji se neće koristiti ukoliko je bušotina pozitivna, tj. tijekom eksploatacije, odnosno opis sanacije za smanjenje bušotinskog radnog prostora, koji se, u slučaju pozitivne bušotine, svodi na optimalnu veličinu za pridobivanje geotermalne vode.

Na **Slici 9.** je prikazana skica kanala tipske vertikalne bušotine Leščan GT u slučaju njenog trajnog napuštanja. Usmjerene bušotine će biti napuštene po istom principu (cementni čepovi će biti postavljeni na iste vertikalne dubine).



**Slika 9.** Skica kanala tipske vertikalne bušotine Leščan GT u slučaju njenog trajnog napuštanja (Idejni projekt, 2023.)

### 1.3. Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces

Za pripremu isplake i cementne kaše prilikom izrade planiranih istražnih bušotina Leščan GT (LšnGT) koristit će se tehnološka voda koja će se dopremati cisternama te prihvatići u spremnicima koji su sastavni dio opreme bušačeg postrojenja. Dio vode će se koristi i za sanitarnе potrebe.

Za izradu istražnih bušotina LšnGT koristi će se isplaka na bazi vode (engl. *Water-Based mud*, WBM). Volumen i tip potrebne isplake ovise o promjeru i duljini pojedinog intervala bušenja, vrsti stijena te uvjetima tlaka i temperature. U fazi pripreme isplake na lokaciji bušotine, kako bi se postigla odgovarajuća svojstva isplake, u vodu u isplačnim bazenima se dodaju različiti isplačni aditivi, (npr. barit, bentonit, sol, podmazivač, viskozifer, dispergator, smanjivač filtracije itd.). Navedeni aditivi su neophodni za nesmetano odvijanje procesa bušenja. Sa svim tvarima koje ulaze u tehnološki proces postupat će se sukladno Sigurnosno- tehničkom listu (STL), koji je usklađen sa zahtjevima *Uredbe o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničavanju kemikalija*- REACH i Uredbe CLP (EZ) 1272/2008 te ovjeren od strane Hrvatskog zavoda za toksikologiju i antidoping (HZTA).

Podaci o isplakama, koje će se koristiti tijekom izrade istražnih bušotina LšnGT, prikazani su u **Tablici 4.**, **Tablici 5.** i **Tablici 6.** U **Tablici 7.** su prikazane planirane vrste i količine isplačnih aditiva kod izrade tipskih istražnih bušotina LšnGT.

**Tablica 4.** Podaci o isplaci koja će se koristiti tijekom izrade tipske vertikalne istražne bušotine LšnGT (Idejni projekt, 2023.)

Promjer kanala (dlijeta) mm (in)	Dubina bušenja MD (m)	Vrsta isplake	Gustoća isplake (kg/m <sup>3</sup> )	Volumen isplake (m <sup>3</sup> )
660,4 (26)	40 - 800	Gipsna isplaka	1 040 – 1 160	781
444,5 (17 ½)	800 – 2 300	Gipsna isplaka	1 050 – 1 200	865
311,2 (12 ¼)	2 300 – 3 900	KCl polimerna isplaka	1 200 – 1 500	612
215,9 (8 ½)	3 900 – 4 800	KCl polimerna isplaka	1 200 – 1 300	426
Ukupno:				2 684

**Tablica 5.** Podaci o isplaci koja će se koristiti tijekom izrade tipske usmjerene istražne bušotine LšnGT s inklinacijom 15° (Idejni projekt, 2023.)

Promjer kanala (dlijeta) mm (in)	Dubina bušenja MD (m)	Vrsta isplake	Gustoća isplake (kg/m <sup>3</sup> )	Volumen isplake (m <sup>3</sup> )
660,4 (26)	40 - 800	Gispsna isplaka	1 040 – 1 160	781
444,5 (17 ½)	800 – 2 334,51	Gispsna isplaka	1 050 – 1 200	878
311,2 (12 ¼)	2 334,51 – 3 990,95	KCl polimerna isplaka	1 200 – 1 500	626
215,9 (8 ½)	3 990,95 – 4 900	KCl polimerna isplaka	1 200 – 1 300	432
<b>Ukupno:</b>				<b>2 717</b>

**Tablica 6.** Podaci o isplaci koja će se koristiti tijekom izrade tipske usmjerene istražne bušotine LšnGT s inklinacijom 30° (Idejni projekt, 2023.)

Promjer kanala (dlijeta) mm (in)	Dubina bušenja MD (m)	Vrsta isplake	Gustoća isplake (kg/m <sup>3</sup> )	Volumen isplake (m <sup>3</sup> )
660,4 (26)	40 - 800	Gispsna isplaka	1 040 – 1 160	781
444,5 (17 ½)	800 – 2 490,99	Gispsna isplaka	1 050 – 1 200	942
311,15 (12 ¼)	2 490,99 – 4 338,51	KCl polimerna isplaka	1 200 – 1 500	676
215,9 (8 ½)	4 338,51 – 5 000	KCl polimerna isplaka	1 200 – 1 300	418
<b>Ukupno:</b>				<b>2 817</b>

**Tablica 7.** Planirane potrebne vrste i količine isplačnih aditiva za pripremu isplake za izradu svih tipova istražnih bušotina LšnGT (Idejni projekt, 2023.)

NAZIV ADITIVA	UKUPNA KOLIČINA (kg)		
	Tipska istražna bušotina LšnGT		
	Vertikalna	Usmjerena 15°	Usmjerena 30°
NALCO 73500	1 600	1 600	1 600
SODA KAUSTIČNA (NaOH)	5 325	5 375	5 675
LIMUNSKA KISELINA	150	150	150
STEARALL LQD	3 060	3 060	3 240
BARIT	216 000	223 500	249 000
VISCO XC 84 (Xantam Gum)	4 525	4 625	4 875
INCORR	1 400	1 400	1 400
KALIJEV KLORID (KCl)	86 000	88 000	94 000
INTAFLOW (CaCO <sub>3</sub> )	31 950	32 500	33 175
VAPNO HIDRATIZIRANO (Ca(OH) <sub>2</sub> )	1 200	1 225	1 325
AVAGLYCO	21 000	21 400	22 800
DEOXI DEHA	1 400	1 400	1 400
VISCO 83 SL (PAC)	4 025	4 100	4 425
POLYAC PLUS	8 535	8 671	8 830
PAC-L	2 675	2 750	3 000
POLICEL RG (PAC)	1 575	1 575	1 575
KALIJEV HIDROKSID	975	975	950
GIPS	32 325	32 625	32 875
FILTER CHECK	5 975	6 125	6 650
DRISCAL D	3 223	2 384	2 474
BENTONIT	19 000	19 000	20 000
AVA ZR 5000	2 500	2 500	2 750
AVACARB ME	76 200	77 400	74 600
DEXTRIDE E	5 350	5 350	5 350
ECOL LUBE	---	30 430	32 640
AVAREX	---	6 625	7 425
AVALIG	---	2 175	2 100
<b>UKUPNO</b>	<b>535 968</b>	<b>586 920</b>	<b>624 284</b>

Tijekom procesa bušenja, iz isplake se kontinuirano izdvajaju nabušene krhotine stijena pomoću sustava za pročišćavanje isplake, nakon čega se, pročišćena isplaka isplačnim sisaljkama ponovo utiskuje u buštinu, a izdvojene krhotine razrušenih stijena se privremeno odlažu u *sand-trap*. Nakon izdvajanja, tekuća faza, koja se više neće koristiti u procesu bušenja bušotine, pročistit će se pomoću *flock* jedinice i cisternama će se odvoziti na postrojenje za regeneraciju tehnoloških fluida i utisnu buštinu Kalinovac-6 (Kal-6), koja se također nalazi u Koprivničko-križevačkoj županiji. Kruta faza, izdvojena tijekom izrade istražnih bušotina LšnGT će se solidificirati i neutralizirati miješanjem s hidratiziranim vapnom, pijeskom i zemljom te će se privremeno zbrinjavati na privremenom deponiju za odlaganje nabušenog materijala, čija će nepropusnost biti osigurana PEHD folijom. Shematski prikaz toka tekuće i krute faze prilikom izrade planiranih istražnih bušotina prikazan je na **Slici 8**.

**Tijekom izrade tipske vertikalne istražne bušotine LšnGT** očekuje se da će biti **oko 1 996 m<sup>3</sup>** tekuće faze za odvoz i ukupno **1 112,6 m<sup>3</sup>** nabušenog materijala (ukupno mokre čestice). **Tijekom izrade tipske usmjerene istražne bušotine LšnGT s inklinacijom 15°** očekuje se da će biti **oko 2 030 m<sup>3</sup>** tekuće faze za odvoz i ukupno **1 131,3 m<sup>3</sup>** nabušenog materijala (ukupno mokre čestice). **Tijekom izrade tipske usmjerene istražne bušotine LšnGT s inklinacijom 30°** očekuje se da će biti **oko 2 129 m<sup>3</sup>** tekuće faze za odvoz i ukupno **1 182,75 m<sup>3</sup>** nabušenog materijala (ukupno mokre čestice). U **Tablici 8.** navedeni su očekivani volumeni nabušenih čestica (kruta faza), a u **Tablici 9.** volumeni tekuće faze po pojedinim fazama izrade svih tipova istražnih bušotina LšnGT.

**Tablica 8.** Očekivani volumen nabušenog materijala prilikom izrade tipskih istražnih bušotina LšnGT (Idejni projekt, 2023.)

Tipska bušotina	Krhotine razrušenih stijena	Približna količina, m <sup>3</sup>				
		Promjer dlijeta, mm (in)				UKUPNO
		660,4 (26)	444,5 (17½)	311,15 (12¼)	215,9 (8½)	
VERTIKALNA	Volumen bušotine + 10 %	286	256	134	36	<b>712</b>
	Krhotine razrušenih stijena	357,5	320	167,5	45	<b>890</b>
	Mokre čestice (centrifuga, hidrocikloni)	89,4	80,0	41,9	11,3	<b>222,6</b>
	<b>Ukupno mokre čestice</b>	<b>446,9</b>	<b>400</b>	<b>209,4</b>	<b>56,3</b>	<b>1 112,6</b>
USMJERE-NA 15°	Volumen bušotine + 10 %	286	262	139	37	<b>724</b>
	Krhotine razrušenih stijena	357,5	327,5	173,75	46,25	<b>905</b>
	Mokre čestice (centrifuga, hidrocikloni)	89,4	81,9	43,4	11,6	<b>226,3</b>
	<b>Ukupno mokre čestice</b>	<b>446,9</b>	<b>409,4</b>	<b>217,15</b>	<b>57,85</b>	<b>1 131,3</b>
USMJERE-NA 30°	Volumen bušotine + 10 %	286	289	155	27	<b>757</b>
	Krhotine razrušenih stijena	357,5	361,25	193,75	33,75	<b>946,25</b>
	Mokre čestice (centrifuga, hidrocikloni)	89,0	90,3	48,4	8,4	<b>236,5</b>
	<b>Ukupno mokre čestice</b>	<b>446,9</b>	<b>451,55</b>	<b>242,15</b>	<b>42,15</b>	<b>1 182,75</b>

**Tablica 9.** Očekivani volumen tekuće faze prilikom izrade tipskih istražnih bušotina LšnGT (Idejni projekt, 2023.)

Tipska bušotina	Iskorišteni fluid	Približna količina, m <sup>3</sup>				
		Promjer dlijeta, mm (in)				UKUPNO
		660,4 (26)	444,5 (17½)	311,15 (12¼)	215,9 (8½)	
VERTIKALN A	Iskorištena isplaka	781	865	612	426	<b>2 684</b>
	Ponovo iskorišteni fluid	-300	-200	-200	0	<b>-700</b>
	Pranje, čišćenje, cementacija	3	3	3	3	<b>12</b>
	<b>Tekuća faza za odvoz</b>	<b>484</b>	<b>668</b>	<b>415</b>	<b>429</b>	<b>1 996</b>
USMJERENA 15°	Iskorištena isplaka	781	879	626	432	<b>2 718</b>
	Ponovo iskorišteni fluid	-300	-200	-200	0	<b>-700</b>
	Pranje, čišćenje, cementacija	3	3	3	3	<b>12</b>
	<b>Tekuća faza za odvoz</b>	<b>484</b>	<b>682</b>	<b>429</b>	<b>435</b>	<b>2 030</b>
USMJERENA 30°	Iskorištena isplaka	781	942	676	418	<b>2 817</b>
	Ponovo iskorišteni fluid	-300	-200	-200	0	<b>-700</b>
	Pranje, čišćenje, cementacija	3	3	3	3	<b>12</b>
	<b>Tekuća faza za odvoz</b>	<b>484</b>	<b>745</b>	<b>479</b>	<b>421</b>	<b>2 129</b>

Tijekom cementacije pojedinih kolona zaštitnih cijevi koristit će se cementna kaša (voda + cement + aditivi) kojom će se ispuniti prstenasti prostor iza cijevi. Cementna kaša je fluidna tijekom protiskivanja, a nakon postavljanja u izacijski prostor brzo očvršćava u cementni kamen velike čvrstoće i male propusnosti. Cementni kamen učvršćuje kolonu zaštitnih cijevi, izolira probušene stijene i sprječava izakolonsku migraciju slojnih fluida prema podzemnim vodama i površini.

Potrebni volumen cementne kaše ovisi o volumenu prstenastog prostora, a sastav cementne kaše se, dodavanjem aditiva, podešava prema tipu cementacije, tlaku i temperaturi u cirkulaciji na dnu bušotine. **Predviđena ukupno potrebna količina cementne kaše za tipsku vertikalnu bušotinu LšnGT iznosi 545 m<sup>3</sup>, za tipsku usmjerenu bušotinu LšnGT s inklinacijom 15° iznosi 552 m<sup>3</sup>, dok za tipsku usmjerenu bušotinu LšnGT s inklinacijom 30° iznosi 584 m<sup>3</sup>** (Idejni projekt, 2023.). Parametri cementne kaše i cementnog kamenog, koji će biti korišteni prilikom izrade svih tipova istražnih geotermalnih bušotina Leščan GT prikazani su u **Tablici 10**.

**Tablica 10.** Parametri cementne kaše i cementnog kamenja (Idejni projekt, 2023.)

Tipska bušotina	Nazivni (vanjski) promjer zaštitnih cijevi, mm (in)	Dubina pete, m	Vrsta cementne kaše	TOC	Volumen, m <sup>3</sup>	Gustoća, kg/m <sup>3</sup>	Gubitak vode, ml/1000PSI/ 30min	Izdvajanje vode, ml/250ml	Tlačna čvrstoća, bar/24h
VERTIKALNA	508,0 (20)	800	Vršna	0	131	1 570	<800	<1	≥10
			Repna	600	47	1 880	<250	<1	≥70
	339,7 (13 $\frac{3}{8}$ “)	2 300	Vršna	0	193	1 750	<350	<1	≥10
			Repna	2 300	30	1 900	<150	<1	≥100
	244,5 (9 $\frac{5}{8}$ “)	3 900	Vršna	0	72	1 730	<100	<0,5	≥10
			Repna	2 300	72	1 920	<80	<0,5	≥140
USMJEERENA 15°	508,0 (20)	800	Vršna	0	131	1 570	<800	<1	≥10
			Repna	600	47	1 880	<250	<1	≥70
	339,7 (13 $\frac{3}{8}$ “)	2 334,5	Vršna	0	196	1 750	<350	<1	≥10
			Repna	2 040	30	1 900	<150	<1	≥100
	244,5 (9 $\frac{5}{8}$ “)	3 990,9	Vršna	0	76	1 730	<100	<0,5	≥10
			Repna	2 400	72	1 920	<80	<0,5	≥140
USMJEERENA 30°	508,0 (20)	800	Vršna	0	131	1 570	<800	<1	≥10
			Repna	600	47	1 880	<250	<1	≥70
	339,7 (13 $\frac{3}{8}$ “)	2 491	Vršna	0	212	1 750	<350	<1	≥10
			Repna	2 200	30	1 900	<150	<1	≥100
	244,5 (9 $\frac{5}{8}$ “)	4 338,5	Vršna	0	81	1 730	<100	<0,5	≥10
			Repna	2 400	83	1 920	<80	<0,5	≥140

Ostali radni fluidi (otežana voda za interventno gušenje bušotine, kiseline za obrade stijena i dr.), ukoliko će ih biti potrebno primijeniti u fazi ispitivanja bušotine ili kasnije eksploatacije, nakon korištenja se neće ispuštati u okoliš, već će se privremeno zbrinjavati u zatvorene metalne spremnike gdje će se po potrebi obraditi (npr. neutralizacija kiselina), a zatim odvesti na postrojenje za regeneraciju tehnoloških fluida i utisnu bušotinu Kalinovac-6 (Kal-6).

Tijekom obavljanja naftno-rudarskih radova na bušotinskom radnom prostoru neće biti otjecanja onečišćenih otpadnih voda u okoliš, već će se sve vode, koje se tijekom bušenja, razljuju po bušotinskom radnom prostoru, sustavom odvodnih betonskih kanala također skupljati u ukopanom armirano-betonskom bazenu-sand trapu.

Cijeli tehnološki sustav tijekom bušenja, opremanja i eksploatacije bušotine bit će pod nadzorom i u normalnim okolnostima neće postojati mogućnost onečišćenja okoliša. Do onečišćenja okoliša moći će doći isključivo u slučaju akcidenta uzrokovanog erupcijom slojnog fluida iz bušotine, havarijom postrojenja ili opreme te ljudskim faktorom.

#### 1.4. Popis vrsta i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa te emisija u okoliš

Sav nastali otpad tijekom izrade planiranih istražnih bušotina LšnGT kvalificiran prema *Pravilniku o gospodarenju otpadom* (NN 106/22) zbrinut će Investitor (osim komunalnog otpada za koji odvoz organizira Izvođač radova) putem ovlaštene tvrtke. Predviđene vrste i količine otpada, koje će se proizvesti tijekom izrade planiranih istražnih bušotina LšnGT, prikazane su u **Tablici 11.**

**Tablica 11.** Predviđene vrste i količine otpada tijekom izrade planiranih istražnih bušotina LšnGT (Idejni projekt, 2023.)

Ključni broj	Naziv otpada	Količina	Obrada/zbrinjavanje
01 05 04	isplačni muljevi i ostali otpad od bušenja koji sadrže slatku vodu i otpad	2 200–2 400 m <sup>3</sup>	Obrada i zbrinjavanje u sklopu tehnološkog procesa
20 03 01	miješani komunalni otpad	900 kg	Izvođač radova - ovlašteni sakupljač
13 02 05*	neklorirana motorna, strojna i maziva ulja, na bazi minerala	1 300 l	Izvođač radova – ovlašteni sakupljač
15 01 10*	ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima	1 500 kg	Investitor - ovlašteni sakupljač
15 02 02*	apsorbensi, filterski materijali (uključujući filtere za ulje koji nisu specifikirani na drugi način, tkanine za brisanje i zaštitna odjeća onečišćena opasnim tvarima)	800 kg	Izvođač radova - ovlašteni sakupljač
15 01 01	papirna i kartonska ambalaža	800 kg	Investitor - ovlašteni sakupljač
15 01 02	plastična ambalaža (kanistri, bagovi, najlon)	900 kg	Investitor - ovlašteni sakupljač
15 01 03	drvena ambalaža	1 200 kg	Investitor - ovlašteni sakupljač
17 04 05	metal (dijelovi opreme, alat)	1 500 kg	Izvođač radova - ovlašteni sakupljač

U skladu sa zakonskim zahtjevima, otpad se odvojeno skuplja, o čemu se za svaku vrstu otpada vodi očeviđnik o nastanku i tijeku otpada. Očeviđnik se sastoji od obrasca Očeviđnika i pratećih listova za pojedinu vrstu otpada, te se predaje ovlaštenom sakupljaču uz popunjeni prateći list.

---

### **1.5. Popis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata**

Za realizaciju zahvata nisu potrebne druge aktivnosti.

### **1.6. Varijantna rješenja**

Varijantna rješenja izvedbe planiranog zahvata nisu razmatrana.

## 2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

### 2.1. Naziv jedinice regionalne i lokalne samouprave te naziv katastarske općine

Jedinica regionalne samouprave: **Koprivničko-križevačka županija**

Jedinica lokalne samouprave: **Grad Đurđevac i Općina Kalinovac**

Naziv katastarske općine: **Budrovac, Čepelovac, Đurđevac I, Đurđevac II i Kalinovac**

### 2.2. Opis lokacije zahvata

Istražni prostor geotermalne vode LEŠČAN nalazi se na području grada Đurđevca, Općine Kalinovac i Općine Kloštar Podravski u Koprivničko- križevačkoj županiji i obuhvaća površinu od 55,65 km<sup>2</sup>. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja je dana 21. kolovoza 2023. godine donijelo *Odluku o izdavanju dozvole za istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru LEŠČAN* (KLASA: UP/I-392-01/23-01/134, URBROJ: 517-07-3-2-23-1). Tom je Odlukom, koja je postala pravomočna 3. listopada 2023. g., kompaniji INA-Industrija nafte d.d. iz Zagreba odobreno istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru LEŠČAN.

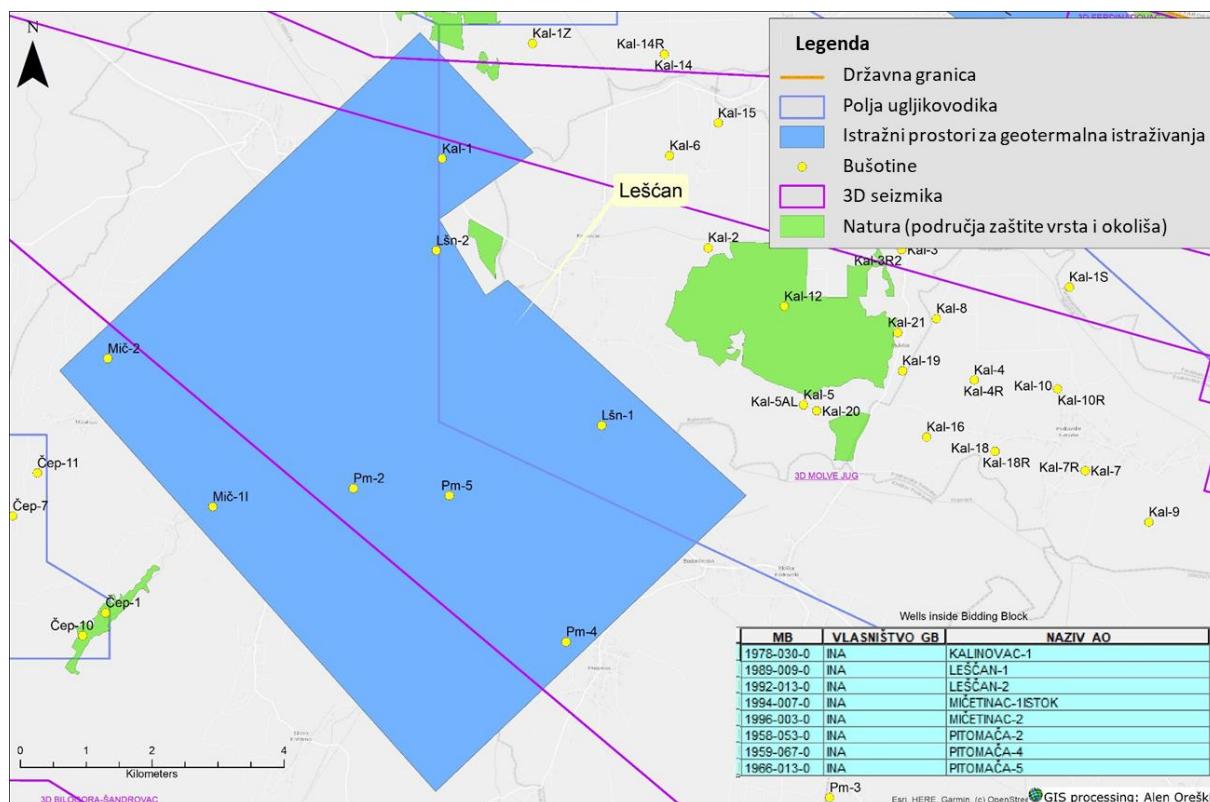
Istražni prostor se nalazi u sjeverozapadnom dijelu Dravske depresije, dijelu Panonskog bazena s visokim stupnjem istraženosti s obzirom na broj utvrđenih eksploatacijskih polja ugljikovodika i broj izrađenih bušotina. U okruženju istražnog prostora geotermalne vode LEŠČAN nalaze se eksploatacijska polja ugljikovodika Kalinovac (na istoku), Molve (na sjeveru) i Čepelovec- Hampovica (na zapadu). Istražni prostor geotermalne vode LEŠČAN dijelom se preklapa se s prostorom eksploatacijskog polja ugljikovodika Kalinovac.

Na promatranom istražnom prostoru je do sada, u svrhu istraživanja i eksploatacije nafte i plina, izrađeno osam (8) bušotina (Leščan-1 (Lšn-1), Leščan-2 (Lšn-2), Kalinovac-1 (Kal-1), Pitomača-2 (Pm-2), Pitomača-4 (Pm-4), Pitomača-5 (Pm-5), Mičetinec-1 Istok (Mič-1I) i Mičetinec-2 (Mič-2)). Navedenim bušotinama je dokazano postojanje vodonosnih formacija.

Koordinate vršnih točaka istražnog prostora geotermalne vode LEŠČAN prikazane su u **Tablici 12.**, a lokacija istražnog prostora geotermalne vode LEŠČAN je prikazana na **Slici 10.**

**Tablica 12.** Koordinate vršnih točaka Istražnog prostora geotermalne vode LEŠČAN (Idejni projekt, 2023.)

Oznaka točke	Koordinate HTRS96/TM		Dužina stranice, m
	E	N	
1	545 362,10	5 102 154,79	
2	547 077,84	5 100 339,15	2 498,24
3	545 650,00	5 099 323,95	1 752,09
4	546 351,18	5 098 164,95	1 354,7
5	546 686,46	5 098 399,64	409,29
6	550 307,49	5 095 130,66	4 878,68
7	545 596,80	5 090 637,89	6 510,12
8	539 897,03	5 097 024,99	8 561,18
1	545 362,10	5 102 154,79	7 496,04



**Slika 10.** Lokaciji Istražnog prostora geotermalne vode LEŠČAN (Idejni projekt, 2023)

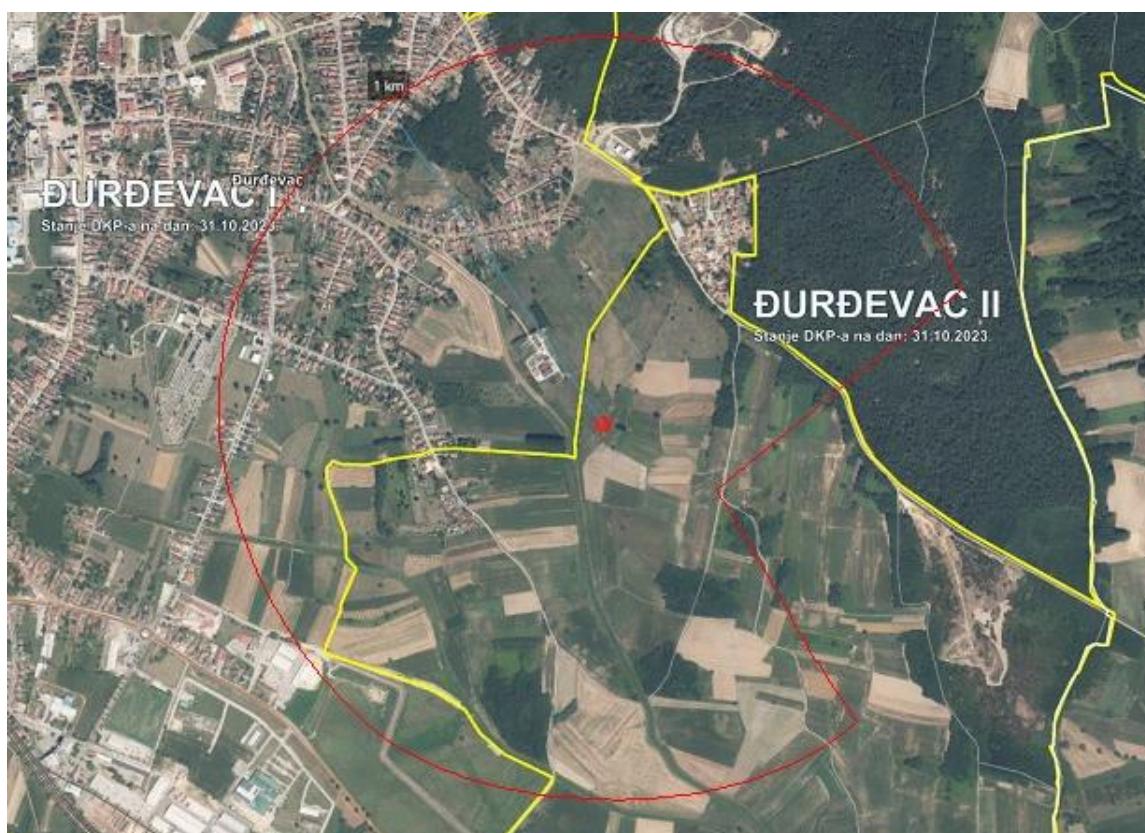
Na istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN planira se izgraditi osam (8) istražnih geotermalnih bušotina (LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8) s ciljem pronalaženja i ispitivanja vodonosnih slojeva donjomiocenske i mezozojske starosti. Točne lokacije zahvata izrade navedenih istražnih geotermalnih bušotina, tj. koordinate njihovih ušća, u trenutnoj fazi projekta nije moguće precizno odrediti. Stoga su, unutar odobrenog istražnog prostora

geotermalne vode LEŠČAN, određene četiri (4) preliminarne lokacije šireg područja (zone polumjera 1 km), unutar kojih je predviđena izrada spomenutih istražnih geotermalnih bušotina Leščan.

Lokacije navedenih zona zahvata unutar istražnog geotermalnog prostora LEŠČAN su određene temeljem podataka dobivenih sa postojećih naftnih i plinskih bušotina (istražni geotermalni prostor LEŠČAN se dijelom preklapa s prostorom eksploatacijskog polja ugljikovodika Kalinovac). Planiranim istražnim bušotinama je predviđeno probušiti naslage pleistocena, pliocena i panona, do donjeg miocena u kojem je prognozirano geotermalno ležište. Prepoznati vodonosni slojevi pripadaju donjem do srednjem miocenu – Moslavačka gora formaciji (krupno klastični sedimenti većinom karbonatnog sastava) te podlozi neogena, mezozoiku (kataklastične i karbonatne breče te karbonatne stijene).

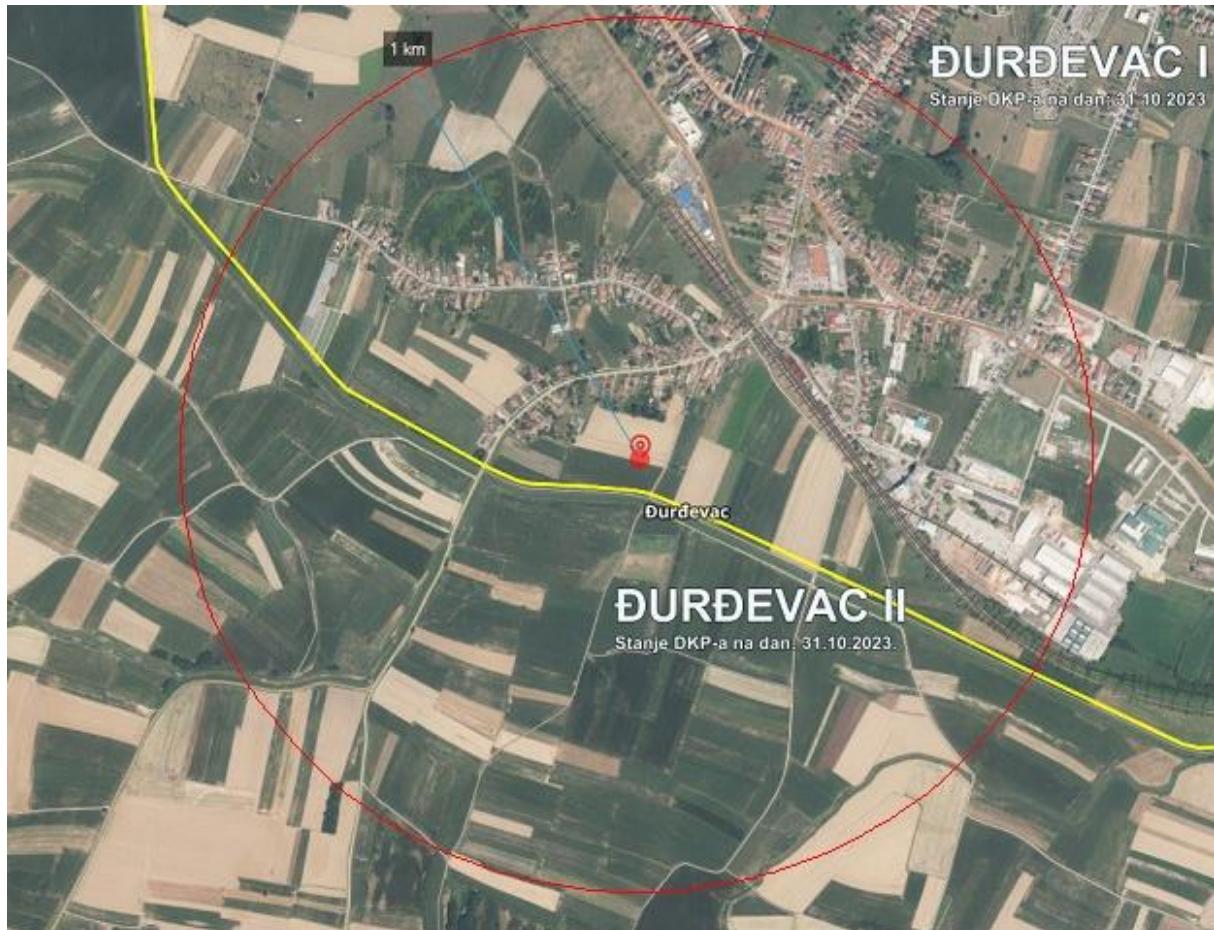
#### 2.2.1. Lokacije zona zahvata

Zona 1 se nalazi u jugoistočnom dijelu Grada Đurđevca u području katastarske općine Đurđevac I i katastarske općine Đurđevac II. Navedena zona zauzima površinu od 3,14 km<sup>2</sup> unutar koje najvećim dijelom prevladavaju poljoprivredne površine. Zona 1 je prikazana na **Slici 11.**



**Slika 11.** Prikaz zone 1 na ortofoto podlozi, M 1:10 000 (Geoportal; Idejni projekt 2023)

Zona 2 se nalazi u jugozapadnom dijelu Grada Đurđevca u području katastarske općine Đurđevac I i katastarske općine Đurđevac II. Navedena zona zauzima površinu od  $3,14 \text{ km}^2$  unutar koje u gotovo jednakom omjeru prevladavaju građevinska naselja i poljoprivredne površine. Zona 2 je prikazana na **Slici 12.**



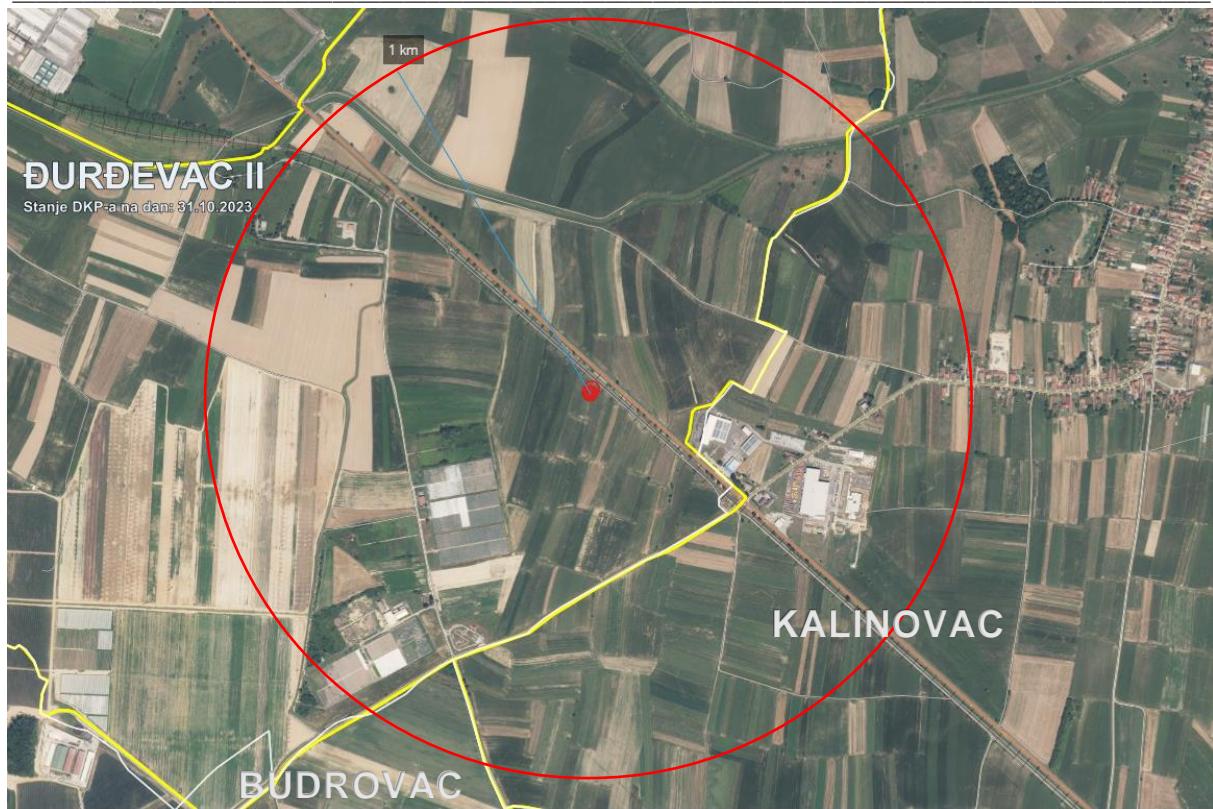
**Slika 12.** Prikaz zone 2 na ortofoto podlozi, M 1:10 000 (Geoportal; Idejni projekt 2023)

Zona 3 se nalazi južno od Grada Đurđevca i sjeveroistočno od naselja Čepelovec i najvećim dijelom se nalazi u području katastarske općine Čepelovec, dok manjim dijelom zauzima područje katastarske općine Đurđevac II i katastarske općine Budrovac. Navedena zona zauzima površinu od  $3,14 \text{ km}^2$  unutar koje se nalaze poljoprivredne površine. Zona 3 je prikazana na **Slici 13.**



**Slika 13.** Prikaz zone 3 na ortofoto podlozi, M 1:10 000 (Geoportal; Idejni projekt 2023)

Zona 4 se nalazi jugoistočno od Grada Đurđevca u jugozapadnom dijelu naselja Kalinovac i najvećim dijelom se nalazi u području katastarske općine Đurđevac II, dok manjim dijelom zauzima područje katastarske općine Kalinovac i katastarske općine Budrovac. Navedena zona zauzima površinu od  $3,14 \text{ km}^2$  unutar koje se dominantno nalaze poljoprivredne površine. Zona 4 je prikazano na **Slici 14.**



**Slika 14.** Prikaz zone 4 na ortofoto podlozi, M 1:10 000 (Geoportal; Idejni projekt 2023)

### **2.3. Usklađenost zahvata s važećom prostorno-planskom dokumentacijom**

Na planirani zahvat se odnosi:

- *Prostorni plan Koprivničko-križevačke županije („Službeni glasnik“ broj: 8/01., 5/04.-ispravak, 9/04.-vjerodstojno tumačenje, 8/07., 13/12., 5/14., 3/21, 6/21-pročišćeni tekst i 36/22)*

U Odredbama za provođenje prostornog plan Koprivničko-križevačke županije u točki **2.4. Zahvati u prostoru i površine državnog značaja koje se prema posebnim propisima koji uređuju gradnju ne smatraju građenjem**, podtočki **2.4.1. Istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina** navodi se da prostori koji su planirani za istraživanje i eksploataciju geotermalne vode u energetske svrhe, ali natječaji nisu provedeni su: Slanje, Križevci Vratno, Leščan, Dravka i Ferdinandovac-1. Nadalje se navodi da je potencijalna površina namijenjena za istraživanje i eksploataciju geotermalne vode cjelokupno područje Koprivničko-križevačke županije.

U točki **3.3.1.2. Istraživanje geotermalne vode** navodi se da su analizom postojećih bušotinskih podataka starih naftno-plinskih bušotina (Križevci Vratno-1, Dravka 1, Ferdinandovac-1D i Ferdinandovac 8, MOL-32, Leščan-1, Gotalovo i

druge), izdvojeni prostori koji su planirani za istraživanje i eksploraciju geotermalne vode u energetske svrhe, ali natječaji nisu provedeni, a to su: Slanje, Križevci, Vratno, Leščan, Dravka i Ferdinandovac-1. Za prostore unutar postojećih eksploracijskih polja ugljikovodika, ili nakon prestanka eksploracije ugljikovodika, mogu se provoditi natječaji za istraživanje i eksploraciju geotermalnih voda za energetske svrhe, odnosno isti se mogu smatrati potencijalnim eksploracijskim poljima geotermalne vode u energetske svrhe.

Istražni prostori i dijelovi istražnih prostora geotermalne vode za energetske svrhe te postojeća eksploracijska polja ugljikovodika, ili njihovi dijelovi, mogu se, bez izmjene navedenog Prostornog plana, prenamijeniti u eksploracijska polja geotermalne vode za energetske svrhe, ako navedeni prostori ispunjavaju odgovarajuće propisane zahtjeve, pod uvjetom da je u skladu s propisima o istraživanju i eksploraciji geotermalnih voda i osnovnim smjernicama iz navedenog Prostornog plana.

Eksploracijska polja geotermalne vode mogu biti jednaka ili manja od navedenih prostora. Za prostore na kojima se planira izvođenje istražnih radova utvrđuju se dodatne mjere zaštite okoliša i ekološke mreže za sprečavanje, smanjenje i ublažavanje potencijalnih negativnih utjecaja:

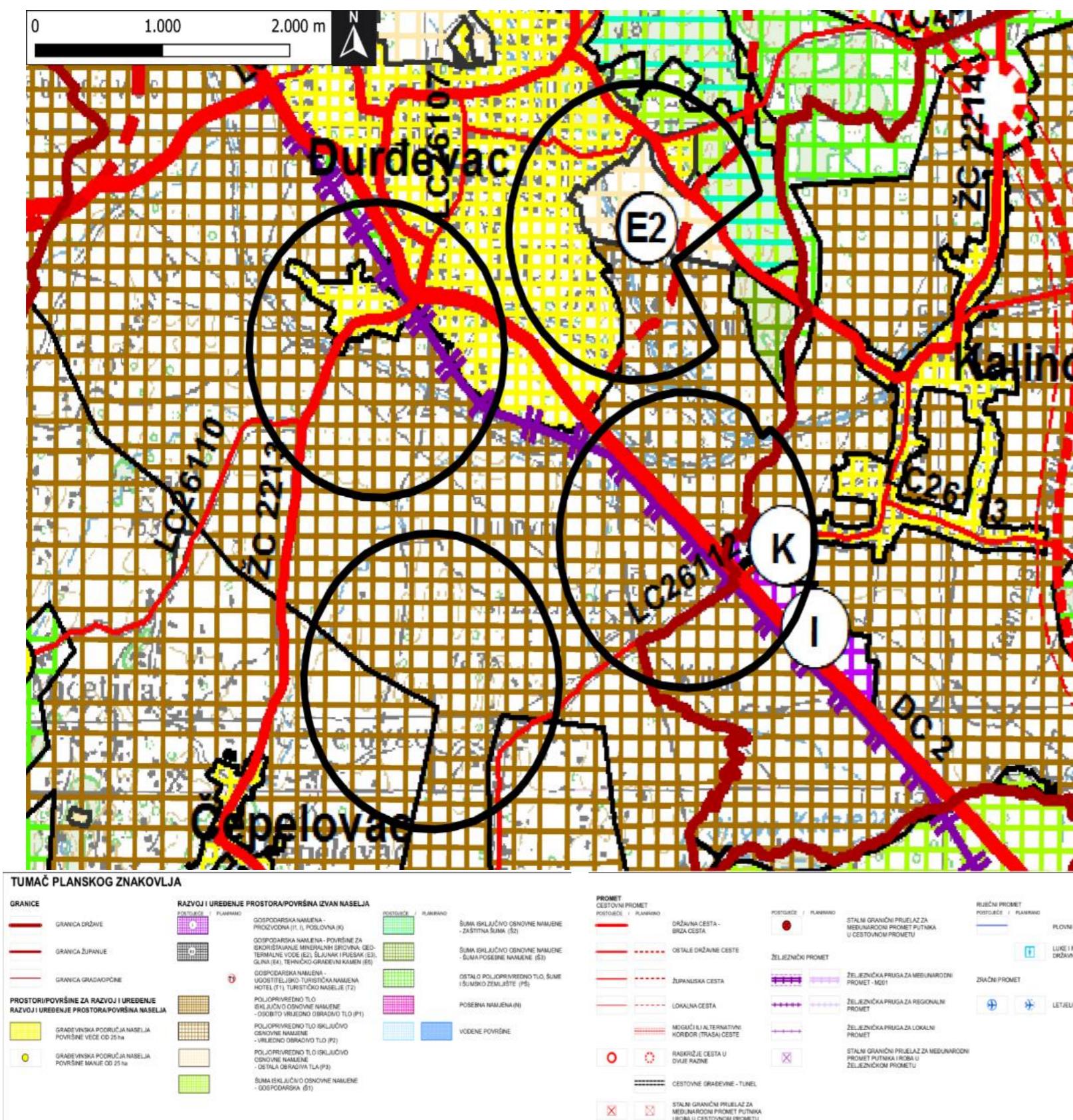
- Biološku rekultivaciju bušotinskih radnih prostora i prostora zahvaćenih naftno-rudarskim radovima provesti u skladu s provjerenom naftno-rudarskom dokumentacijom.
- Istraživanja geotermalnih voda usmjeravati tako da se tijekom eksploracije koristi „zatvoreni sustav“, odnosno da se iskorištена geotermalna voda ne ispušta u recipijent na površini već vraća u ležište.
- Ako se ne koristi „zatvoreni sustav“, potrebno je osigurati da temperatura ispuštene iskorištene geotermalne vode ne odstupa od temperature recipijenta, a kakvoća vode odgovara vrijednostima utvrđenim odgovarajućim propisima.

U točki 3.6. Razvoj turizma, koji se temelji na dokumentu *Strateški marketinški plan turizma Koprivničko-križevačke županije*, a koji je, s gledišta korištenja prostora i planiranja sadržaja u prostoru, vezan uz:

...

- područja pogodna za odmor, šport i rekreaciju:
- geotermalne vode: Ferdinandovac (Dravka 1, F1D, F8), Repaš (MOL-32), Đurđevac (Leščan), Kutnjak-Lunjkovec, Legrad, Gotalovo, Križevci (Križevčanka 1), polja đurđevačke Podравine ...

Na Slici 15. prikazana je lokacija zahvata (zone 1-4) na isječku kartografskog prikaza 1 *Korištenje i namjena prostora iz Prostornog plana Koprivničko-križevačke županije*.



<b>Zupanija: KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA</b>	
<b>Naziv Prostornog plana: V. IZMJENE I DOPUNE PROSTORNOG PLANA KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANJE</b>	
<b>Faza izrade Prostornog plana: IZVORNIK</b>	
<b>Naziv kartografskog prikaza: KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA</b>	
Broj kartografskog prikaza: 1.	Mjerilo kartografskog prikaza: 1:100.000
Odluka o izradi Prostornog plana (službeni glasnik): „Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije“, broj 8/21 Datum: 06.04.2021.	Odluka predstavničkog tijela o donošenju Prostornog plana (službeni glasnik): „Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije“, broj 36/22 Datum: 30.11.2022. Datum sjednice: 28.11.2022.
Javna rasprava (datum objave): „Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije“, broj 15/22., 27.05.2022., mrežne stranice KK i MPUGIDI i „Večernji list“ 20.05. 2022.	Javni uvid održan: Od: 31.05.2022. Do: 29.06.2022. Ponovljen javni uvid: Od: Do:
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave: 	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: Damir Petričević, mag.ing.aedif. (ime, prezime i potpis)
Suglasnost na plan prema članku 108. Zakona o prostornom uređenju („Narodne novine“ broj 153/13., 65/17., 114/18., 58/19. i 98/19.), Broj suglasnosti: KLASA:350-02/22-16/63 URBROJ:531-06-01-01/03-22-6 Datum: 23.11.2022.	
Pravna osoba/tijelo koje je izradilo Prostorni plan:	
<b>ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE</b>	
Pečat pravne osobe/tijela koje je izradilo Prostorni plan: 	Odgovorna osoba: Zlatko Filipović, dipl.ing.arh., ovl.arh.urb. (ime, prezime i potpis)
Odgovorni voditelj izrade Prostornog plana: Zlatko Filipović, dipl.ing.arh., ovl.arh.urb. A-U 257	
Stručni tim u izradi Prostornog plana:	
1. Maja Ban, mag.geogr. 2. Saša Cestar, dipl. ing. prom. 3. Jelena Kovač, dipl. ing. grad., ovl. ing. grad. G 5278 4. Martina Lauš, mag. ing. arch., ovl. arh. urb. A-U 56 5. Blaženka Lukšić, dipl. ing. arch., ovl. arh. urb. A-U 35 6. Snježana Marković Sirovec, mag. ing. arch., ovl. arh. urb. A-U 9 7. mr. sc. Mladen Matića	
Pečat predstavničkog tijela: 	Predsjednik predstavničkog tijela: Damir Felak, dipl. ing. (ime, prezime i potpis)
Istovjetnost ovog Prostornog plana s izvornikom ovjerava:	
Pečat nadležnog tijela: 	

**Slika 15.** Isječak kartografskog prikaza „1 Korištenje i namjena prostora“ iz Prostornog plana Koprivničko-križevačke županije („Službeni glasnik“ broj: 8/01., 5/04.-ispravak, 9/04.-vjerodstojno tumačenje, 8/07., 13/12., 5/14., 3/21, 6/21-pročišćeni tekst i 36/22) s ucrtanom lokacijom zahvata

### 2.3.1. Zaključak usklađenosti zahvata s prostorno planskom dokumentacijom

U skladu s poglavljem *Odredaba za provođenje Prostornog plana Koprivničko-križevačke županije 3.3.1.2. Istraživanje geotermalne vode* može se zaključiti da su planirane izrade istražnih bušotina LšnGT na istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN utvrđene prostorno-planskom dokumentacijom.

**Iz navedenih odredaba može se zaključiti da je planirani zahvat usklađen s odredbama Prostornog plana Koprivničko-križevačke županije.**

## 2.4. Geološke, tektonske i seizmološke značajke

### 2.4.1. Geološke značajke područja

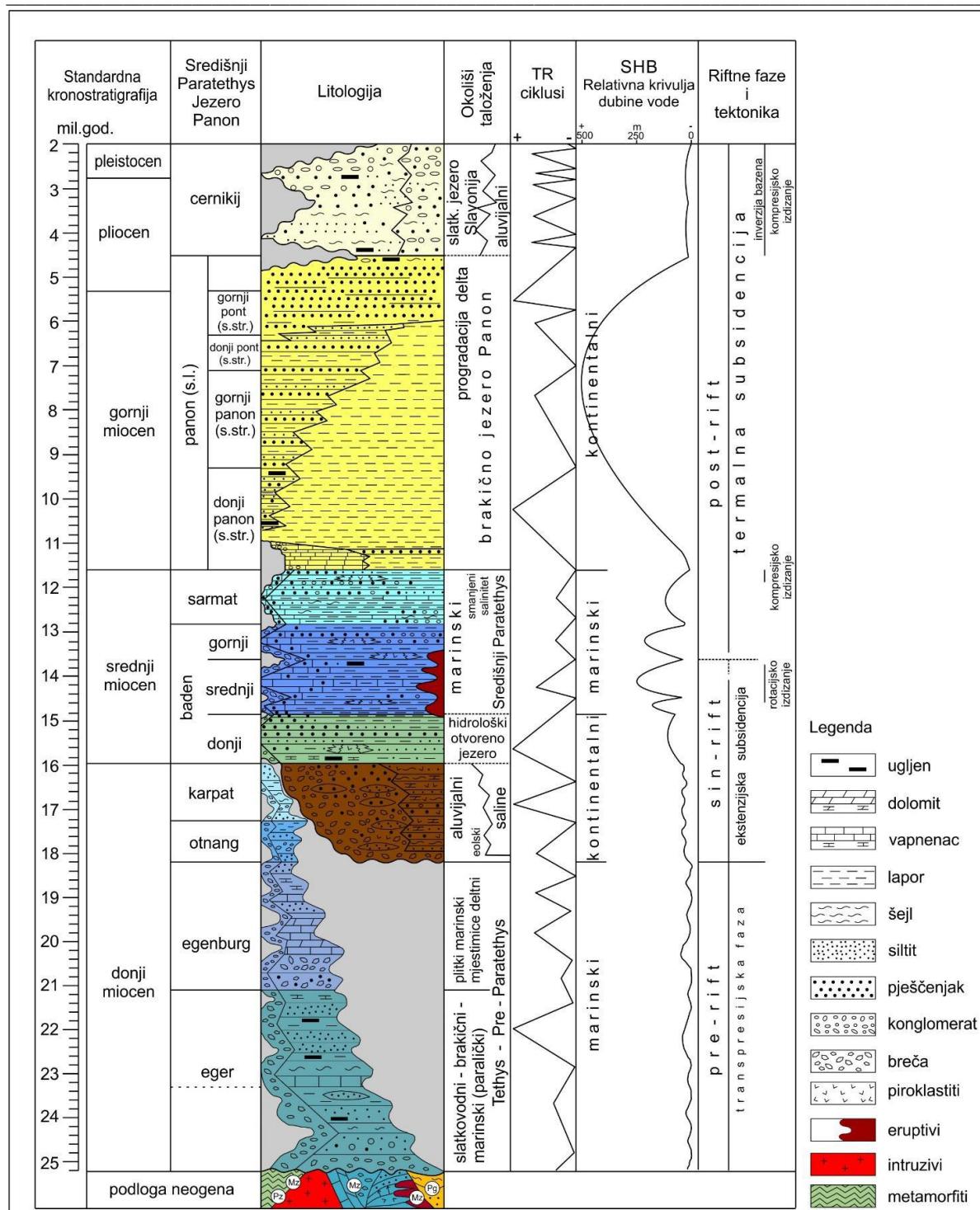
Istražni prostor geotermalne vode LEŠČAN se nalazi u panonskom bazenu u sjeverozapadnom dijelu Dravske depresije. Panonski bazen pripada skupini zalučnih bazena, a nastao je u ranom miocenu subdukcijom Europske ploče pod Afričku. Navedena subdukcija je rezultirala termalnim poremećajima u gornjem plaštu i posljedično normalnim rasjedanjem, stanjivanjem i ekstenzijom kore. Ekstenzija praćena mjestimičnom marinskog transgresijom u Panonskom bazenskom sustavu počinje u otnangu, a jača u karpatu, kada nastupa razdoblje intenzivnog tonjenja i akumulacije sedimenata. Ekstenzija se nastavlja kroz baden kada je marinski prostor Središnjeg Paratethysa, kojem Hrvatski panonski bazenski sustav paleogeografski pripada, bio dva puta povezan s Mediteranom i Indo-Pacifikom. Veza s Mediteranom je nestala u gornjem dijelu srednjeg badena, a s Indo-Pacifikom početkom sarmata. Poslijeriftna faza traje od gornjeg badena do danas te ima značajan utjecaj na mijenjanje taložnog okoliša, a isto tako i pad morske razine krajem sarmata, kada je u bazenu započela kompresija. U panonu se, uz termalno tonjenje, razvija jezero Panon. Paleotokovi donose materijal kao odraz jačanja depozicijske energije i stope progradacije pri zapunjavanju jezera Panon u debelim naslagama deltnih sedimenata. Krajem panona bilježi se značajan pad razine vode što se dovodi u vezu s početkom mesinske krize u Mediteranu. Zadnji tektonski događaj je pliocensko- kvarterni kompresija koja je, u okviru tektonske inverzije bazena, proizvela izdizanja blokova uz reverzne i vertikalne rasjede te inverziju bazena. Navedeni događaji u panonskom bazenu imali su značajan utjecaj na razvoj Dravske depresije, kao i utjecaj na fizička svojstva ciljanih rezervoarskih stijena koje su taložene prije ili na početku razvoja Panonskog bazena. Pregled geološke evolucije hrvatskog dijela Panonskog bazenskog sustava je prikazan na **Slici 16**.

starost u milijunima godina																			
19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
otnang	kar-pat	baden			sarmat	panon				pont		dacijski, romanij			pleistocen, holocen				
rani	kasni	panon				rani	kasni	rani	kasni	pont				dacijski, romanij	pleistocen, holocen				
moguća djelomična ekstenzija	prva transtenzijska faza	prva trans-presijska faza	druga transtenzijska faza				druga transpresijska faza				druga transpresijska faza				završno strukturno formiranje, migracija ugljikovodika, kontinentalni okoliši				
	lokalno trošenje stijena s kopna i mehanizam donosa aluvijalnim lepezama	opličavanje i smanjenje saliniteta	udaljeni klastični izvor materijala i mehanizam donosa turbiditnim strujama				završno strukturno formiranje, migracija ugljikovodika, kontinentalni okoliši				završno strukturno formiranje, migracija ugljikovodika, kontinentalni okoliši				završno strukturno formiranje, migracija ugljikovodika, kontinentalni okoliši				

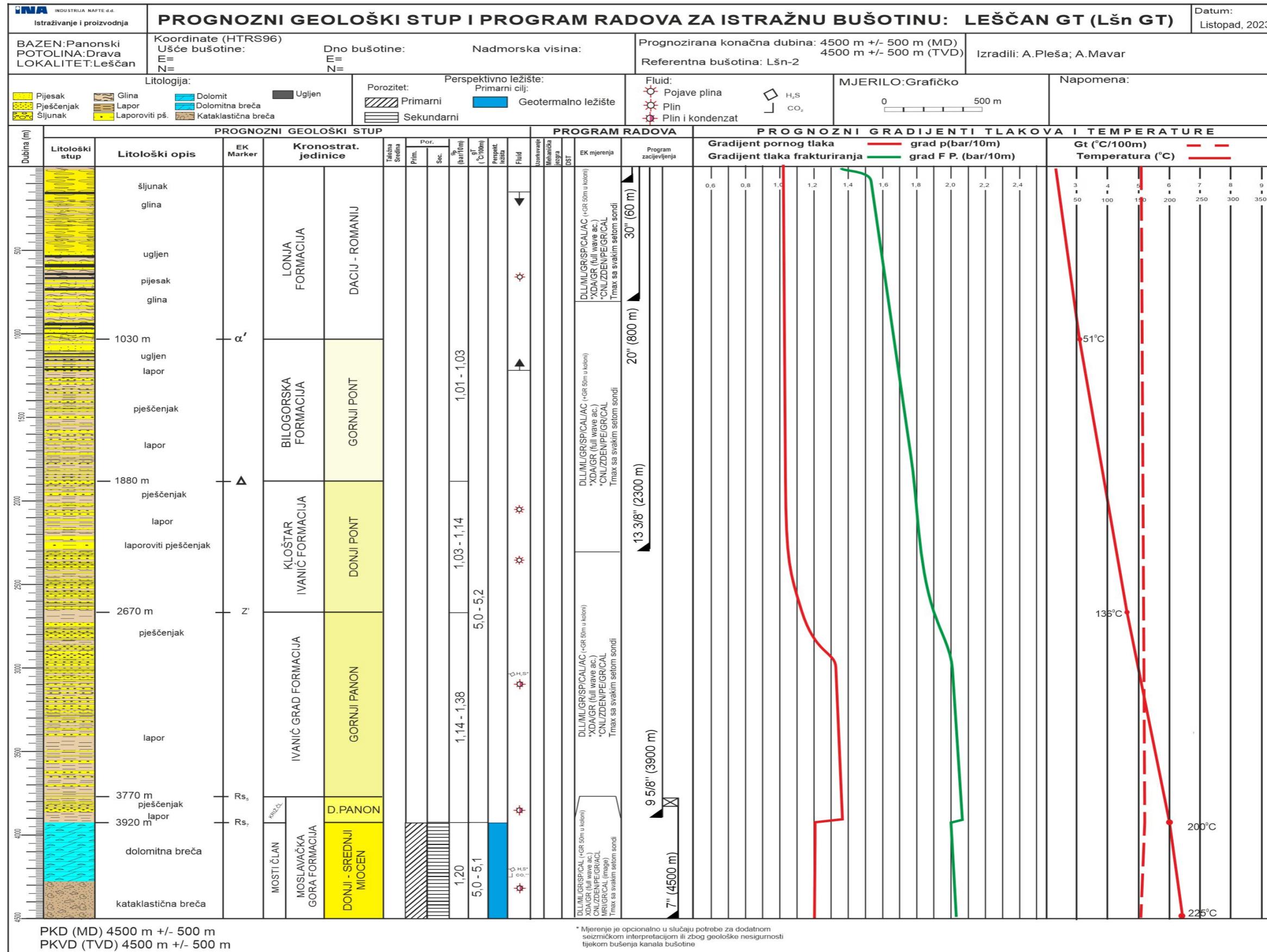
**Slika 16.** Pregled geološke evolucije hrvatskog dijela Panonskog bazenskog sustav  
(Idejni projekt, 2023.)

Razdoblja izolacije utječu na razvijanje različitih ekosustava s endemskim vrstama te je stoga kronostratigrafska podjela za područje Paratethysa različita od kronostratigrafske podjele Mediterana.

Izgled općeg litostratigrafskog stupa za dio Dravske depresije u kojoj se nalazi Istražni prostor geotermalne vode LEŠČAN prikazan na **Slici 17.**, a na **Slici 18.** je prikazan procijenjeni geološki stup za tipsku bušotinu na području Leščan. Geološki stup prikazan na **Slici 18.** je rezultat je analize i interpolacije mjerjenja i podataka iz okolnih bušotina. Ovisno o točnom položaju i dubini pojedine istražne bušotine ovaj stup je podložan promjenama, no realno je za očekivati da će nabušene stijene po svom litološkom sastavu barem približno odgovarati procijenjenim dubinama.



**Slika 17.** Opći litostratigrafski stup za dio Dravske depresije u kojoj se nalazi istražni prostor geotermalne vode LEŠČAN (Idejni projekt, 2023)



Slika 18. Prognozni geološki stup i program radova za istražnu buštinu LšnGT (Idejni projekt, 2023)

Kao što je vidljivo sa **Slike 17.**, karbonatne stijene su heterogeno rasprostranjene i unutar donjeg miocena i mezozoika zbog čega je moguće takav akvifer može ograničiti uz pomoć siezmičkih i bušotinskih podataka.

Na istražnom prostoru, unutar donjomiocenskih formacija breča i konglomerata prevladava karbonatna pretaložena stijena. Ista ta karbonatna stijena originalno je taložena unutar mezozojskih naslaga. Kako su karbonatne mezozojske stijene glavni materijal koji je erodiran i iz kojeg su se preložile stijene transgresijom u donjem miocenu, vrlo je teško sa sigurnošću odrediti točnu starost i prijelaz iz miocena u predneogenske naslage. Ležišne karakteristike karbonata i karbonatnih stijena prepoznate su iz dostupnih podataka o postojećim bušotinama te rezultata testiranja koja su provedena na istima. Najpovoljnija ležišna svojstva te debljina nabušenog ležišta je prepoznata na bušotinama Kalinovac-1 (Kal-1) i Leščan-2 (Lšn-2). Na obje bušotine izbušeno je oko 1 km karbonatnih naslaga heterogenog sastava sa nekoliko raspucanih zona iz kojih je interpretirana dobra proizvodnost geotermalne vode.

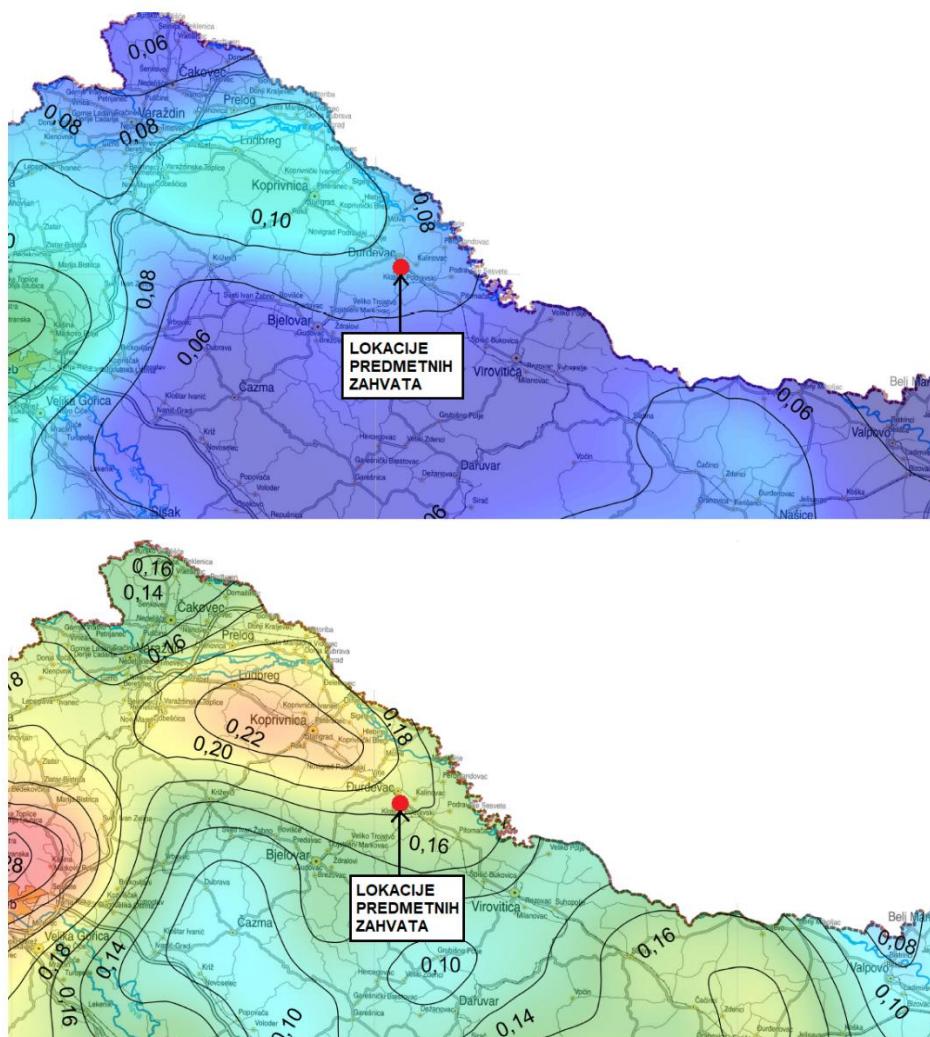
Osim dostupnih podataka s postojećih bušotina, za veliki dio istražnog prostora geotermalne vode LEŠČAN dostupni su i podaci dobiveni seizmičkim mjeranjima (3D volumen Molve Jug), koja su provedena 1998. g. za potrebe istraživanja i razrade eksploatacijskih polja ugljikovodika koja se nalaze u okruženju istražnog prostora. Seizmički volumen Molve Jug 3D prekopljen je sa okolnim seizmičkim volumenima i kao takav čini veću cjelinu spojenih 3D volumena. Dvije bušotine koje se nalaze na istražnom prostoru LEŠČAN spadaju i u eksploatacijsko polje ugljikovodika Kalinovac. To su bušotine Kalinovac-1 (Kal-1) i Leščan-1 (Lšn-1). Ostale bušotine nisu dio nijednog eksploatacijskog polja ugljikovodika. Za potrebe planiranog zahvata, pregledana je i ponovljena interpretacija horizonta koji predstavljaju top akvifera. Kako bi se preciznije odredila područja od interesa, provedene su analize seizmičkih atributa, točnije analiza pukotinskog sustava. Metodom „*discontinuity*“ (unutar *Landmark DSG* softvera) volumen 3D je procesuiran kako bi pratio rasjedne i pukotinske zone koje prepoznaje iz seizmičkih podataka.

Temeljem navedenog, interpretacijom seizmičkih profila u korelaciji s litološkim stupovima na okolnim bušotinama kao perspektivan, tj. kao dio istražnog prostora u kojem bi se trebale nalaziti planirane istražne bušotine geotermalne vode LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8, određen je sjeverni dio istražnog prostora te su stoga u tome dijelu istražnog prostora definirane četiri (4) preliminarne lokacije šireg područja istražnih bušotina omeđene polumjerima 1 km (zone 1-4).

#### 2.4.2. Tektonske i seizmološke značajke područja

Razmatrani istražni prostor nalazi se daleko od značajnijih epicentralnih područja. Prema „*Karti potresnih područja RH s usporednim vršnim ubrzanjem tla tipa A uz vjerojatnost premašaja od 10 % u 10 godina za povratno razdoblje od 95 godina*“ s obzirom na vrijednosti izolinije, na području zahvata se za povratno razdoblje od 95 godina prilikom seizmičkog udara (potresa) može očekivati maksimalno ubrzanje tla od  $a_g R = 0,08$  g (**Slika 19., gore**).

Prema „*Karti potresnih područja s usporednim vršnim ubrzanjem tla tipa A uz vjerojatnost premašaja od 10 % u 50 godina za povratno razdoblje od 475 godina*“ prema vrijednosti izolinije, na području zahvata se za povratno razdoblje od 475 godina prilikom seizmičkog udara (potresa) može očekivati maksimalno ubrzanje tla od  $a_g R = 0,18$  g (**Slika 19., dolje**). Ovakav intenzitet potresa neće ugroziti nove naftno-rudarske objekte na razmatranom području.



**Slika 19.** Isječak iz karte potresnih područja RH za povratno razdoblje od 95 godina (gore) i 475 godina (dolje) s ucrtanom lokacijom zahvata

## 2.5. Geomorfološke i krajobrazne značajke

### 2.5.1. Geomorfološke značajke

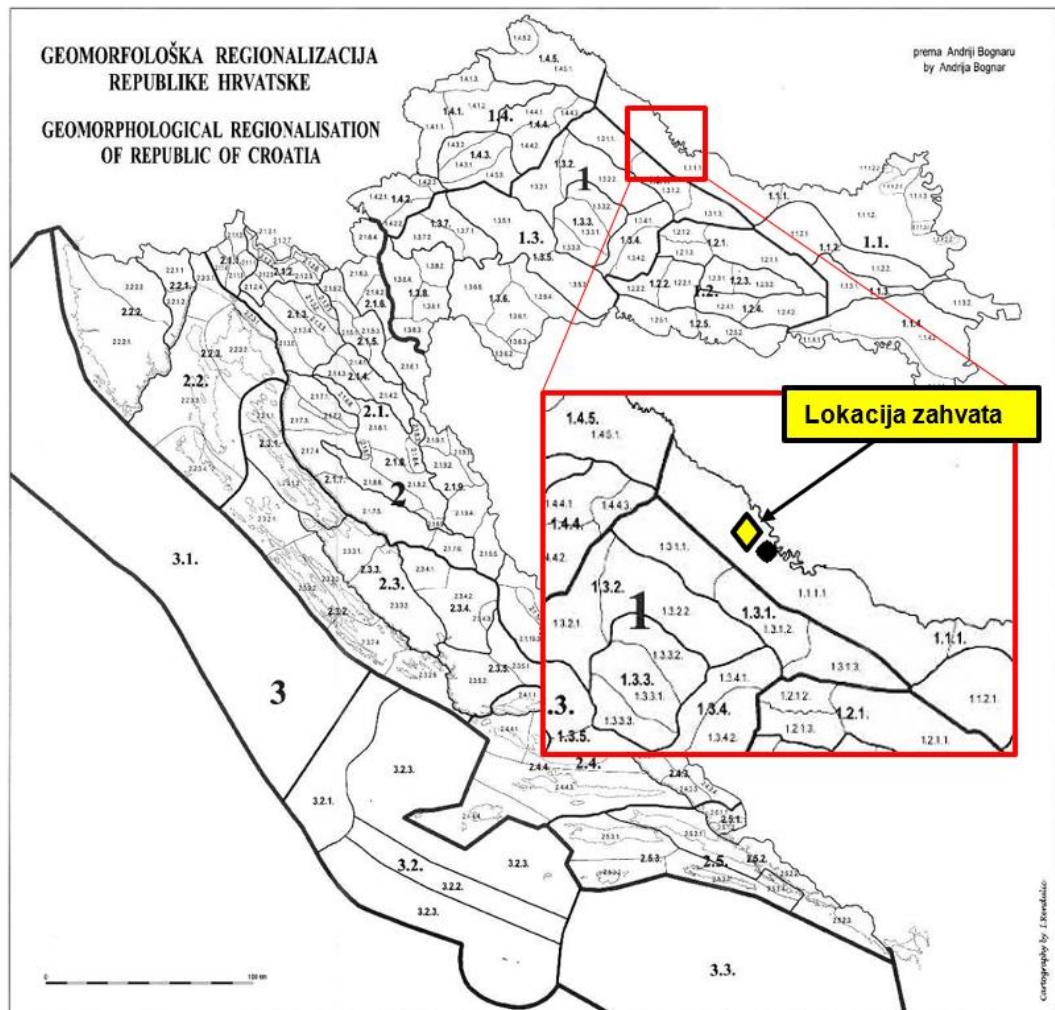
Prema geomorfološkoj regionalizaciji RH (Bognar, 2001.) lokacija predmetnog zahvata nalazi se unutar sljedećih regija (**Slika 20.**):

- megamakrogeomorfološka regija – Panonski bazen
  - makrogeomorfološka regija – Istočna Hrvatska ravnica s Gornjom Podravinom
    - mezogeomorfološka regija – Nizina Drave s nizinom Dunava
      - subgeomorfološka regija – Gornjodravska nizina

Tipovi nizinskih geomorfoloških regija mogu se podijeliti na tri osnovna tipa:

- a) regionalne cjeline poloja, fluvijalnih plavina i niskih terasnih nizina,
- b) lesne zaravni i
- c) fluvioeolske nizine.

Samostalne subgeomorfološke i mikrogeomorfološke regije čine i doline pojedinih značajnijih riječnih tokova. U načelu predstavljaju zasebne reljefne jedinice unutar geomorfološki posve različitih većih makro i mezoregionalnih gorskih ili pak brdskih cjelina.



**Slika 20.** Geomorfološka regionalizacija RH (Bognar, 2001.)

### 2.5.2. Krajobrazne značajke

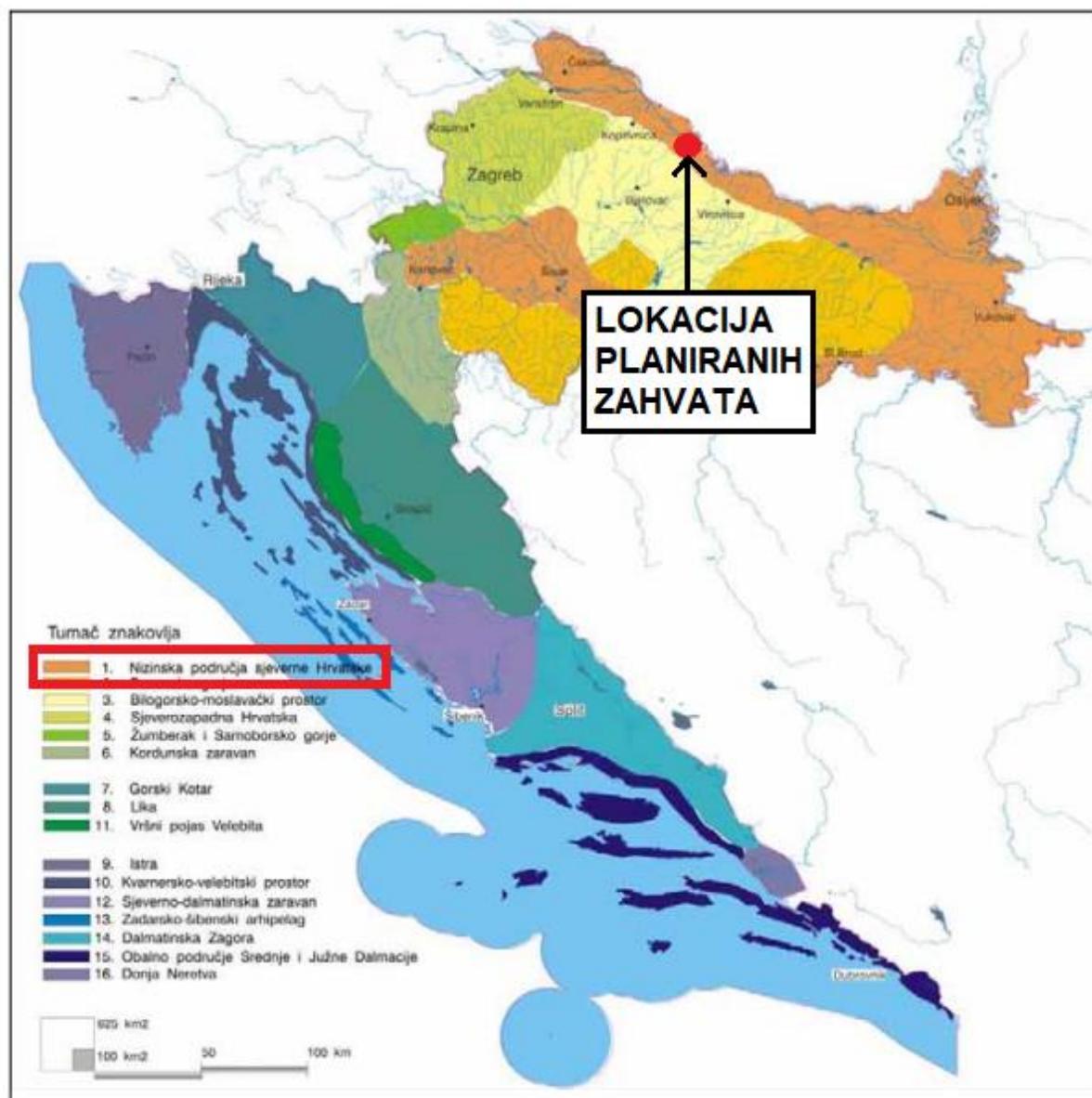
Krajobraz (krajolik) znači određeno područje, viđeno ljudskim okom, čija je narav rezultat međusobnog djelovanja prirodnih i/ili ljudskih čimbenika. Razlikuju se 4 vrste krajobraza:

- Prirodni krajobraz - karakteristike ove vrste krajobraza imaju prostori na kojima prevladavaju prirodni elementi nad kojima nije bilo civilizacijskih intervencija, što se u najvećem dijelu odnosi na vodene i priobalne površine te šume.
- Kultivirani krajobraz - kultiviranim ili ruralnim tipom krajobraza karakteriziraju se poljoprivredne površine te naselja male gustoće naseljenosti, odnosno izgradnja koja bitno ne narušava prirodni krajobraz već se s njime stapa. Nizinski dio Županije gotovo u potpunosti ima karakteristike kultiviranog krajobraza.
- Izgrađeni krajobraz - ovakav krajobraz karakterizira urbana struktura. Ovaj se tip krajobraza odnosi na tri županijska grada, industrijske zone i pogone izvan njih te neka veća općinska središta koja imaju poluurbani karakter.

- Kultурно-povijesni krajobraz - ovakav krajobraz je stvaran u dužem vremenskom periodu, a čine ga cjeline i građevine koje imaju spomeničku vrijednost zajedno s njihovim neposrednim okružjem, ima karakteristike kulturno-povijesnog krajobraza. Kako se kod ove vrste krajobraza radi o cjelini sa prepoznatljivim prostornim, povijesnim, kulturnim i drugim vrijednostima, do izražaja dolazi integralni pristup zaštite kulturnih spomenika i prirodne baštine koja ih okružuje.

Na prostoru Koprivničko-križevačke županije razlikuju se dva osnovna tipa krajobraza: područje Koprivničko-đurđevačke Podравine te Bilogorsko-kalničko-moslavački prostor koji spadaju u panonski tip krajobraza. Istočni dio Županije ima karakteristike nizinskog tipa krajobraza, dok zapadni dio brdskog. Za Županiju je karakteristična zona doticaja ovih dvaju prostora sa vizurama koje sadrže elemente jednog i drugog tipa, bilo da se radi o prijelaznom peripanonskom krajobrazu, na doticaju Panonske ravnice i pobrda Bilogore i Kalnika, doline Koprivničke rijeke sa Lepavinskim prijevojem između Bilogore i Kalničkog Prigorja.

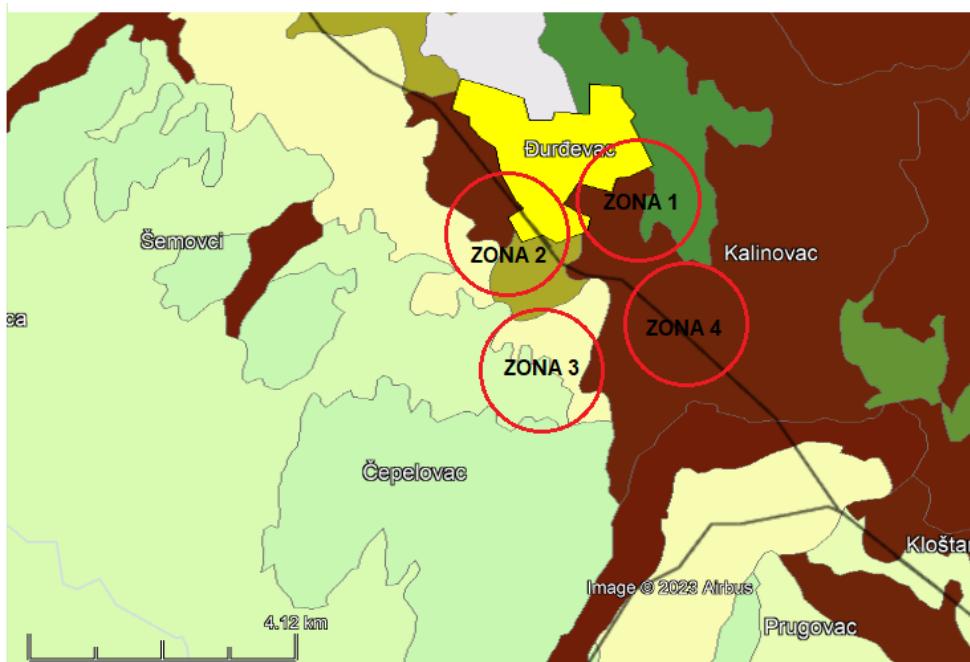
**Lokacija zahvata nalazi se u nizinskom području sjeverne Hrvatske (Slika 21.).** S obzirom na preliminarne lokacije šireg područja istražnih bušotina- zone, lokacija zahvata može se nalaziti unutar kultiviranog krajobraza i okružena je poljoprivrednim površinama koje se obrađuju te šumskom vegetacijom, kao i unutar naseljenog područja grada (izgrađenog krajobraza) unutar kultiviranog krajobraza.



**Slika 21.** Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (Bralić, 1995)

## 2.6. Pedološke značajke

Na lokaciji planiranog zahvata nalazi se močvarno glejno, djelomično hidromeliorirano tlo, kambično tlo na pijesku, pseudoglej na zaravni, lesivirano pseudoglejno na praporu, lesivirano na praporu, rigolano na praporu te močvarno glejno vertično (**Slika 22.**).



#### LEGENDA

[Dark Brown]	Močvarno glejno, djelomično hidromeliorirano
[Green]	Kambično tlo na pjesku, pjeskovito
[Yellow-Green]	Pseudoglej na zaravni
[Light Yellow]	Lesivirano pseudoglejno na praporu
[Light Green]	Lesivirano na praporu
[Very Light Green]	Rigolano na praporu
[Grey]	Močvarno glejno vertično
[Yellow]	Veća naselja

**Slika 22.** Isječak iz digitalne pedološke karte Republike Hrvatske, s označenim lokacijama predmetnih zahvata (Google Earth)

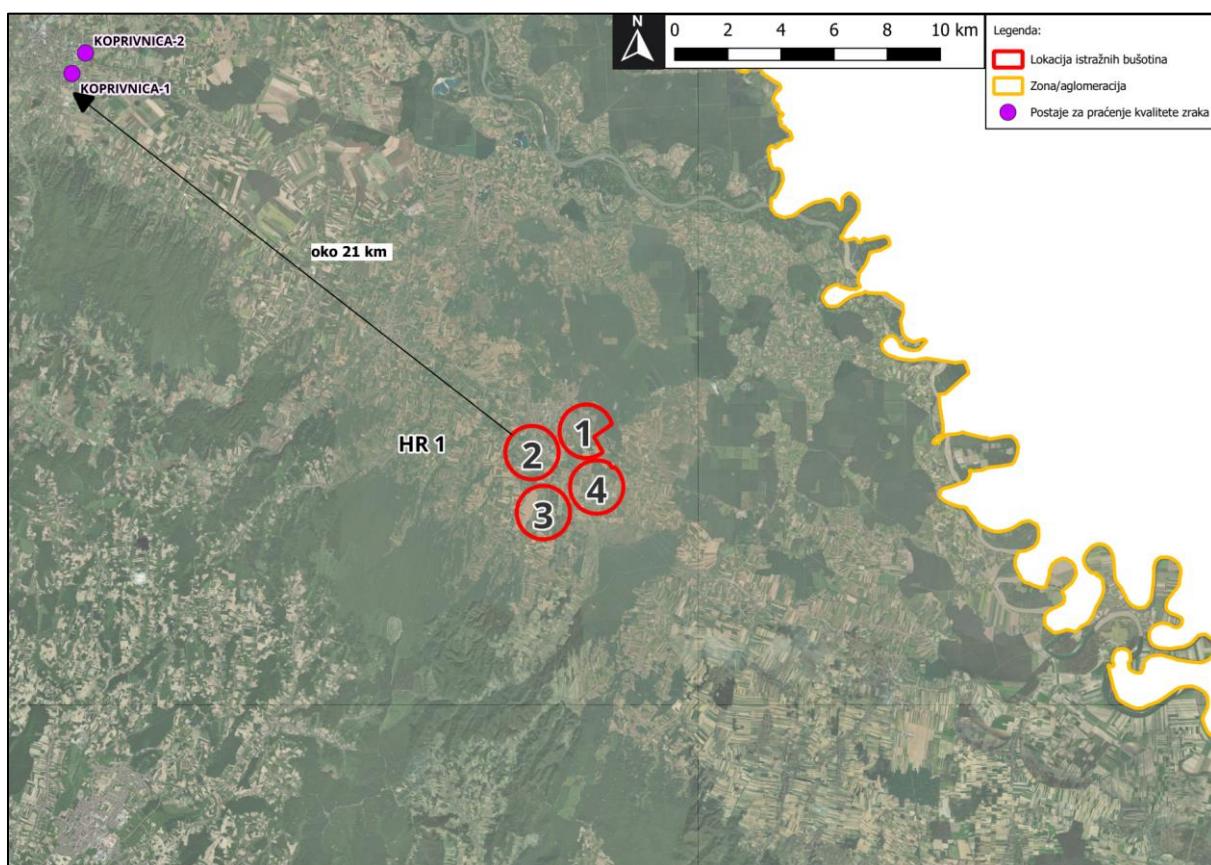
Tip tala na području istražnog prostora (sastav, pogodnost tla te svojstva jedinica tla), prema *Namjenskoj pedološkoj karti Hrvatske* prikazani su u **Tablici 13**.

**Tablica 13.** Tip tala na području lokacije zahvata (Bogunović et al., 1997)

Jedinice tla		Način korištenja	Stjenovitost, %	Nagib, %	Ekološka dubina tla, cm	Dreniranost	Stupanj vlažnosti	Klasa pogodnosti za obradu
Broj	Sastav tla							
7	Rigolano na praporu	vinogradi	0	5-15	50-100	dobra	svježe	P-2
8	Lesivirano na praporu	oranice	0	0-10	0-150	umjerenog dobra	vlažno	P-2
10	Lesivirano pseudoglejno na praporu	oranice, šume i voćnjaci	0	3-15	70-150	umjerenog dobra	vlažno	P-2
22	Kambično tlo na pijesku, pjeskovito	oranice	0	0-5	30-70	ekscesivna	suho	P-3
26	Pseudoglej na zaravni	oranice i šume	0	0-2	40-70	nepotpuna	suho, vlažno	P-3
45	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirano	travnjaci, šume i oranice	0	0-1	30-80	slaba	močvarno, vlažno	N-1
65	Močvarno glejno vertično	travnjaci i šume	0	0-1	10-50	vrlo slaba	močvarno	N-2

## 2.7. Kvaliteta zraka

Prema Godišnjem izvješću o praćenju kvalitete zraka za RH za 2021. godinu (veljača 2023., MINGOR) za potrebe praćenja kvalitete zraka lokacija zahvata na području Koprivničko-križevačke županije pripada zoni *HR – 1 Zona kontinentalne Hrvatske* koja obuhvaća sljedeća područja: Osječko-baranjska županija (izuzimajući aglomeraciju HR OS), Požeško-slavonska, Virovitičko-podravska, Vukovarsko-srijemska, Bjelovarsko-bilogorska, Koprivničko-križevačka, Krapinsko-zagorska, Međimurska, Varaždinska te Zagrebačka županija (izuzimajući aglomeraciju HR ZG). Najbliže mjerne postaje, koje su dio Državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka su postaje Koprivnica-1 i Koprivnica-2 koje se nalaze oko 21 km sjeverozapadno od lokacije zahvata (**Slika 23.**).



**Slika 23.** Isječak karte s prikazom najbliže mjerne postaje s ucrtanom lokacijom zahvata (MINGOR, <https://enviportal.azo.hr/node/6>)

U 2021. godini na postaji Koprivnica -1 zrak je bio II. kategorije s obzirom na PM<sub>10</sub> te I. kategorije s obzirom na PM<sub>2,5</sub>, dok na postaji Koprivnica-2 nije ocijenjeno, što prikazuju **Tablica 14.** i **Tablica 15.** u nastavku.

**Tablica 14.** Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 1 (MINGOR, 2021)

Zona	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
HR 1	Koprivničko-križevačka županija	Državna mreža	Koprivnica-1	PM <sub>10</sub> (auto.)	II kategorija
				PM <sub>2,5</sub> (auto.)	I kategorija
			Koprivnica-2	PM <sub>10</sub> (auto.)	*nije ocijenjeno
				PM <sub>2,5</sub> (auto.)	*nije ocijenjeno

**Tablica 15.** Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za PM<sub>10</sub> u 2021. godini dobivena mjerjenjima, odnosno pregled kategorija kvalitete zraka (I i II kategorija) za PM<sub>10</sub> (MINGOR, 2021)

PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Zona / Aglomeracija	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Tip mjerjenja	OP %	1-satne konc.	24-satne koncentracije				Ocjena onečišćenosti (sukladnosti)
					C <sub>godina</sub>	C <sub>godina</sub>	C <sub>max</sub> *	C <sub>90,4</sub> = max. 36 dan	broj dana > GV	
HR 1	Koprivnica-1	PM <sub>10</sub>	aut.	91	31	30	101	53	39	Crveno

Legenda:

Plavo

Obuhvat podataka manji od 85%

Crveno

Broj prekoračenja GV veći od dozvoljenog / prekoračena srednja godišnja GV

Šareno

Nesukladno s ciljevima zaštite okoliša (prekoračena GV), kvaliteta zraka II kategorije

Žuto

Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena GV), kvaliteta zraka I kategorije

Neocijenjeno

Ne koristi se za ocjenu sukladnosti

\*

Granična vrijednost

GV

Indikativna mjerjenja

## 2.8. Klimatološke značajke i promjena klime

### 2.8.1. Klimatološke značajke

Porast globalne temperature od sredine prošlog stoljeća izuzetno je izražen i dominantno je uzrokovan porastom koncentracije ugljičnog dioksida, najvažnijeg stakleničkog plina. Kako bi se smanjile emisije stakleničkih plinova osmišljen je *Pariški sporazum*, koji je stupio na snagu 4. listopada 2016. godine nakon ratifikacije Europske unije.

Glavni cilj sporazuma je ograničavanje globalnog zatopljenja na temperature „znatno ispod“ 2°C, ali i jačanje kapaciteta država da se bore s posljedicama klimatskih

---

promjena, razvoj novih „zelenih“ tehnologija i pomaganje slabijim, ekonomski manje razvijenim članicama u ostvarenju svojih nacionalnih planova o smanjenju emisija.

Europska komisija je 2019. godine donijela *Europski zeleni plan*, čiji je glavni strateški cilj postizanje klimatske neutralnosti u Europi do 2050. godine. Europski zeleni plan sadrži okvirni plan s mjerama za unapređenje učinkovitosti iskorištavanja resursa prelaskom na čisto, kružno gospodarstvo te za zaustavljanje klimatskih promjena, obnovu biološke raznolikosti i smanjenje onečišćenja.

Kako bi se ostvarivali ciljevi *Europskog zelenog plana* Hrvatski sabor je usvojio između ostalih i *Strategiju prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu* (NN 46/20), *Nacionalnu razvojnu strategiju Republike Hrvatske do 2030. godine* (NN 13/21) te *Strategiju nisko ugljičnog razvoja RH do 2030. s pogledom na 2050. godinu* (NN 63/21). Svrha strategija je pokretanje promjena koje će doprinijeti smanjenju emisija stakleničkih plinova i koje će omogućiti razdvajanje gospodarskog rasta od emisija stakleničkih plinova.

Klimatske promjene uzrokuju velike štete po gospodarstvo, društvo i ekosustave. Stoga je važno da se istovremeno radi na ublažavanju i na povećanju otpornosti na klimatske promjene, kako bi se štete minimizirale i iskoristile prilike za razvoj.

### 2.8.2. Klimatske promjene

Uz simulacije »povijesne« klime za razdoblje 1971. – 2000. godine *Regionalnim klimatskim modelom* (RegCM) izračunate su promjene (projekcije) za buduću klimu u dva razdoblja: 2011. – 2040. godine i 2041. – 2070. godine, uz prepostavku IPCC scenarija rasta koncentracije stakleničkih plinova RCP4.5 i RCP8.5., kako je to određeno *Međuvladinim panelom za klimatske promjene* (engl. *Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC). Model je dao podatke za Hrvatsku u rezoluciji od 12,5 km i 50 km.

Scenarij RCP4.5 karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog 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.

Za RegCM numeričke integracije upotrijebljeni su rubni i početni uvjeti četiriju različitih globalnih klimatskih modela (engl. *Global Climate Model*, GCM), koji su upotrijebljeni i u eksperimentima u petoj fazi *Projekta međusobne usporedbe združenih modela* (engl. *Coupled Model Intercomparison Project Phase 5*, CMIP5) korištenog za izradu *Petog izvješća o procjeni klimatskih promjena Međuvladinog panela o*

klimatskim promjenama (IPCC AR5) iz 2013. godine. To su GCM modeli: model francuske meteorološke službe CNRM-CM5, model europskog konzorcija EC-Earth, model njemačkog Max-Planck instituta za meteorologiju MPI-ESM i model britanske meteorološke službe HadGEM2.

Za one klimatske parametre čija se prostorna varijabilnost ne mijenja značajno (primjerice temperatura – srednja dnevna, maksimalna, minimalna, zatim tlak, evapotranspiracija, insolacija, i dr.) horizontalna rezolucija od 50 km, koja se upotrebljava u ovom regionalnom klimatskom modelu, može biti dostatna da se dovoljno dobro opiše stanje referentne klime i očekivane promjene u budućnosti prema unaprijed zadanim klimatskim scenariju. Za one klimatske parametre koji imaju veću prostornu varijabilnost (oborine, snježni pokrov, vjetar, i dr.) ili su ovisni o različitim karakteristikama malih prostornih skala (orografska, kontrast kopno-more) poželjna bi bila viša (finija) horizontalna rezolucija. Međutim, zbog kompleksne orografije i osobito velikih razlika i kontrasta u obalnom pojasu Republike Hrvatske adekvatno numeričko modeliranje klime i klimatskih promjena vrlo je zahtjevno i značajno nadilazi modelarske mogućnosti koje su bile na raspolaganju u izradi Strategije prilagodbe.

Napravljene su usporedbe projekcija klimatskih promjena za buduća vremenska razdoblja 2011. – 2040. godine i 2041. – 2070. godine s referentnim razdobljem stanja klime 1971. – 2000. godine. Rezultati projekcija klime za buduća vremenska razdoblja dobiveni su na osnovi numeričkih integracija regionalnim klimatskim modelom (RegCM) na dvije prostorne rezolucije 50 km i 12,5 km, uz prepostavku scenarija RCP8.5, jer predstavlja tzv. najgori mogući (engl. worst-case) scenarij. Ukupno je analizirano 20 klimatskih varijabli. Rezultati modela poslužili su kao osnova za izradu sektorskih scenarija pri postupku definiranja utjecaja i ranjivosti na klimatske promjene. Konkretne numeričke procjene koje su navedene u rezultatima modeliranja trebaju se zbog svih neizvjesnosti klimatskog modeliranja smatrati samo okvirnima iako se generalno slažu sa sličnim europskim istraživanjima. Rezultati klimatskog modeliranja za najčešće tražene klimatske varijable su sljedeći:

#### **A) Oborine**

##### **Opažena kretanja**

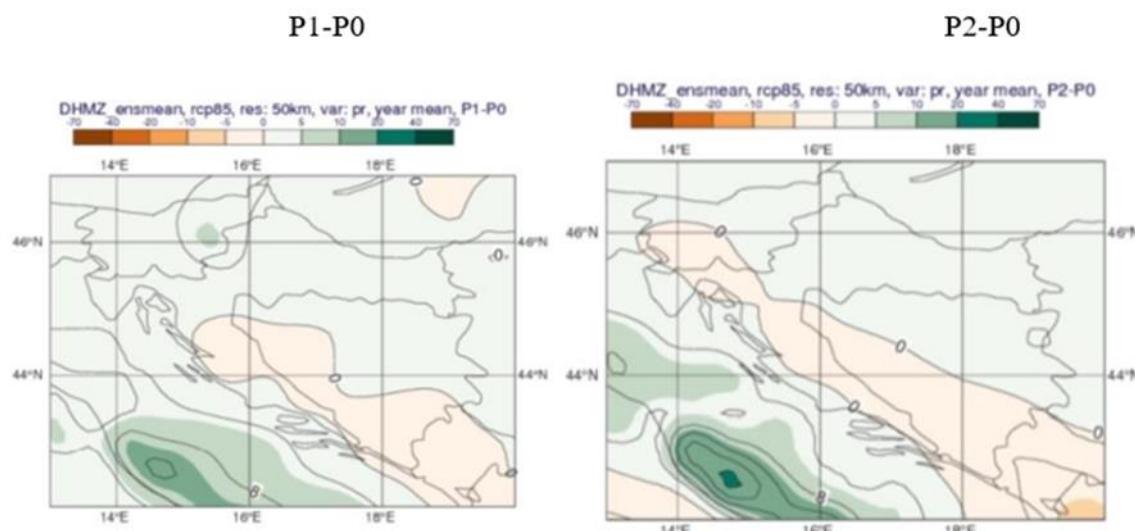
Tijekom razdoblja 1961. – 2010. godišnje količine ukupnih oborina u Republici Hrvatskoj pokazuju prevladavajuće statistički neznačajne trendove, koji su pozitivni u istočnim ravničarskim krajevima (povećanje) i negativni u ostalim područjima Hrvatske (smanjenje). Slabi trendovi uočljivi su u većini sezona, ali iznimku čine ljetne oborine koje imaju jasno istaknut negativni trend u cijeloj zemlji (smanjenje). U jesen su slabi trendovi miješanog predznaka, a povećanje količina oborina u unutrašnjosti uglavnom je uzrokovano porastom broja dana s velikim dnevnim količinama oborine. Tijekom zime trendovi oborine nisu značajni i uglavnom su negativni u južnim i istočnim krajevima, a u preostalom dijelu zemlje mješovitog su predznaka. U proljeće rezultati pokazuju da nema izrazitih promjena u ukupnoj količini oborine u južnom i istočnom dijelu zemlje, dok je negativni trend (smanjenje) prisutan u preostalom području.

### Buduće promjene oborina za scenarij RCP8.5.

Do 2040. godine očekuje se povećanje ukupne količine oborine u odnosu na referentnu klimu zimi i u proljeće u većem dijelu zemlje. To povećanje bilo bi najveće, 8 – 10 %, u sjevernoj i središnjoj Hrvatskoj zimi. Ljeti je projicirano prevladavajuće smanjenje ukupne količine oborine, najviše u Lici do 10 %. U jesen je očekivano neznatno povećanje ukupne količine oborine.

U razdoblju 2041. – 2070. godine projicirano je za zimu povećanje ukupne količine oborine u čitavoj Hrvatskoj, a najviše, oko 8 – 9 %, u sjevernim i središnjim krajevima. Ljeti se očekuje smanjenje ukupne količine oborine u cijeloj zemlji, najviše u sjevernoj Dalmaciji 5 – 8 %. U proljeće i u jesen signal promjene uključuje i povećanje i smanjenje količine oborine. Ipak, u jesen bi prevladavalo smanjenje ukupne količine oborine u većem dijelu zemlje osim u sjevernoj Hrvatskoj.

Rezultate klimatskog modeliranja promjene godišnje količine oborine (%) za klimatsko razdoblje 2011. – 2040. godine (P1-P0) i za klimatsko razdoblje 2041. – 2070. godine (P2-P0) za scenarije RCP4.5 i RCP8.5. prikazuje **Error! Reference source not found.24.**



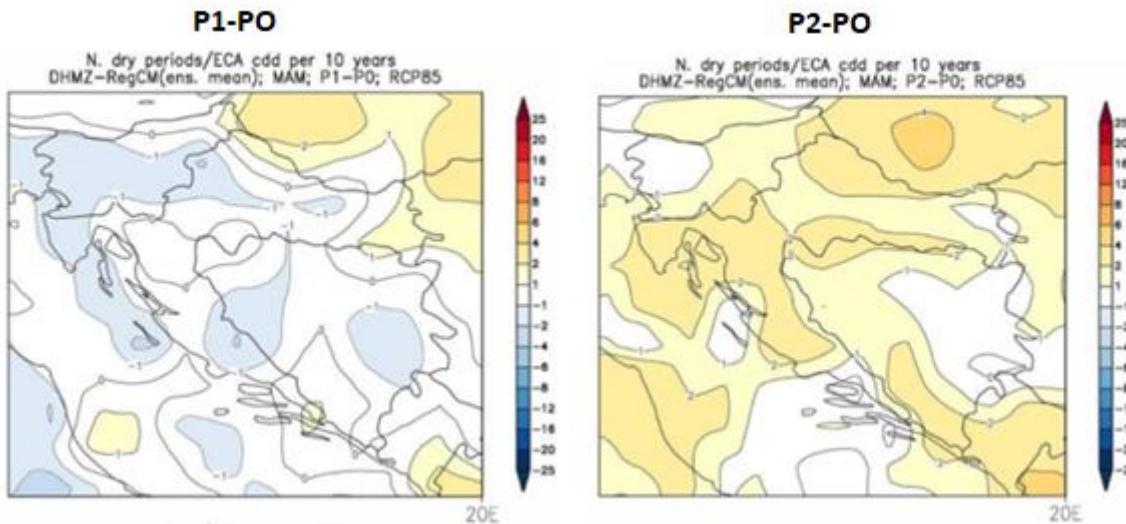
**Slika 24.** Rezultati klimatskog modeliranja promjene godišnje količine oborine (%) za klimatsko razdoblje 2011. – 2040. godine (P1-P0) i za klimatsko razdoblje 2041.– 2070. godine (P2-P0) za scenarije RCP4.5 i RCP8.5. (Branković et al., 2017)

### B) Kišna i sušna razdoblja

#### Scenarij RCP8.5.

U vegetacijski važnoj proljetnoj sezoni do 2040. godine ne očekuje se značajnija promjena broja sušnih razdoblja, ali bi u razdoblju 2041. – 2070. godine došlo do povećanja broja sušnih razdoblja koja bi zahvatila veći dio Hrvatske.

Na **Slici 25.** prikazana je promjena broja sušnih razdoblja u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom.



**Slika 25.** Promjena broja sušnih razdoblja u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Za razdoblje 2011. – 2040. (P1-P0) i za razdoblje 2041. – 2070. (P2-P0) scenarij RCP8.5. (Branković et al., 2017)

### C) Temperatura zraka

#### Opažene promjene

Tijekom razdoblja 1961. – 2010. godine trendovi srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka pokazuju zatopljenje na cijelom području Hrvatske. Trendovi godišnje temperature zraka pozitivni su i statistički značajni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje, nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Najvećim promjenama (porastu) bila je izložena maksimalna temperatura zraka. Najveći doprinos ukupnom pozitivnom trendu temperature zraka dali su ljetni trendovi, a porastu srednjih maksimalnih temperatura podjednako su doprinijeli i trendovi za zimu i proljeće. Najmanje promjene imale su jesenske temperature zraka. Uočeno zatopljenje očituje se i u svim indeksima temperturnih ekstrema.

#### Srednja temperatura

##### Buduće promjene za scenarij RCP8.5.

Prema ovom scenariju u razdoblju 2011. – 2040. sezonski porast temperature bi u prosjeku bio veći samo za oko  $0,3^{\circ}\text{C}$  u usporedbi s RCP4.5 (porast od  $1,3$  –  $1,7^{\circ}\text{C}$  u svim sezonomama u cijeloj Hrvatskoj). Ovakvu podudarnost rezultata u dva različita scenarija nalazimo i u projekcijama porasta temperature iz globalnih klimatskih modela

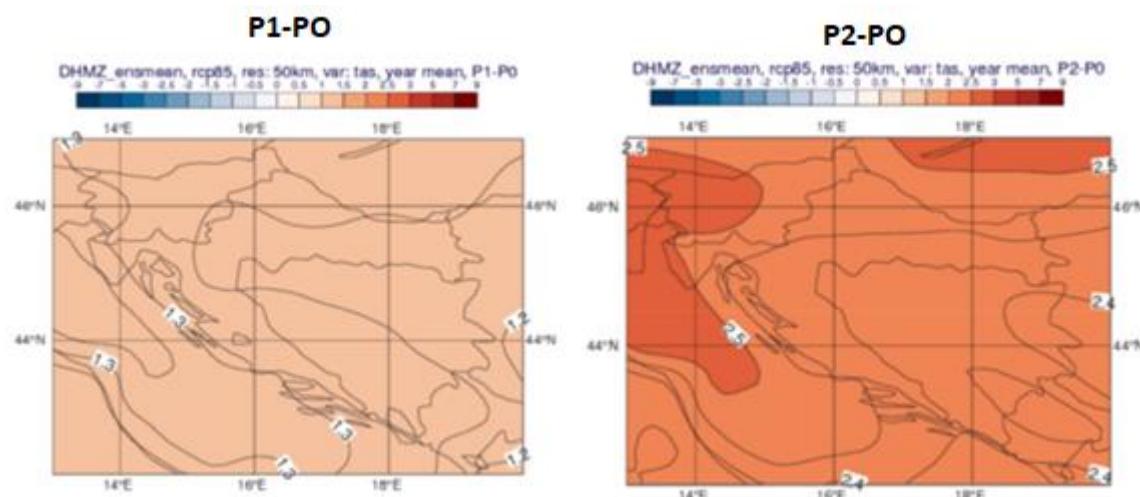
prema kojima su porasti temperature u svim IPCC scenarijima u većem dijelu prve polovice 21. stoljeća vrlo slični. Međutim, u razdoblju 2041. – 2070. godine projicirani porast temperature za RCP8.5 scenarij osjetno je veći od onog za RCP4.5 i iznosi ljeti između 2,6 i 2,9 °C, a u ostalim sezonomama od 2,2 do 2,5 °C.

Za maksimalnu temperaturu do 2040. godine očekivani sezonski porast u odnosu na referentno razdoblje najveći je u ljeto (do 1,7 °C u primorju i na otocima), a najmanji u proljeće (0,9 – 1,1 °C).

Zimi i u jesen očekivani porast maksimalne temperature jest između 1,1 i 1,3 °C. Sredinom 21. stoljeća (razdoblje 2041. – 2070. godine) najveći očekivani porast srednje maksimalne temperature jest do 3,0 °C ljeti na otocima Jadrana, a u ostalim sezonomama između 2,2 i 2,6 °C.

Za minimalnu temperaturu najveći projicirani porast u razdoblju 2011. – 2040. godine jest preko 1,5 °C zimi u sjeverozapadnoj Hrvatskoj, sjevernom dijelu Gorskog kotara i u istočnom dijelu Like te ljeti u primorskim krajevima. U proljeće i jesen očekivano je povećanje nešto manje, od 1,1 do 1,2 °C. Do 2070. godine minimalna temperatura porasla bi od 2,2 do 2,8 °C zimi te od 2,6 do 2,8 °C ljeti. U proljeće i jesen povećanje bi bilo nešto manje – između 2,2 i 2,4 °C. Ekstremne temperaturne prilike analizirane su na osnovi učestalosti broja dana pojave nekog događaja (ekstrema) u sezoni, odnosno promjene učestalosti u budućoj klimi.

Na **Slici 26.** je prikazana promjena srednje godišnje temperature zraka u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom.



**Slika 26.** Promjena srednje godišnje temperature zraka (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom.

Za razdoblje 2011. – 2040. (P1-P0) i za razdoblje 2041. – 2070. (P2-P0) scenarij RCP8.5. (Branković et al., 2017)

## ***Ekstremni vremenski uvjeti***

### **Buduće promjene za scenarij RCP8.5.**

Uz ovaj scenarij očekuje se manji porast broja vrućih dana do 2040. godine, odnosno 8 do 11 dana više od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje), a do 2070. godine taj porast bio bi veći za oko 30 % u usporedbi s RCP4.5 (16 dana više od referentnog razdoblja). U odnosu na RCP4.5 scenarij projicirani broj dana s toplim noćima samo će malo porasti do 2040. godine, no značajni porast očekuje se u razdoblju 2041. – 2070., osobito u istočnoj Slavoniji i primorskim krajevima. Također se očekuje još veće smanjenje broja ledenih dana, osobito u razdoblju 2041. – 2070. godine.

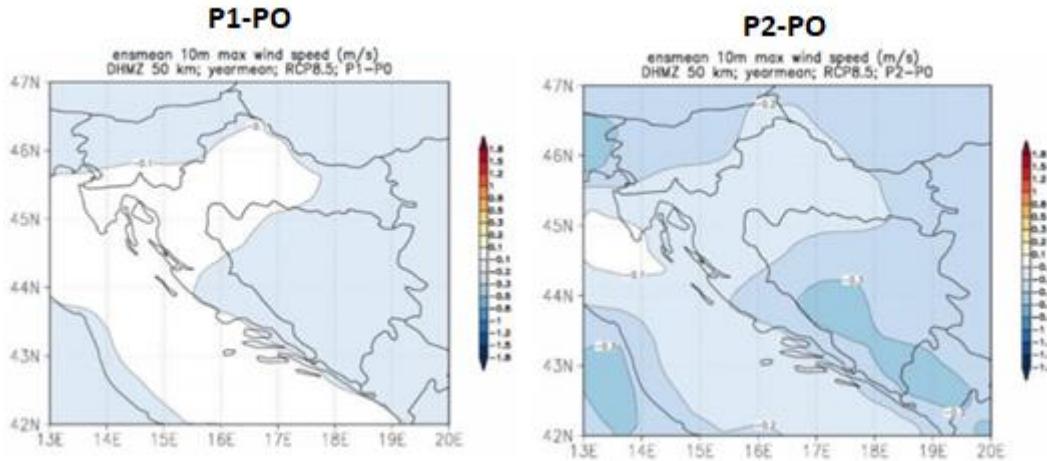
### **D) Srednja brzina vjetra na 10 m**

U razdoblju 2011. – 2040. godine projicirana srednja brzina vjetra neće se mijenjati zimi i u proljeće, ali projekcije ukazuju na moguć porast na Jadranu tijekom ljeta i jeseni. Porast prosječne brzine vjetra osobito je izražen u jesen na sjevernom Jadranu (do oko 0,5 m/s), što predstavlja promjenu od oko 20 – 25 % u odnosu na referentno razdoblje. Mali porast srednje brzine vjetra projiciran je također u jesen u Dalmaciji i gorskim predjelima. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se blago smanjenje srednje brzine vjetra tijekom zime u dijelu sjeverne i u istočnoj Hrvatskoj. Ljeti i u jesen nastavlja se simulirani trend jačanja brzine vjetra na Jadranu, slično kao u razdoblju 2011. – 2040. godine.

### **E) Maksimalna brzina vjetra na 10 m**

Na godišnjoj razini, u budućim klimama 2011. – 2040. i 2041. – 2070. godine, očekivana maksimalna brzina vjetra ostala bi praktički nepromijenjena u odnosu na referentno razdoblje, s najvećim vrijednostima od 8 m/s na otocima južne Dalmacije. Do 2040. godine očekuje se u sezonskim srednjacima uglavnom blago smanjenje maksimalne brzine vjetra u svim sezonama osim u ljетnom razdoblju. Zimi se očekuje smanjenje maksimalne brzine vjetra od oko 5 % i to u krajevima gdje je u referentnoj klimi vjetar najjači – na južnom Jadranu i u zaleđu srednje i južne Dalmacije. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se smanjenje maksimalne brzine vjetra u svim sezonama osim ljeti. Najveće smanjenje maksimalne brzine vjetra u ovom razdoblju očekuje se zimi na južnom Jadranu. Valja napomenuti da je 50-km rezolucija (rezolucija koja je korištena u ovom klimatskom modeliranju) nedostatna za precizniji opis prostornih (lokalnih) varijacija u maksimalnoj brzini vjetra koje ovise o mnogim detaljima preciznijih mjerila (orografska, orientacija terena – grebeni i doline, nagib, vegetacija, urbane prepreke, i dr.).

Rezultate klimatskog modeliranja srednje godišnje maksimalne brzine vjetra na 10 m (m/s) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom prikazuje **Slika 27**.



**Slika 27.** Rezultati klimatskog modeliranja srednje godišnje maksimalne brzine vjetra na 10 m (m/s) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Za razdoblje 2011. – 2040. (P1-P0) i za razdoblje 2041. – 2070. (P2-P0) scenarij RCP8.5. (Branković et al., 2017)

#### **F) Evapotranspiracija**

U budućem klimatskom razdoblju 2011. – 2040. godine u većini se krajeva očekuje povećanje evapotranspiracije u proljeće i ljeti od 5 do 10 %, a nešto jače povećanje očekuje se samo na vanjskim otocima i u zapadnoj Istri. U većem dijelu sjeverne Hrvatske ne očekuje se promjena ukupne ljetne evapotranspiracije. Do 2070. godine očekivana promjena za veći je dio Hrvatske slična onoj u razdoblju 2011. – 2040. godine. Nešto izraženije povećanje (10 – 15 %) očekuje se ljeti u obalnom dijelu i zaleđu, pa sve do oko 20 % na vanjskim otocima.

#### **G) Vlažnost zraka**

Do 2040. godine očekuje se porast vlažnosti zraka kroz cijelu godinu, a najviše ljeti na Jadranu. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se jednolik porast vlažnosti zraka u čitavoj Hrvatskoj, nešto veći ljeti na Jadranu.

#### **H) Sunčano zračenje**

Projicirane promjene toka ulazne Sunčeve energije u razdoblju 2011. – 2040. godine ne idu u istom smjeru u svim sezonomama. Dok je zimi u čitavoj Hrvatskoj, a u proljeće u zapadnim krajevima projicirano smanjenje toka ulazne Sunčeve energije, ljeti i u jesen te u sjevernim krajevima u proljeće očekuje se porast vrijednosti u odnosu na referentno razdoblje. Sve su promjene u rasponu od 1 do 5 %. U ljetnoj sezoni, kad je tok ulazne Sunčeve energije najveći (u priobalnom pojasu i zaleđu 250 – 300 W/m<sup>2</sup>), projicirani porast je relativno malen. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se povećanje toka ulazne Sunčeve energije u svim sezonomama osim zimi. Najveći je porast ljeti, i to 8 – 12 W/m<sup>2</sup> u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj, dok će najmanji biti u srednjoj Dalmaciji.

## I) Snježni pokrov

Do 2040. godine zimi je projicirano smanjenje ekvivalentne vode snijega, odnosno snježnog pokrova. Smanjenje je najveće u Gorskem kotaru i iznosilo bi 7 – 10 mm, što čini nešto manje od 50 % ekvivalentne vode snijega u referentnoj klimi (Sve promjene u budućoj klimi izračunate su u odnosu na RegCM simulaciju referentne (povijesne) klime 1971. – 2000.). U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se u čitavoj Hrvatskoj daljnje smanjenje ekvivalentne vode snijega. Dakle, jače smanjenje snježnog pokrova u budućoj klimi očekuje se upravo u onim predjelima koja u referentnoj klimi imaju najveće količine snijega – u Gorskem kotaru i ostalim planinskim krajevima.

## J) Vlažnost tla

Očekuje se da će se u razdoblju do 2040. godine vlažnost tla smanjiti u sjevernoj Hrvatskoj, a do 2070. godine i u čitavoj Hrvatskoj (u središnjem dijelu sjeverne Hrvatske i za više od 50 mm). Najveće smanjenje vlažnosti tla očekuje se u ljetnim i jesenskim mjesecima.

## K) Površinsko otjecanje

U razdoblju 2011. – 2040. godine u većini se krajeva ne očekuje veća promjena površinskog otjecanja tijekom godine. Međutim, u gorskim predjelima i djelomice u zaleđu Dalmacije moglo bi doći do smanjenja površinskog otjecanja za oko 10 % zimi, u proljeće i u jesen. Do 2070. godine iznos otjecanja bi se malo smanjio, najviše u proljeće kad bi to smanjenje moglo prostorno zahvatiti čitavu Hrvatsku. Ovo smanjenje otjecanja podudara se sa smanjenjem ukupne količine proljetne oborine sredinom 21. stoljeća.

## 2.9. Hidrološke i hidrogeološke značajke

Osnovna karakteristika tekućica Koprivničko-križevačke županije i njezine okolice je često mijenjanje svojih tokova u prošlosti. Sve tekućice pripadaju dravskom i savskom slivu, a na ovom području ističe se rijeka Drava. S obzirom na to da se izvor i gornji dio sliva nalazi u području Alpa, rijeka Drava ima fluvijalno-glacijalni režim toka, a najviše razine vode bilježe se u razdoblju od travnja do kolovoza. Drava ima mnogo pritoka od kojih su najveći: Gliboki potok, Koprivnička rijeka, Bistra, Komarnica, Zdelja, Rogstrug i Čivićevac, čija su korita usječena u šljunčanu podlogu. Na zapadnom dijelu županije, Savskom slivu pripada dio tekućica s područja Kalnika i kalničkog Prigorja, koje su uglavnom manji vodotoci (Glogovnica, Vrtlin, Koruška, Črnec, Kamešnica) koji su pritoci rijeke Česme. Svi vodotoci, osim rijeke Drave, imaju pluvijalni (kišni) režim, s maksimalnim protocima tijekom ožujka i travnja.

Što se tiče zahvata, s obzirom na to da su u ovoj fazi samo definirane preliminarne lokacije šireg područja istražnih bušotina omeđenih polumjerima

obuhvata od 1 km (zone 1-4), može se utvrditi da se rijeka Drava nalazi sjeveroistočno od lokacija zahvata na rasponu mogućih udaljenosti od 8,1 km do 13,3 km.

Prema hidrogeološkim osobinama, prostor Koprivničko-križevačke županije dijeli se na stijene starije od tercijara, tercijarno-kvartarni sedimentni kompleks i kvartarne vodonosne slojeve ravničarskih predjela koji imaju velike akumulacije podzemne vode (*Prostorni plan Koprivničko-križevačke županije*, 2001). U hidrogeološkom smislu, šljunci i pijesci pripadaju nevezanim klastičnim naslagama međuzrnske poroznosti i visoke vodopropusnosti, što im omogućuje dobру vertikalnu i horizontalnu vodopropusnost. S obzirom na to da je glinovito-siltozni pokrivač naslaga poplavnih ravnica Drave relativno tanak i slabe vertikalne vodopropusnosti, može se smatrati da je vodonosnik u otvorenom hidrogeološkom režimu. Aluvijalni sedimenti dravskih terasa prekrivaju znatne površine na širem području, a sastav tih sedimenata je heterogen. Uglavnom se razlikuju krupno-zrnati sedimenti rijeke Drave i pretežno sitnozrnati sedimenti ostalih tokova. Krupnozrnati aluvijalni sedimenti rijeke Drave se sastoje od šljunka, pijeska i šljunkovitog pijeska. Prema tome, aluvijalne naslage su nastale pretaloživanjem sedimenata dravskih terasa. Na području županije nalazi se nekoliko kvalitetnih vodocrpilišta (Ivanščak, Delovi i Đurđevac), koja pripadaju prostoru dravskih aluvijalnih nanosa. Temeljem analiza podzemnih voda može se utvrditi da je njezina kvaliteta posljedica prirodnih uvjeta, a da se na nekim lokalitetima zapažaju i antropogeni utjecaji.

Hidrogeološko vodno područje središnje Podravine proteže se od linije Koprivnica-Legrad na zapadu do linije Podravska Slatina-Sopje na istoku. Sjevernu granicu čini rijeka Drava i dijelom kopnena državna granica s Republikom Mađarskom, a južnu sjeverne padine Bilogore. Gledajući po vertikali, naslage, s obzirom na položaj i litološki sastav, imaju različitu hidrogeološku funkciju. Od površine, pa do dubine od jednog do desetak metara su slabije propusne naslage, koje čine krovinski pokrivač vodonosnika. Ispod slijede tri markantna vodonosna sloja, koja su međusobno odijeljena glinovito-prašinastim međuslojevima i oni se mogu smatrati kvartarnim vodonosnim sustavom. Ispod njih nalazi se nepropusna podina vodonosnika. Prema dostupnim podacima, prirodna kvaliteta podzemnih voda znatno se mijenja od lokaliteta do lokaliteta. Glavni čimbenici, koji ograničavaju kvalitetu vode za izravnu upotrebu, su mjestimično visoke koncentracije željeza u vodi i pojava plinova.

Unutar Istražnog prostora geotermalne vode LEŠČAN (**Slika 28.**) Idejnim projektom izdvojene su četiri zone (zona 1-4) za smještaj planiranih osam istražnih bušotina i to:

**Zona 1** za lociranje istražnih bušotina svojim krajnjim zapadnim do jugozapadnim **dijelom zahvaća III. zonu izvorišta Đurđevac**.

**Zona 2** za lociranje istražnih bušotina najvećim **dijelom obuhvaća III. zonu izvorišta Đurđevac, a samo malim dijelom** na sjeverozapadu **obuhvaća III. zonu izvorišta Đurđevac II.**

**Zona 3 za lociranje istražnih bušotina nalazi se izvan vodozaštitnih zona, osim što u sjevernom dijelu jedva da zahvaća III. zonu izvorišta Đurđevac.**

**Zona 4.** za lociranje istražnih bušotina u sjeverozapadnom dijelu **obuhvaća III. zonu izvorišta Đurđevac i samo izvorište.**

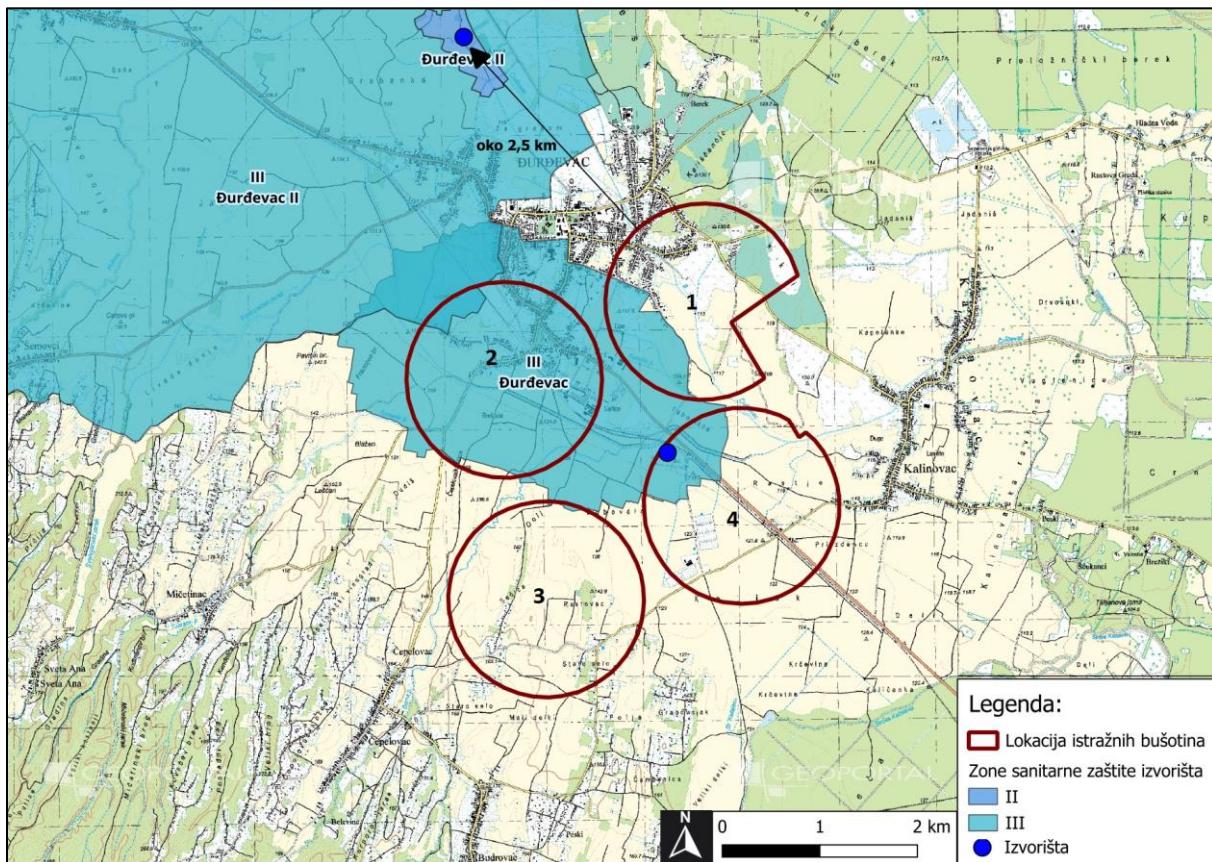
Za izvorište Đurđevac donijeta je *Odluka o zaštiti izvorišta* (Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije, broj 12/11). Članak 2. navedene Odluke kaže da se prostor zona zaštite može koristiti za obavljanje određene djelatnosti samo u skladu s Odlukom i na način kojim se ne ugrožava kakvoća podzemne vode, ne zagađuju vodonosni slojevi, ne pogoršava kakvoća pokrovног sloja zemljišta iznad vodonosnog sloja i ne smanjuje njegova debljina.

Sukladno članku 9. na području III. zone zabranjuje se:

- ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda
- skladištenje, obrađivanje i odlaganje otpada
- izgradnja pogona za proizvodnju opasnih tvari ili drugih pogona i postrojenja koja mogu ugroziti kakvoću ili izdašnost podzemne vode
- izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda
- izgradnja prometnica bez sustava kontrolirane odvodnje i pročišćavanje oborinskih voda.

II. zona utvrđuje se radi smanjenja rizika od onečišćenja podzemnih voda patogenim mikroorganizmima i drugih štetnih utjecaja koji se mogu pojaviti tijekom zadržavanja vode u podzemljtu. II. zona zaštite utvrđena je linijom od koje podzemna voda ima minimalno vrijeme zadržavanja u podzemljtu od 50 dana prije ulaska u vodozahvatni objekt.

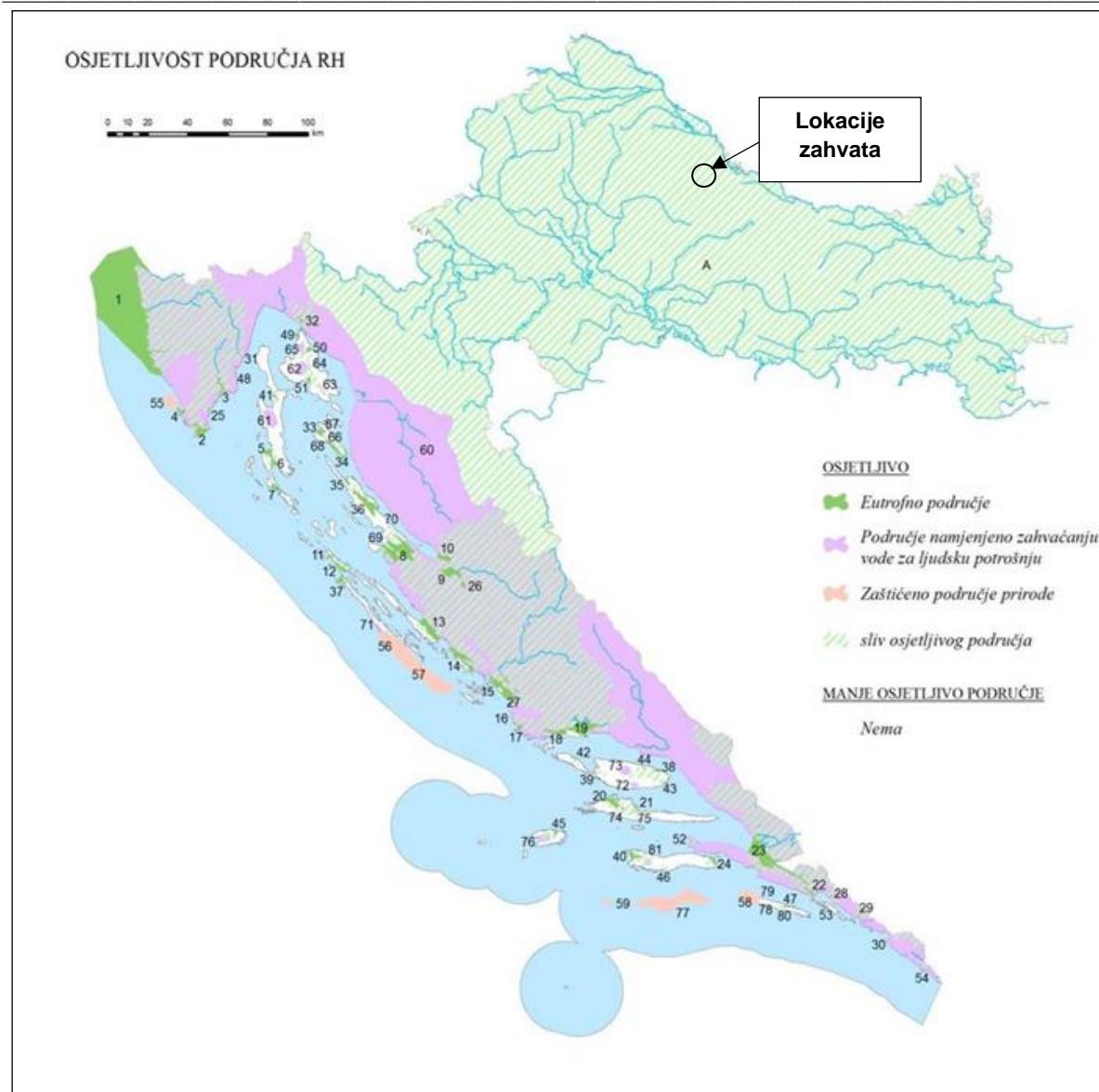
Pošto se područje II. zone podudara s područjem I. zone zaštite izvorišta, primjenjuju se mjere zabrane i zaštite I. zone. Sukladno članku 16. u I. zoni zabranjuju se sve aktivnosti osim onih koje služe crpljenju i kondicioniranju vode te transportu vode u vodoopskrbni sustav.



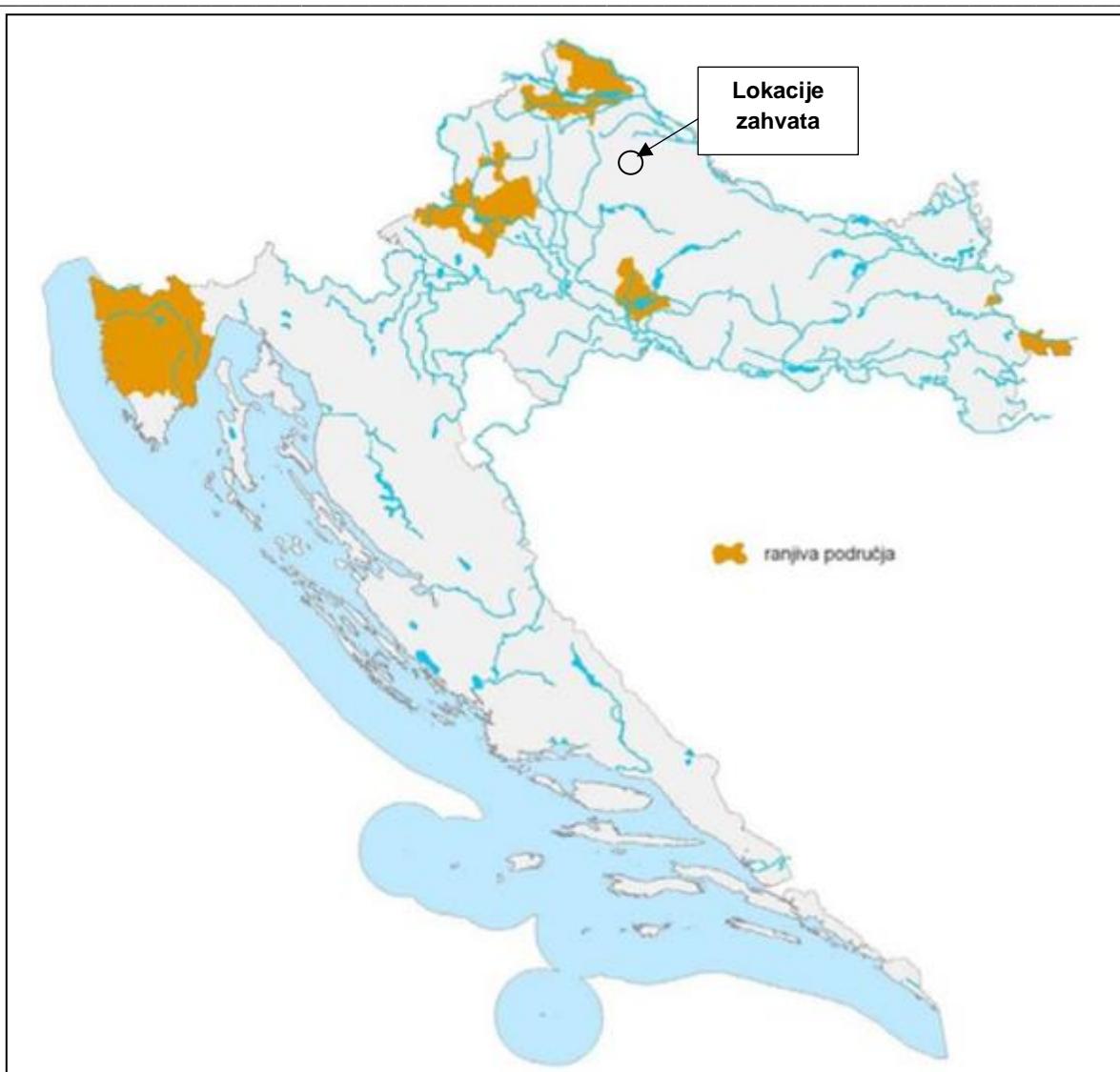
**Slika 28.** Zone sanitарне заštite izvorišta u Istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN (Hrvatske vode, 2023)

Prema Prilogu I. Odluke o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10, 141/15, 79/22), **lokacija zahvata se nalazi na osjetljivom području (Slika 29.)** - području namijenjenom zahvaćanju voda za ljudsku potrošnju, odnosno području na kojem je zbog postizanja ciljeva kakvoće vode potrebno provesti višu razinu ili viši stupanj pročišćavanja komunalnih otpadnih voda od propisanog pravilnikom iz članka 59. stavka 3. Zakona o vodama (NN 66/19 i 84/21).

Prema karti Priloga I. Odluke o određivanju ranjivih područja (NN 130/12) **lokacija zahvata se ne nalazi na ranjivom području (Slika 30.)**.



**Slika 29.** Kartografski prikaz osjetljivih područja u Republici Hrvatskoj s ucrtanom lokacijom zahvata (Prema Prilogu I Odluke o određivanju osjetljivih područja, NN 81/10, 141/15 i 79/22)



**Slika 30.** Kartografski prikaz ranjivih područja u Republici Hrvatskoj s ucrtanom lokacijom zahvata (prema *Prilogu I Odluke o određivanju ranjivih područja*, NN 130/12)

## 2.10. Stanje vodnih tijela

Sukladno *Uredbi o standardu kakvoće voda* (NN 96/19 i 20/23) stanje površinskih vodnih tijela se određuje njegovim ekološkim i kemijskim stanjem.

**Ekološko stanje površinskih voda** ocjenjuje se u odnosu na biološke, hidromorfološke te osnovne fizikalno-kemijske i kemijske elemente koji prate biološke elemente.

Tijelo površinske vode razvrstava se na temelju rezultata ocjene elemenata kakvoće u kategorije ekološkog stanja: vrlo dobro ekološko stanje, dobro ekološko stanje, umjereno ekološko stanje, loše ekološko stanje ili vrlo loše ekološko stanje.

Površinske vode mogu biti određene kao umjetno ili znatno promijenjeno tijelo. Umjetno ili znatno promijenjeno tijelo površinske vode razvrstava se na temelju rezultata ocjene elemenata kakvoće u kategorije ekološkog potencijala: dobar i bolji ekološki potencijal, umjereni ekološki potencijal, loš ekološki potencijal ili vrlo loš ekološki potencijal.

**Kemijsko stanje površinskih voda** ocjenjuje se u odnosu na pokazatelje kemijskog stanja. Tijelo površinske vode razvrstava se na temelju rezultata ocjene elemenata kakvoće u kategorije kemijskog stanja i to: dobro kemijsko stanje ili nije postignuto dobro kemijsko stanje.

Temeljem ekološkog i kemijskog stanja vodnog tijela, ukupna se ocjena kakvoće promatranog tijela, također svrstava u pet klase: vrlo dobro, dobro, umjereno, loše i vrlo loše.

#### 2.10.1. Površinske vode

Podaci prema Nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima 2022.-2027. dobiveni su od Hrvatskih voda na temelju *Zahtjeva za pristup informacijama* (KLASA: 008-01/23-01/928, URBROJ: 383 -23-1, od 25. listopada 2023.). Planirani zahvat nalazi se na vodnom područje rijeke Dunav, Podslivu rijeka Drave i Dunava.

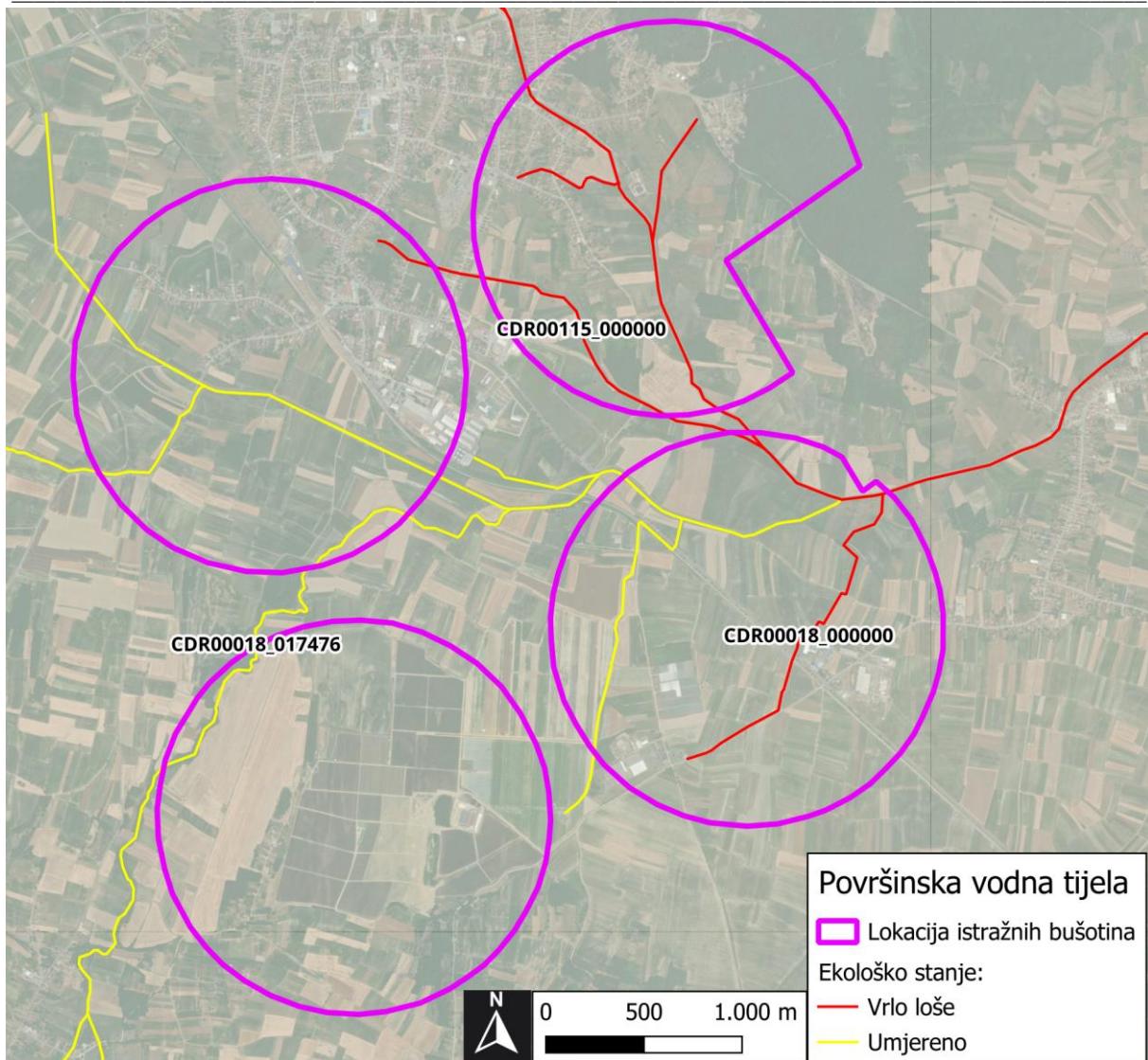
Prema dobivenim podacima unutar četiri zone planirane za osam istražnih bušotina LšnGT nalaze se tri površinska vodna tijela (**Slika 31.**) i to:

- Vodno tijelo CDR00018\_000000, ROGSTRUG
- Vodno tijelo CDR00018\_017476, OBUHVATNI DJURDJEVAC
- Vodno tijelo CDR00115\_000000, ČIVIČEVAC

U **Tablici 16.** su prikazani podaci o vodnim tijelima koja se nalaze u zonama planiranih istražnih bušotina LšnGT. Na **Slici 31.** je prikazano ekološko, a na **Slici 32.** kemijsko stanje vodnih tijela, koja se nalaze u zonama planiranih istražnih bušotina LšnGT.

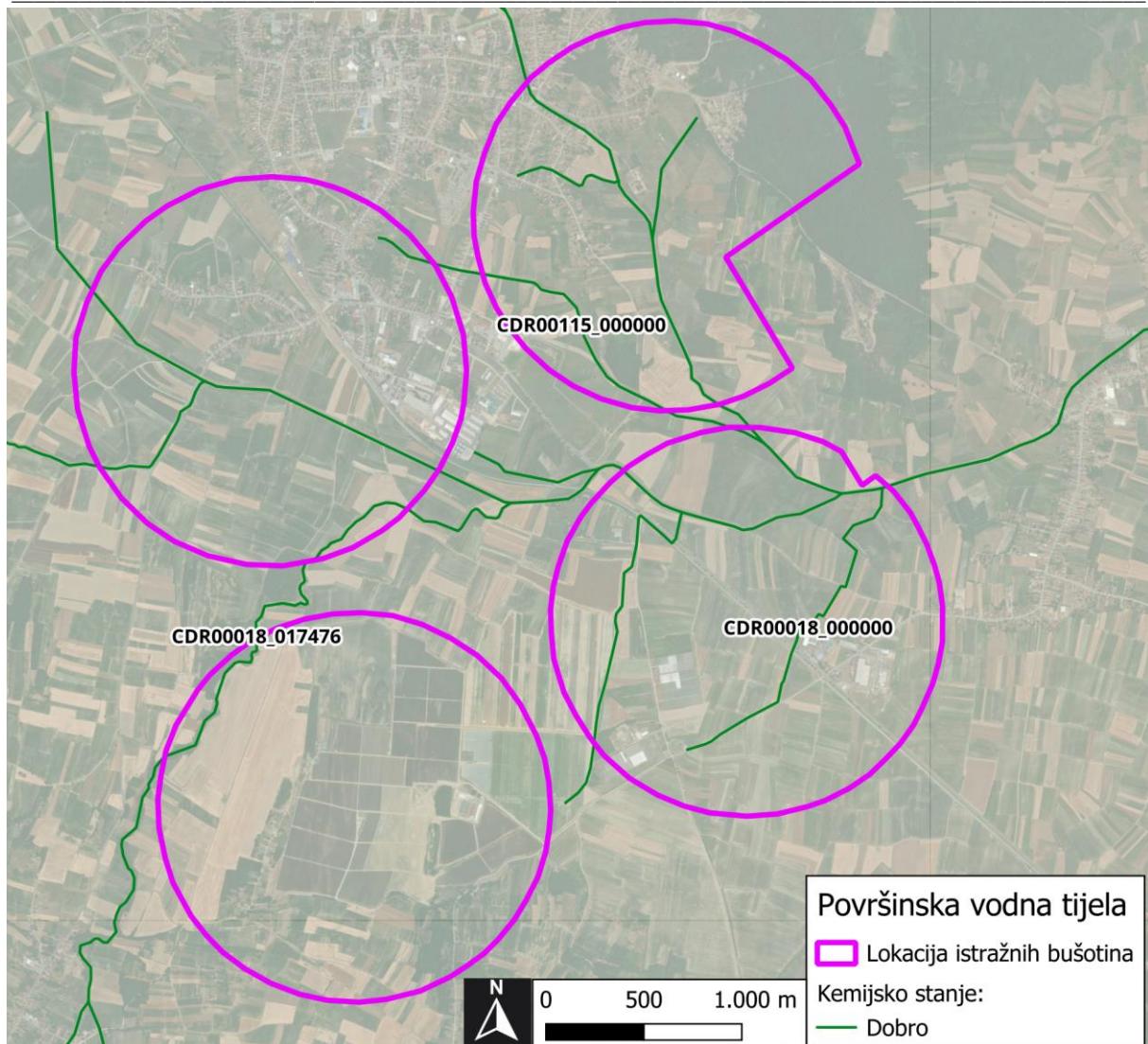
**Tablica 16.** Opći podaci i stanje vodnih tijela koji se nalaze unutar četiri područja planirana za osam istražnih bušotina (Hrvatske vode, 2023)

Vodno tijelo Šifra	Naziv	Kategorija	Procjena stanja			
			Ekološki potencijal	Biološki elementi kakvoće	Kemijsko stanje	Ukupno
CDR00018_0 00000	ROGSTRUG	Izmjenjena tekućica	Vrlo loš potencijal	Umjereni potencijal	Dobro stanje	Vrlo loše stanje
CDR00018_0 17476	OBUHVATNI DJURDJEVAC	Prirodna tekućica	Umjereno stanje	Dobro stanje	Dobro stanje	Umjereno stanje
CDR00115_0 00000	ČIVIČEVAC	Prirodna tekućica	Vrlo loše stanje	Loše stanje	Dobro stanje	Vrlo loše stanje



**Slika 31.** Ekološko stanje vodnih tijela unutar zona planiranih za smještaj osam istražnih bušotina LšnGT (Hrvatske vode, 2023)

Ekološko stanje vodnih tijela CDR00018\_000000, ROGSTRUG i CDR00115\_000000, ČIVIČEVAC unutar četiri zone (zona 1-4) za smještaj planiranih osam istražnih bušotina LšnGT je vrlo loše. Ekološko stanje vodnog tijela CDR00018\_017476, OBUHVATNI DJURDJEVAC je umjерено.



**Slika 32.** Kemijsko stanje vodnih tijela unutar zona planiranih za smještaj osam istražnih bušotina LšnGT (Hrvatske vode, 2023)

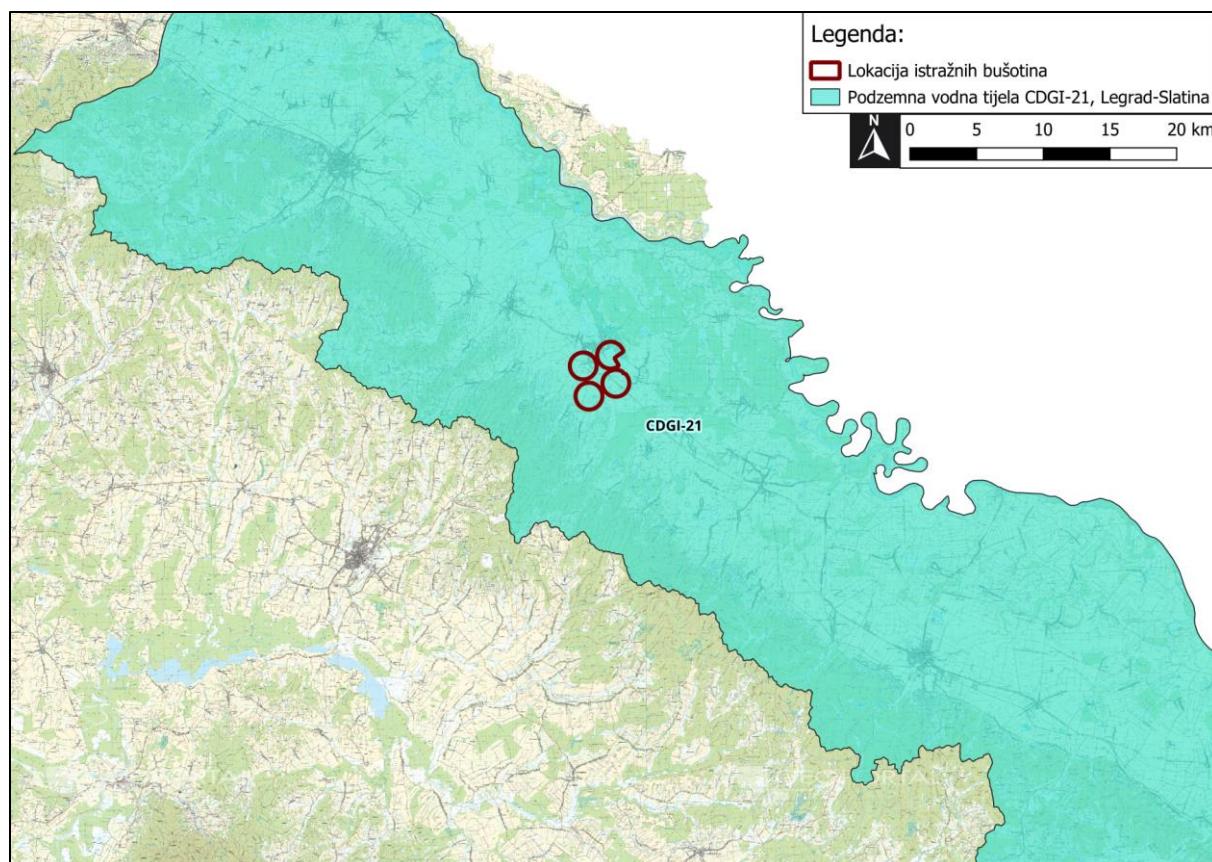
Kemijsko stanje vodnih tijela CDR00018\_000000, ROGSTRUG, CDR00115\_000000, ČIVIČEVAC i CDR00018\_017476, OBUHVATNI DJURDJEVAC unutar četiri zone (zona 1-4) za smještaj planiranih osam istražnih bušotina LšnGT je dobro. Ukupno stanje navedenih vodnih tijela jednako je njihovom ekološkom stanju.

## 2.10.2. Podzemne vode

Planirana lokacija zahvata (zone 1-4) nalazi se na području podzemnog vodnog tijela CDGI-21, LEGRAD - SLATINA. U **Tablici 17.** su prikazani opći podaci i stanje podzemnog vodnog tijela na lokaciji zahvata, a na **Slici 33.** položaj zona zahvata u odnosu na podzemno vodno tijelo CDGI-21.

**Tablica 17.** Osnovni podaci te stanje tijela podzemne vode CDGI-21, LEGRAD – SLATINA (Hrvatske vode, 2023)

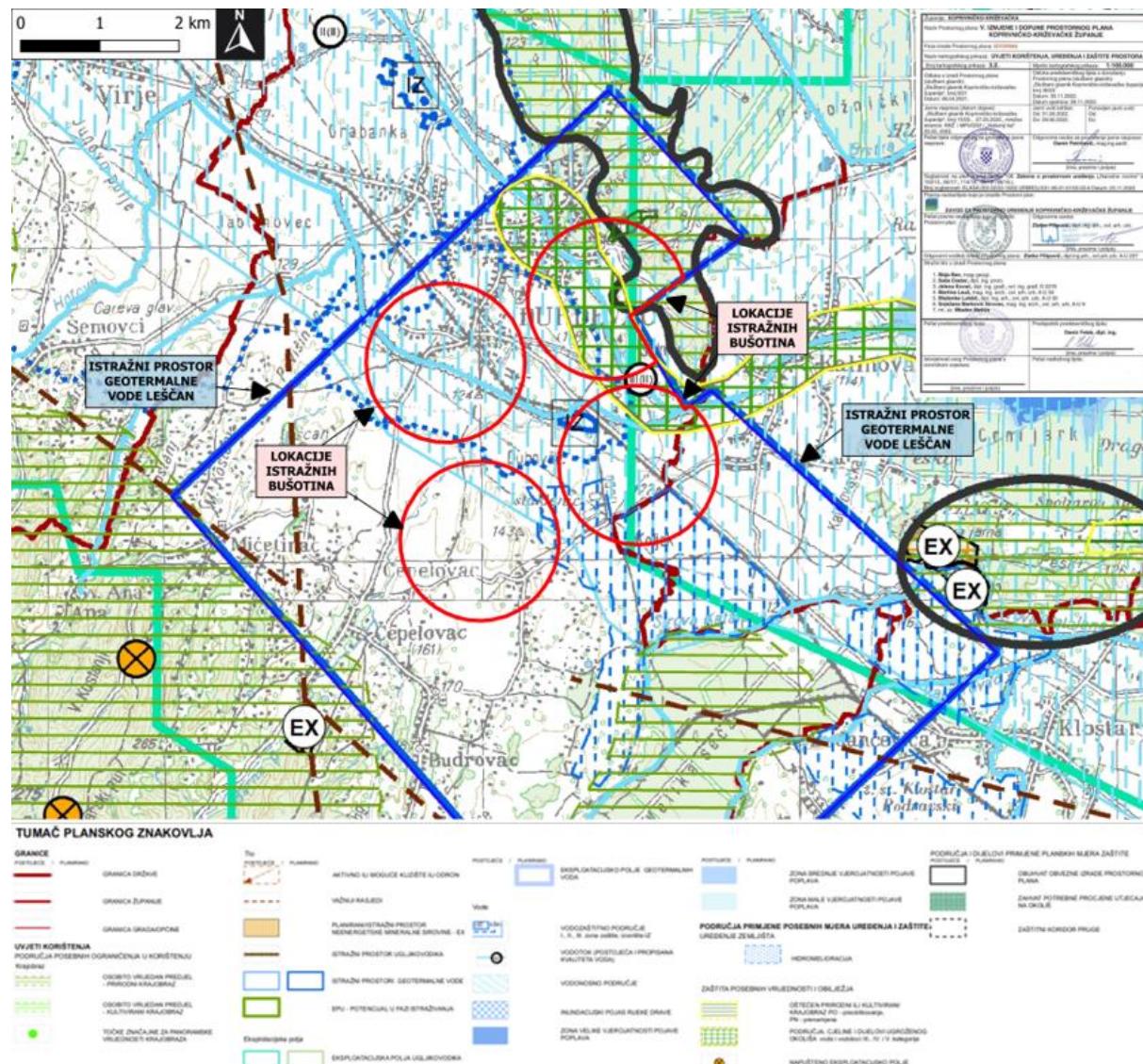
<b>1. OPĆI PODACI O TIJELU PODZEMNIH VODA (TPV) - LEGRAD - SLATINA - CDGI-21</b>	
Šifra tijela podzemnih voda	CDGI-21
Naziv tijela podzemnih voda	LEGRAD - SLATINA
Vodno područje i podsliv	Područje podsliva rijeka Drave i Dunava
Poroznost	međuzrnska
Omjer površine ekosustava ovisnih o podzemnim vodama (EOPV) i ukupne površine tijela podzemnih voda (%)	10
Prirodna ranjivost	23% područja visoke i vrlo visoke ranjivosti
Površina ( $\text{km}^2$ )	2371
Obnovljive zalihe podzemne vode ( $10^6 \text{ m}^3/\text{god}$ )	362
Države	HR/HU
Obaveza izvješćivanja	Nacionalno, EU
<b>Stanje tijela podzemne vode - procjena stanja</b>	
Kemijsko stanje	<b>dobro</b>
Količinsko stanje	<b>dobro</b>



**Slika 33.** Položaj zahvata (zone 1-4) u odnosu na podzemno vodno tijelo CDGI-21 (Hrvatske vode, 2023)

## 2.11. Vjerovatnost pojavljivanja i rizik od poplava

Sukladno kartografskom prikazu 3.2. *Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora, V. izmjena i dopuna prostornog plana Koprivničko-križevačke županije, lokacija zahvata ne nalazi se na području vjerovatnosti pojavljivanja poplava (Slika 34.).*



**Slika 34.** Karta opasnosti od poplava po vjerovatnosti popavljanja s ucrtanom lokacijom zahvata (V. Izmjena i dopuna Prostornog plana Koprivničko-križevačke županije)

## 2.12. Bioraznolikost

### 2.12.1. Ekološki sustavi i staništa

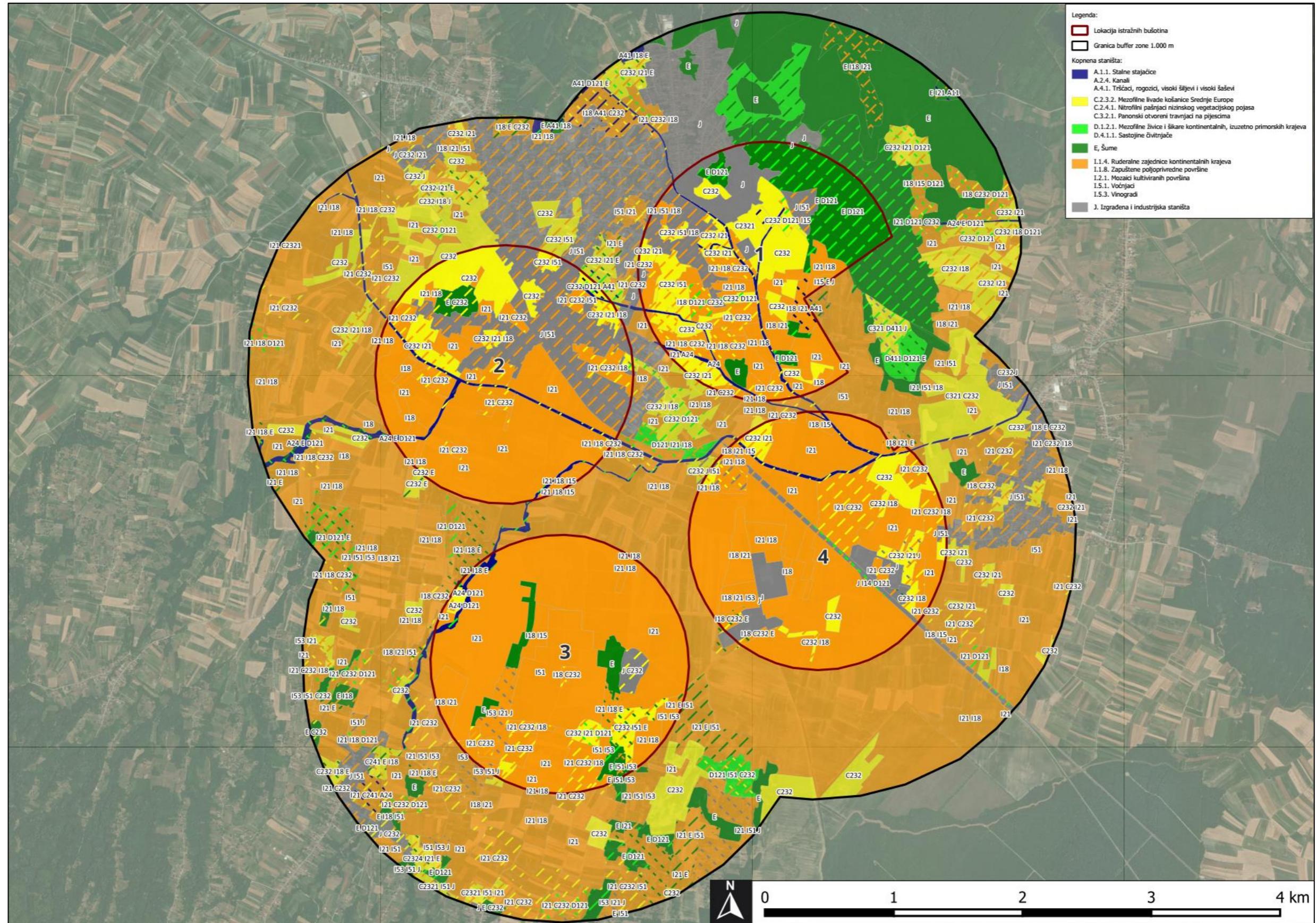
Sukladno karti kopnenih nešumskih staništa RH MINGOR-a iz 2016. godine (**Slika 35.**) na području obuhvata planiranog zahvata nalaze se stanišni tipovi navedeni u **Tablici 18.**

Prema *Prilogu II. Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa* (NN 27/21, 101/22) na lokaciji zahvata nalaze se stanišni tipovi A.4.1. *Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi*, C.2.4.1. *Nitrofilni pašnjaci i livade-košanice nizinskog vegetacijskog pojasa*, C.2.3.2. *Mezofilne livade košanice Srednje Europe*, C.2.3.2.1. *Srednjoeuropske livade rane pahovke i E. Šume* predstavljaju ugroženi ili rijetki stanišni tip (unutar klase nalaze se rijetke zajednice).

Na **Slici 35.** također su vidljivi stanišni tipovi u okruženju lokacije zahvata (buffer zona 1 000 m). Planiranim zahvatom neće se zadirati u površine izvan lokacije zahvata, pa samim time niti u površine u okruženju lokacije zahvata od 1 000 m (buffer zona) na kojima su razvijeni navedeni ugroženi ili rijetki stanišni tipovi.

**Tablica 18.** Prikaz stanišnih tipova prema lokaciji zahvata (Bioportal, 2023)

1		2		3		4	
NKS kod	Pov (ha)	NKS kod	Pov (ha)	NKS kod	Pov (ha)	NKS kod	Pov (ha)
A.2.4.	3,18	A.2.4.	0,54	A.2.4./ D.1.2.1.	3,35	A.2.4.	0,23
A.2.4./ C.2.3.2./ A.4.1.	5,38	A.2.4./ C.2.3.2./ A.4.1.	6,03	C.2.3.2.	1,42	A.2.4./ C.2.3.2./ A.4.1.	4,7
C.2.3.2.	24,44	A.2.4./ D.1.2.1.	1,2	C.2.3.2./ I.1.8.	1,23	C.2.3.2.	13,31
C.2.3.2./ A.4.1.	1,28	A.2.4./ E./ D.1.2.1.	0,29	C.2.3.2./ I.2.1./ D.1.2.1.	3,54	C.2.3.2./ I.1.8.	4,52
C.2.3.2./ D.1.2.1.	1,84	C.2.3.2.	25,2	C.2.3.2./ I.5.1./ E.	7,95	C.2.3.2./ I.2.1.	4,35
C.2.3.2./ D.1.2.1./ I.1.5.	2,54	C.2.3.2./ D.1.2.1./ A.4.1.	2,03	E.	12,37	C.2.3.2./ I.2.1./ J.	5,95
C.2.3.2./ I.2.1.	13,77	C.2.3.2./ E.	0,42	E./ D.1.2.1.	2,72	C.2.3.2./ J./ I.5.1.	1,37
C.2.3.2./ I.2.1./ I.1.8.	2,25	C.2.3.2./ I.2.1.	8,2	E./ I.5.1./ I.5.3.	1,61	I.1.8.	1,58
C.2.3.2./ I.5.1.	9,22	C.2.3.2./ I.2.1./ I.1.8.	5,43	I.1.8./ C.2.3.2.	1,31	I.1.8./ C.2.3.2./ E.	3,25
C.2.3.2./ I.5.1./ I.1.8.	1,57	C.2.3.2./ I.5.1.	2,09	I.1.8./ I.1.5.	5,63	I.1.8./ I.1.5.	1,77
C.2.3.2.1.	10,15	C.2.3.2.1./ D.4.1.1./ J.	0,88	I.1.8./ I.2.1.	7,8	I.1.8./ I.2.1.	8,22
E.	2,93	E./ C.2.3.2.	6,49	I.2.1.	159,6	I.1.8./ I.2.1./ E.	1,29
E./ D.1.2.1.	57,06	I.1.8.	4,4	I.2.1./ C.2.3.2.	11,39	I.1.8./ I.2.1./ I.1.5.	1,46
I.1.5./ E./ J.	0,21	I.1.8./ I.2.1./ D1.2.1.	0,26	I.2.1./ C.2.3.2./ I.1.8.	9,58	I.1.8./ I.2.1./ I.5.3.	5,95
I.1.8.	1,42	I.2.1.	132,57	I.2.1./ E./ I.5.1.	0,93	I.2.1.	170,68
I.1.8./ C.2.3.2.	1,4	I.2.1./ C.2.3.2.	20,85	I.2.1./ I.1.8.	9,95	I.2.1./ C.2.3.2.	33,18
I.1.8./ C.2.3.2./ I.2.1.	1,16	I.2.1./ C.2.3.2./ I.1.8.	7,72	I.2.1./ I.1.8./ E.	3,91	I.2.1./ C.2.3.2./ I.1.8.	4,56
I.1.8./ D.1.2.1./ C.2.3.2.	4,3	I.2.1./ C.2.3.2./ I.5.1.	2,33	I.2.1./ I.5.1./ I.5.3.	0,03	I.2.1./ I.1.8.	14,6
I.1.8./ I.2.1.	6,85	I.2.1./ I.1.8.	6,14	I.5.1.	46,59	I.2.1./ J./ C.2.3.2.	4,17
I.1.8./ I.2.1./ A.4.1.	5,1	I.2.1./ I.1.8./ C.2.3.2.	1,61	I.5.1./ I.5.3.	4,79	J.	18,84
I.2.1.	24,78	I.2.1./ I.1.8./ I.1.5.	2,84	I.5.3.	1,59	J./ I.1.4./ D.1.2.1	6,79
I.2.1./ C.2.3.2.	12,08	J.	0,11	I.5.3./ I.2.1./ J.	10,04	J./ I.1.4./ E.	1,78
I.2.1./ C.2.3.2./ I.5.1.	0,001	J./ I.5.1.	75,76	I.5.3./ I.5.1./ J.	1,19	J./ I.5.1.	0,83
I.2.1./ I.1.8.	14,6			J./ C.2.3.2.	5,7		
I.2.1./ I.1.8./ C.2.3.2.	16,51						
I.2.1./ I.5.1./ I.1.8.	1,51						
J.	23,32						
J./ I.5.1.	25,73						
<b>Ukupno</b>	<b>274,57</b>	<b>Ukupno</b>	<b>313,37</b>	<b>Ukupno</b>	<b>314,21</b>	<b>Ukupno</b>	<b>313,36</b>



Slika 35. Isječak iz Karte kopnenih nešumskih staništa RH s ucrtanom buffer zonom i lokacijom zahvata (Bioportal, 2023)

### 2.12.2. Invazivne vrste

Strana vrsta je nezavičajna vrsta, koja prirodno ne obitava u određenom ekosustavu, nego je u njega dospjela ili može dospijeti namjernim ili nenamjernim unošenjem. Ukoliko naseljavanje ili širenje strane vrste negativno utječe na bioraznolikost, zdravlje ljudi ili pričinjava ekonomsku štetu na području na koje je unesena, tada se ta vrsta zove invazivna.

Na *Portalu o invazivnim vrstama u Republici Hrvatskoj* objavljene su detaljne informacije o stranim i invazivnim stranim vrstama u Hrvatskoj. Prema podacima Portala u okruženju lokacije zahvata od 1 000 m (buffer zona) zabilježene su sljedeće invazivne vrste:

- *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle
- *Ambrosia artemisiifolia* L.
- *Conyza canadensis* (L.) Cronquist
- *Erigeron annuus* (L.) Pers.
- *Lepidium virginicum* L.
- *Mycosphaerella pini* Rostr.
- *Parectopa robiniella* Clemens, 1863
- *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859)
- *Robinia pseudacacia* L.

### 2.12.3. Zaštićena područja

Prema *Karti zaštićenih područja RH* Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (**Slika 36.**), temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19) **lokacija zahvata (zone 1-4) se ne nalazi na zaštićenom području.** Najблиža zaštićena područja su park šuma Borik, koja se nalazi oko 170 m sjeverno od zone 1 te posebni rezervat Đurđevački pijesci, koji se nalazi oko 250 m istočno od zone 1.



**Slika 36.** Isječak iz Karte zaštićenih područja RH za područje lokacije zahvata  
(<http://registri.nipp.hr/izvori/view.php?id=32>)

#### 2.12.4. Ekološka mreža

Prema isječku iz *Karte EU ekološke mreže NATURA 2000* Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (**Slika 37.**), prema *Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže* (NN 80/19, 119/23), **lokacija planiranog zahvata (zone 1-4)** ne nalazi se unutar područja ekološke mreže NATURA 2000.

Najbliža područja lokaciji zahvata su:

- **područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS):**
  - HR2000571 Đurđevački peski oko 250 m istočno od zone 1
  - HR2001416 Brezovica-Jelik oko 1 100 m sjeverno od zone 1
  - HR2000570 Crni jarki oko 2 300 m istočno od zone 4.



**Slika 37.** Isječak iz Karte ekološke mreže RH (EU ekološke mreže Natura 2000) s ucrtanom lokacijom zahvata (<https://registri.nipp.hr/izvori/view.php?id=31>)

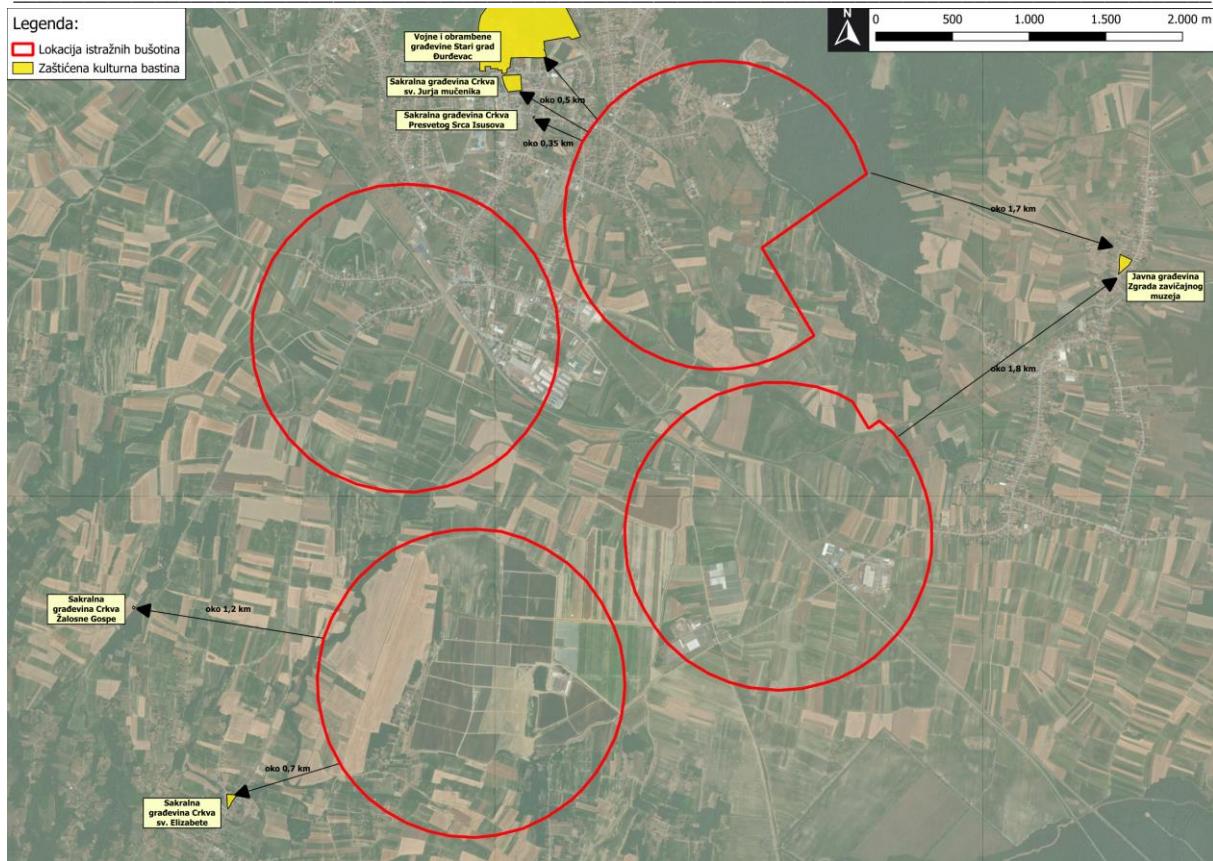
## 2.13. Kulturno-povijesna baština

Prema *Registru kulturnih dobara RH* na lokaciji zahvata ne postoje zaštićena kulturna dobra sukladno Zakonu o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21, 114/22).

Najблиža zaštićena kulturna dobra lokaciji zahvata su (**Slika 38.:**):

- Crkva Presvetog Srca Isusova, oko 350 m zapadno od lokacije zahvata
- Stari grad Đurđevac, oko 500 m sjeverozapadno od lokacije zahvata
- Crkva sv. Jurja mučenika, oko 500 m sjeverozapadno od lokacije zahvata
- Crkva sv. Elizabete, oko 700 m zapadno od lokacije zahvata
- Crkva Žalosne Gospe, oko 1 200 m zapadno od lokacije zahvata
- Zgrada Zavičajnog muzeja, oko 1 700 m istočno od lokacije zahvata

Elaborat o zaštiti okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat „Izrada istražnih bušotina Leščan (LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušačeg postrojenja na istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN“



**Slika 38.** Prikaz lokacije zahvata u odnosu na najbliža zaštićena kulturna dobra  
(Izvor: Kulturna dobra RH – WMS (<https://registri.nipp.hr/izvori/view.php?id=498> )

## 2.14. Naselja i stanovništvo

Planirani zahvat (Slika 1.) se nalazi u unutar odobrenog Istražnog prostora geotermalne vode LEŠČAN u Republici Hrvatskoj u Koprivničko-križevačko županiji na području Grada Đurđevca i na području općine Kalinovac.

Područje Koprivničko-križevačke županije obuhvaća gradove Đurđevac, Koprivnica i Križevci te 22 općine u kojima se nalazi 264 naselja. Prema popisu stanovništva iz 2021. g., Koprivničko-križevačka županija ukupno broji 101 221 stanovnika s gustoćom naseljenosti 58 stanovnika/km<sup>2</sup> (Popis 2021, 2023). Grad Đurđevac se sastoji od gradskog naselja Đurđevac i osam (8) prigradskih naselja (Budrovec, Čepelovec, Grkine, Mičetinac, Severovci, Sveta Ana, Sirova Katalena i Suha Katalena) (<https://djurdjevac.hr>). Broj stanovnika u Gradu Đurđevcu iznosi 7 378, a gustoća naseljenosti 47 stanovnika/km<sup>2</sup> (Popis 2021, 2023). Općinu Kalinovac čine tri naselja: Kalinovac, Batinske i Molvice. Prema popisu stanovništva iz 2021. g., Općina ima 1 297 stanovnika s gustoćom naseljenosti 37 stanovnika/km<sup>2</sup> (Popis 2021., 2023).

Kako točne lokacije zahvata tj. koordinate ušća planiranih osam (8) istražnih geotermalnih bušotina Leščan (LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8), u trenutnoj fazi projekta nije moguće precizno odrediti, unutar odobrenog Istražnog prostora geotermalne vode LEŠČAN su određene četiri (4) zone polumjera 1 km, unutar kojih je predviđena izrada spomenutih istražnih geotermalnih bušotina.

Zona 1 (**Slika 11.**) se nalazi u jugoistočnom dijelu Grada Đurđevca i manjim dijelom obuhvaća građevinsko područje grada. Sjeverozapadna granica zone nalazi se u građevinskom području grada. Zona 2 (**Slika 12.**) se nalazi u jugozapadnom dijelu Grada Đurđevca te obuhvaća područje unutar kojeg u gotovo jednakom omjeru prevladavaju građevinska grada i poljoprivredne površine. Sjeveroistočna granica zone nalazi se u građevinskom području grada, a istočna granica zone u gospodarskoj zoni. Zona 3 (**Slika 13.**) se nalazi južno od Grada Đurđevca i sjeveroistočno od naselja Čepelovec i obuhvaća poljoprivredne površine. U okruženju zone 3 na udaljenosti od 400 m ne nalaze se građevinska područja naselja. Zona 4 (**Slika 14.**) se nalazi jugoistočno od Grada Đurđevca u jugozapadnom dijelu naselja Kalinovac. Zona 4 najvećim dijelom obuhvaća poljoprivredne površine, a manjim dijelom građevinsko područje naselja. Istočna granica zone 4 nalazi se u građevinskom području naselja.

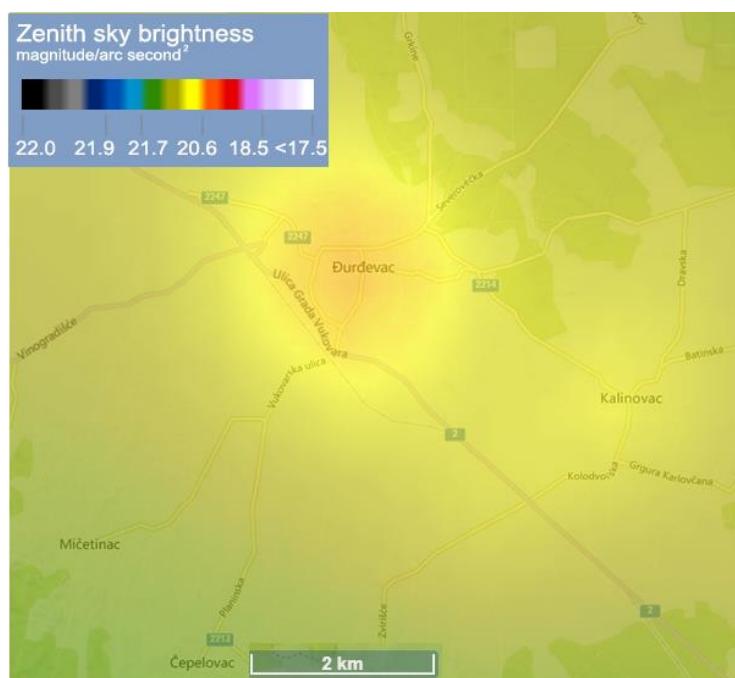
## 2.15. Razina buke

*Zakon o zaštiti od buke* (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21) i *Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka* (NN 143/21) propisuju najviše dopuštene ocjenske razine buke u otvorenom prostoru, kao i dozvoljenu razinu buke na gradilištima. Ekvivalentni nivo trajnog zvuka od 85 dB usvojen je kao granica štetnog djelovanja na sluh.

Prema *Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka* (NN 143/21) dopuštena ekvivalentna razina buke gradilišta na najizloženijem mjestu imisije zvuka otvorenog boravišnog prostora, tijekom vremenskog razdoblja ‘dan’ i vremenskog razdoblja ‘večer’, za zonu buke 4. *Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem, sa povremenim stanovanjem, pretežito poljoprivredna gospodarstva*, iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08.00 do 18.00 sati dopušta se prekoračenje ekvivalentne razine buke od dodatnih 5 dB(A). Pri obavljanju građevinskih radova tijekom vremenskog razdoblja „noć“ ekvivalentna razina buke ne smije prijeći 50 dB(A). Dopušteno je prekoračenje dopuštenih razina buke u slučaju ako će to zahtijevati tehnološki proces gradilišta u trajanju do najviše tri (3) noći tijekom uzastopnog razdoblja od trideset (30) dana. Između vremenskih razdoblja u kojima se očekuje prekoračenje dopuštenih razina buke mora se osigurati barem 2 cijela vremenska razdoblja ‘noć’ bez prekoračenja dopuštenih razina buke tijekom vremenskog razdoblja ‘noć’.

## 2.16. Stanje svjetlosnog onečišćenja

Svjetlosno onečišćenje je promjena razine prirodne svjetlosti u noćnim uvjetima uzrokovana neposrednom ili posrednom emisijom svjetlosti iz antropogenih izvora. Na širem području zahvata prisutno je svjetlosno onečišćenje koje prema Bortel-ovoј skali tamnog neba odgovara intenzitetu svjetla klase 4, koja označava seosko/prigradsku tranziciju. Na **Slici 39.** je prikazano svjetlosno onečišćenje šireg područja zahvata.



**Slika 39.** Svjetlosno onečišćenje na široj lokaciji planiranog zahvata  
([www.lightpollutionmap.info](http://www.lightpollutionmap.info))

Na BRP-u istražnih geotermalnih bušotina LšnGT, za predviđene naftno-rudarske radove, koristit će se rasvjeta, koja je sastavni dio bušačeg postrojenja, kako bi radnici tijekom izvođenja radova imali dovoljnu jačinu svjetlosti za siguran rad što je propisano *Zakonom o zaštiti na radu* (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) i *Pravilnikom o ispitivanju radnog okoliša* (NN 16/16, 120/22). Rasvjeta će biti postavljena u skladu s *Zakonom o zaštiti okoliša* (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18) i *Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja* (NN14/19).

## 2.17. Gospodarske značajke

Predložene zone zahvata (zona 1-4) nalaze se u Koprivničko-križevačkoj županiji na području Grada Đurđevca i Općine Kalinovac. Planirane istražne bušotine LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8 nalazit će u četiri zone, od kojih svaka obuhvaća površinu od 3,14 km<sup>2</sup> (**Slika 1.**). Zona 1 se

nalazi na području istočnog dijela Grada Đurđevca te najvećim dijelom obuhvaća katastarsku općinu Đurđevac I i katastarsku općinu Đurđevac II (**Slika 11.**). Zona 2 se nalazi u jugozapadnom dijelu Grada Đurđevca u području katastarske općine Đurđevac I i katastarske općine Đurđevac II (**Slika 12.**). Zona 3 se nalazi južno od Grada Đurđevca i sjeveroistočno od naselja Čepelovec i najvećim dijelom se nalazi u području katastarske općine Čepelovec, dok manjim dijelom zauzima područje katastarske općine Đurđevac II i katastarske općine Budrovac. Navedena zona obuhvaća poljoprivredne površine (**Slika 13.**). Zona 4 se nalazi u jugoistočnom dijelu Grada Đurđevca i jugozapadnom dijelu Općine Kalinovac. Najvećim dijelom se nalazi u području katastarske općine Đurđevac II, dok manjim dijelom zauzima područje katastarske općine Kalinovac i katastarske općine Budrovac (**Slika 14.**).

Koprivničko-križevačka županija se nalazi u sjeverozapadnom dijelu Republike Hrvatske (RH) i obuhvaća površinu od 1 748 km<sup>2</sup> (3,1% teritorija RH). Sa sjeveroistočne strane graniči s Republikom Mađarskom. Površinom i brojem stanovnika (101 221 stanovnik), Koprivničko-križevačka županija je sedamnaesta županija po veličini u RH (*Popis 2021, 2023*). Područje županije obuhvaća gradove Đurđevac, Koprivnica i Križevci te 22 općine u kojima se nalazi 264 naselja. Županija je najvećim dijelom nizinski kraj, bogat nalazištima energetskih mineralnih sirovina (prirodni plin, geotermalna voda) i šumskim pokrovom. Proizvodnja prirodnog plina i kondenzata na području Županije čini značajnu energetsku osnovicu RH. Što se tiče šumskog bogatstva, gotovo jedna trećina Županije je pokrivena hrastovim i bukovim šumama. Osim navedenog, u nizinskom dijelu Županije je razvijena poljoprivredna proizvodnja, dok je na pobrđima Bilogore i Kalnika razvijeno stočarstvo, vinogradarstvo i voćarstvo. Također, nizinsko područje oko rijeke Drave te dijelovi Bilogore bogati su mineralnim sirovinama (šljunak, pjesak, glina) za proizvodnju građevinskog materijala. Najznačajnija gospodarska djelatnost u Županiji je prerađivačka industrija s udjelom od 46,95% u ukupnom prihodu Županije. Slijede trgovina (26,16%), poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo (8,32%), građevinarstvo (8,10%) i opskrba električnom energijom, plinom i parom (3%), dok su ostale djelatnosti zastupljene s udjelom od 2% i manje. Prema podacima iz 2019. g. na području Županije su aktivna 3 434 gospodarska subjekta od čega 1 993 d.d., d.o.o. i jd.o.o.-a te 1 441 obrta. Iako na području Županije djeluje i šest velikih poduzeća, najveći dio gospodarskih subjekata spada u kategoriju mikro poduzeća (88%) (*Plan razvoja Koprivničko-križevačke županije za razdoblje 2021.-2027., 2021*). Prema indeksu razvijenosti, Koprivničko-križevačka županija spada u II. skupinu jedinica područne samouprave tj. nalazi se u prvoj polovini ispodprosječno rangiranih jedinica (*Odluka o razvrstavanju jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave prema stupnju razvijenosti, NN 132/17*).

Grad Đurđevac se nalazi u istočnom dijelu Koprivničko-križevačke županije i zauzima površinu od 157,19 km<sup>2</sup>. Po površini je najmanji od tri grada u Županiji, a u njemu, po zadnjem popisu iz 2021. g., godine živi 7 378 stanovnika. Grad se sastoji od gradskog naselja Đurđevac i osam (8) prigradskih naselja (Budrovec, Čepelovec, Grkine, Mičetinac, Severovci, Sveta Ana, Sirova Katalena i Suha Katalena)

([www.kckzz.hr](http://www.kckzz.hr), <https://lag-podravina.hr>, <https://djurdjevac.hr>). Na području grada Đurđevca također prevladava prerađivačka industrija (primarno mliječna i mesna industrija te industrijska prerada drva), a najznačajniji industrijski pogoni su smješteni u poduzetničkim zonama A-jug i A-sjever, koje se nalaze u južnom dijelu Đurđevca uz državnu cestu D2 u smjeru Đurđevac-Virovitica, te poduzetničkoj zoni B, koja se nalazi uz državnu cestu D2 u smjeru Đurđevac-Koprivnica te uz željezničku prugu Zagreb-Osijek. Poduzetnici koji djeluju na području Grada Đurđevca spadaju u kategoriju malih i srednjih poduzetnika (<https://djurdjevac.hr>).

Od ostalih gospodarskih djelatnosti na području grada Đurđevca je, kao gospodarska grana, značajno prisutno šumarstvo, a gospodarske šume zauzimaju gotovo 46,3% područja grada. Također, na području grada Đurđevca se eksploriraju energetske (prirodni plin, kondenzat, geotermalna voda) i čvrste (pijesak i šljunak) mineralne sirovine. Na području grada smještene su aktivne plinske bušotine (Mol-31 i Kal-14), a eksploracija pjeska i šljunka se odvija na eksploracijskom polju Severovci. U nedavnoj prošlosti pjesak se eksplorirao i na području Đurđevački pjesaci, no eksploracija na ovom području je prekinuta. Iako veći dio kućanstava (80,5%) posjeduje poljoprivredno gospodarstvo, u većini slučajeva se radi o samodostatnim poljoprivrednim gospodarstvima (<https://djurdjevac.hr>). Prema indeksu razvijenosti, Grad Đurđevac spada u V. skupinu jedinica područne samouprave tj. nalazi se u zadnjoj četvrtini iznadprosječno rangiranih jedinica lokalne samouprave (*Odluka o razvrstavanju jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave prema stupnju razvijenosti*, NN 132/17).

Općina Kalinovac je smještena na jugoistoku podravskog dijela Koprivničko-križevačke županije između rijeke Drave na sjeveru i niske planine Bilogore na jugu te graniči sa gradom Đurđevcom (na zapadu i sjeveru) i općinama Ferdinandovac (na sjeveroistoku), Podravske Sesvete (na jugoistoku) i Kloštar Podravski (na jugu). Općina Kalinovac je među tri najmanje općine u Koprivničko-križevačkoj županiji. Površina Općine Kalinovac iznosi 35,25 km<sup>2</sup> (2,02% površine Županije) i teritorijalno se najvećim dijelom poklapa s granicama katastarske općine Kalinovac. Općinu čine tri naselja, od kojih je najveće Kalinovac (32,75 km<sup>2</sup>), dok su Batinske (1,57 km<sup>2</sup>) i Molvice (0,93 km<sup>2</sup>) površinom puno manji. Prema popisu stanovništva iz 2021. g., Općina ima 1 297 stanovnika (*Popis 2021.*, 2023). Područjem Općine dominiraju poljoprivredne (56,27%) i šumske (35,73%) površine, dok je udio prometnih (1,79%), vodenih (1,40%) i stambenih (2,66%) površina puno manji (*Strategija razvoja Općine Kalinovac za razdoblje od 2016. do 2020. godine*, 2016). Gospodarstvo Općine Kalinovac bazirano je na poljoprivrednoj djelatnosti, šumskom gospodarstvu i proizvodnji prirodnog plina na plinskom polju Kalinovac, pri čemu je od djelatnosti najznačajnija prerađivačka i građevinska djelatnosti te poljoprivreda (*Platforma za lokalni razvoj općine Kalinovac za razdoblje 2013.-2017.*, 2013; *Strategija razvoja Općine Kalinovac za razdoblje od 2016. do 2020. godine*, 2016). Na području Općine Kalinovac nalaze su dvije poduzetničke zone: Gospodarska zona Jug- Kalinovac, ukupne površine 390 950 m<sup>2</sup>, nalazi se neposredno uz pravac Podravske magistrale

D2 Koprivnica- Virovitica i Kolodvorsku ulicu te Gospodarska zona Sjever- Kalinovac, ukupne površine 40 000 m<sup>2</sup>, koja je smještena u sjevernom djelu Kalinovca (<https://mojazupanija.hr/listings/opcina-kalinovac>). Prema indeksu razvijenosti, Općina Kalinovac je svrstana u V. skupinu jedinica lokalne samouprave tj. nalazi se u zadnjoj četvrtini iznadprosječno rangiranih jedinica lokalne samouprave (*Odluka o razvrstavanju jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave prema stupnju razvijenosti, NN 132/17*).

### 2.17.1. Poljoprivreda

Što se tiče poljoprivrednih djelatnosti u Koprivničko-križevačkoj županiji, značajan vodni potencijal (rijeka Drava) i lakši sastav tla u području Podравine doprinio je razvoju ratarstva, dok je voćarstvo i vinogradarstvo dominantnije razvijeno na području Kalnika i Bilogore. Koprivničko-križevačka županija je također i područje s značajnom stočarskom proizvodnjom u kojoj dominiraju proizvodnja mlijeka te tov junadi i svinja. Ukupna površina zemljišta, koja je u funkciji poljoprivredne proizvodnje, iznosi 73 231,54 ha, pri čemu je 92,8% (67 958,87 ha) navedene površine u privatnom, a 7,2% (5 272,67 ha) u državnom vlasništvu. Prema strukturi poljoprivrednog zemljišta na području Županije, najzastupljenije su oranice (85,92%), zatim slijede livade (10,51%), voćnjaci (2,05%), vinograđi (0,72%) i pašnjaci (0,52%) (*Plan razvoja Koprivničko- križevačke županije za razdoblje 2021.-2027.*, 2021).

Ukupna površina poljoprivrednog zemljišta na području Grada Đurđevca iznosi 4 087,59 ha i obuhvaća 26,02% ukupne površine grada. Navedena poljoprivredna površina na području Grada Đurđevca je podijeljena na 659 AKORD parcela, koje su obiteljska poljoprivredna gospodarstva (*Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2022*). Na području Đurđevca čak 80,5% kućanstava posjeduje poljoprivredno gospodarstvo, ali veći dio njih ne smatra se poljoprivrednim stanovništvom, jer im to ne predstavlja glavni izvor prihoda, već samo dopunski izvor djelatnosti i zarade. Posljedica toga su usitnjeni posjedi. Što se tiče strukture korištenja poljoprivrednog zemljišta na području Grada Đurđevca, kao i na razini županije, najzastupljenije su oranice na koje otpada 78,7% ukupnih poljoprivrednih površina, a zatim slijede livade (10,28%), voćnjaci (7,18%), vinograđi (1,62%) i pašnjaci (1,61%) (*Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2022*). Najznačajniju poljoprivrednu djelatnost na području Grada Đurđevca predstavlja govedarstvo, koje je specijalizirano u proizvodnji mlijeka. Druga po važnosti stočarska proizvodnja je stočarstvo, dok je ovčarstvo i kozarstvo manje zastupljeno te se značajnije razvija u posljednjih nekoliko desetaka godina. Osim navedenog, područje đurđevačke Podравine ima dugu tradiciju bavljenja pčelarstvom. Također, područje Đurđevca posjeduje izuzetne prirodne prednosti za uzgoj grožđa i proizvodnju kvalitetnog vina. Zahvaljujući pjeskovitom tlu sačuvane se hrvatske autohtone sorte vinove loze. Na području đurđevačke Podравine vinograđi su u komercijalnoj eksploataciji s karakteristikom namjene potrošnje vina za vlastite potrebe. Što se tiče voćarstva, na

promatranom području je zastupljena značajnija proizvodnja višanja i trešanja, a nakon Domovinskog rata, osim ovih kultura, počinju se saditi dohodovnije voćne vrste kao jabuke, breskve, šljive te bobičasto voće. Uz intenzivnu proizvodnju ovih voćnih vrsti zadnjih 10-ak godina posađeno je dosta oraha i lijeske (*Program ukupnog razvoja Grada Đurđevca za razdoblje od 2011. do 2013. godine, 2011*).

Poljoprivreda na području Općine Kalinovac predstavlja značajnu gospodarsku granu. Ukupna površina poljoprivrednog zemljišta na području Općine Kalinovac iznosi 1 409,78 ha i obuhvaća 40,0 % ukupne površine Općine. Navedena poljoprivredna površina na području Općine Kalinovac podijeljena je na 140 AKORD parcela, koje su uglavnom mala obiteljska poljoprivredna gospodarstva, pri čemu se oko 18% stanovništva bavi poljoprivredom. Što se tiče strukture korištenja poljoprivrednog zemljišta na području Općine su najzastupljenije oranice na koje otpada 78,71% ukupnih poljoprivrednih površina, a zatim slijede livade (10,73%) i voćnjaci (10,2%) (*Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2022*). Klimatski uvjeti (umjerene temperature i dovoljna količina padalina (oko 750 do 800 mm) tijekom čitave godine) na području Općine Kalinovac pogoduju proizvodnji žitarica (osobito kukuruza, pšenice, zobi i ječma), grahorica (osobito soje i graha), dok je proizvodnja voća i povrća zastupljena samo za vlastite potrebe. Što se tiče stočarstva, na području Općine je najzastupljenije govedarstvo (71,76%) i ovčarstvo (23,66%), dok su najmanje zastupljen uzgoj konja s 1,53%, pri čemu su naselja Batinske i Kalinovac orijentirane i specijalizirane za uzgoj goveda, odnosno proizvodnju mlijeka i tov junadi, dok je područje naselja Molvice, orijentirano na uzgoj ovaca. Proizvodnja svinja i konja odvija se u naseljima Batinske i Kalinovac podjednako (*Strategija razvoja Općine Kalinovac za razdoblje od 2016. do 2020. godine, 2016*).

## 2.17.2. Šumarstvo

Oblast šumarstva na nacionalnoj osnovi razvija se i planira kroz *Nacionalnu strategiju šumarstva, Nacionalni program šumarstva i Nacionalnu inventuru šumskih resursa*, dok *Šumskogospodarski planovi* utvrđuju uvjete za održivo gospodarenje šumama i šumskim zemljištem i zahvate u određenom prostoru, potreban opseg uzgoja i zaštite šuma, mogući stupanj iskorištenja te uvjete za gospodarenje životinjskim svijetom, a sadrže:

- državnu šumskogospodarsku osnovu,
- osnovu gospodarenja gospodarskom jedinicom,
- program gospodarenja gospodarskom jedinicom s planom upravljanja područjem ekološke mreže,
- program gospodarenja šumama privatnih šumoposjednika,
- program gospodarenja šumama posebne namjene za potrebe obrane,
- program gospodarenja šumskim sjemenskim objektima,
- program zaštite, njegе i obnove šuma i program gospodarenja šumama posebne namjene.

Šume u Koprivničko- križevačkoj županiji zauzimaju površinu od 67 151,41 ha ili 38,44% ukupne površine županije. Od toga, na gospodarske šume otpada 48 300,54 ha ili 71,93%, na zaštitne šume 772,35 ha ili 1,2%, šume posebne namjene zauzimaju 2 599,86 ha ili 3,9% dok ostala poljoprivredna tla, šume i šumsko zemljишte zauzimaju 15 478,66 ha ili 23,1% od ukupne površine šuma u Županiji (*Plan razvoja Koprivničko-križevačke županije za razdoblje 2021.-2027.*, 2021).

Šumskim prostorom u RH gospodari trgovačko društvo „Hrvatske šume“ d.o.o., kroz Uprave šuma i Šumarije. U sastavu Uprave šuma Koprivnica nalazi se deset (10) šumarija i jedna radna jedinica, s time da se u granicama Koprivničko- križevačke županije nalazi njih šest (6) (Đurđevac, Kloštar Podravski, Koprivnica, Križevci, Repaš i Sokolovac) (**Slika 40.**), unutar kojih se nalazi četrnaest (14) gospodarskih jedinica.



**Slika 40.** Prikaz šumarija na području KKŽ i okolici (<https://webgis.hrsume.hr>)

Šume Koprivničko- križevačke županije prema geografskom položaju spadaju u kontinentalne šume, a prema namjeni u prostornoplanskoj dokumentaciji su (*Prostorni plan uređenja Koprivničko-križevačke županije*, 2021):

- gospodarske (Š1), koje se uz očuvanje i unapređenje njihovih općekorisnih funkcija, primarno koriste za proizvodnju drvnih i nedrvnih šumskih proizvoda,
- zaštitne (Š2), koje uz očuvanje i unapređenje njihovih općekorisnih funkcija, primarno služe za zaštitu tla, voda, naselja, objekata i druge imovine,
- šume posebne namjene (Š3) koje mogu biti zaštićene i urbane šume, šumski sjemenski objekti, šume za znanstvena istraživanja, šume za potrebe obrane, odnosno za namjene utvrđene prostornim planovima uređenja općina i gradova.

Prostornim planom može se u šumi i na šumskom zemljištu planirati izgradnja građevina samo ako to iz tehničkih i ekonomskih uvjeta nije moguće planirati izvan šume i šumskog zemljišta. U šumi i na šumskom zemljištu može se graditi šumska infrastruktura, lovogospodarski i lovnotehnički objekti, građevine za potrebe obrane i nadzora državne granice, spomenici kojima se obilježavaju mesta masovnih grobnica žrtava rata i mesta stradavanja te građevine koje su planirane prostornim planovima. Unutar zaštićenih šuma i šumskog zemljišta na temelju propisa o zaštiti prirode može biti dopuštena gospodarska uporaba prirodnih dobara sukladno posebnim propisima (*Prostorni plan uređenja Koprivničko-križevačke županije, 2021.*)

Moguće lokacije istražnih bušotina LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8 pozicionirane su u granicama obuhvata **UŠ podružnice Koprivnica, Šumarije Đurđevac (GJ „Đurđevački Peski“, GJ „Đurđevačka Bilogora“, i GJ „Đurđevačke nizinske šume“), te Šumarije Kloštar Podravski (GJ Seča).**

Obnova Osnove gospodarenja **za gospodarsku jedinicu (GJ) „Đurđevački peski“** izrađena je u Odjelu za uređivanje šuma, Uprava šuma Podružnica Koprivnica, Hrvatske šume d.o.o. Zagreb. Valjanost Osnove gospodarenja je za razdoblje od 01.01.2017.-31.12.2026. Šume gospodarske jedinice „Đurđevački peski“ nalaze se na području Uprave šuma Podružnica Koprivnica, šumarija Đurđevac. Jedinica je razdijeljena na 20 odjela i 187 odsjeka sa ukupnom zalihom od 89 982 m<sup>3</sup> i god. tečajnim prirastom 2 602 m<sup>3</sup>. Gospodarska jedinica ima **površinu od 744,76 ha** i predstavlja tek dio Đurđevačkih pesaka koji se prema V. Blaškoviću rasprostiru na području od oko 2 500 ha i čine najveće i najviše naslage pijesaka u kontinentalnom dijelu Hrvatske. Na području gospodarske jedinice „Đurđevački peski“ nalaze se sljedeća zaštićena područja: Posebni geografsko-botanički rezervat „Đurđevački pijesci“ (odsjek 11a), te Park-šuma „Borik“ - odsjeci 6a, 6b, 6c, 6f, 7a, 7b, 7c, 8a, 8b, 8c i 8d (<https://webgis.hrsume.hr>).

Stanje površina za GJ Đurđevački peski te stanje površina prema namjeni pojedinačno za svaku namjenu šuma i šumskog zemljišta prikazuju **Tablica 19.** i **Tablica 20.**

**Tablica 19.** Stanje površina u GJ „Đurđevački peski“, 01.01.2017.  
[\(<https://webgis.hrsume.hr>\)](https://webgis.hrsume.hr)

Razdoblje važenja osnova gospodarenja	Obraslo	Neobraslo		Neplodno	Ukupno
		Proizvodno	Neproizvodno		
		ha			
2017. – 2026.	603,54	119,34	9,28	12,60	744,76

**Tablica 20.** Stanje šuma u GJ „Đurđevački peski“ prema namjeni  
[\(<https://webgis.hrsume.hr>\)](https://webgis.hrsume.hr)

Namjena šuma i šumskog zemljišta		ha
<b>Zaštitne šume</b>		585,83
<b>Šume s posebnom namjenom</b>	<b>Park-šuma Borik</b>	117,55
	<b>Posebni geografsko- botanički rezervat Đurđevački pijesci</b>	19,50
<b>Ukupno:</b>		722,88

Obnova Programa gospodarenja gospodarskom jedinicom s planom upravljanja područjem ekološke mreže za **gospodarsku jedinicu „Đurđevačka Bilogora“** izrađena je u Odjelu za uređivanje šuma, Uprava šuma Podružnica Koprivnica, Hrvatske šume d.o.o. Zagreb. Program gospodarenja je izrađen za razdoblje od 01.01.2019.-31.12.2028. Sama gospodarska jedinica ne čini suvisli šumski kompleks, već je prvih 15 odjela raspoređeno na 6 šumskih predjela, dok je ostali dio od 16 – 69 odjela suvisli šumski kompleksi. Gospodarska jedinica ima **površinu od 3 722,09 ha**. Stanje površina za GJ „Đurđevačka Bilogora“ te stanje površina prema namjeni pojedinačno za svaku namjenu šuma i šumskog zemljišta prikazuju **Tablica 21.** i **Tablica 22.**

**Tablica 21.** Stanje površina u GJ „Đurđevačka Bilogora“, 01.01.2017.,  
[\(<https://webgis.hrsume.hr>\)](https://webgis.hrsume.hr)

Razdoblje važenja osnova gospodarenja	Obraslo	Neobraslo		Neplodno	Ukupno
		Proizvodno	Neproizvodno		
		ha			
2019. – 2028.	3630,03	5,04	41,34	45,68	3722,09

**Tablica 22.** Stanje površina prema namjeni u GJ “Đurđevačka Bilogora”  
[\(<https://webgis.hrsume.hr>\)](https://webgis.hrsume.hr)

Namjena šuma i šumskog zemljišta	ha
Gospodarske šume	3714,18
Zaštitne šume	7,91
<b>Ukupno:</b>	<b>3722,09</b>

Obnova Osnove gospodarenja za **gospodarsku jedinicu „Đurevačke nizinske šume“** izrađena je u Odjelu za uređivanje šuma, Uprava šuma Podružnica Koprivnica, Hrvatske šume d.o.o. Zagreb. Valjanost Osnove gospodarenja je za razdoblje od 01.01.2017.-31.12.2026. Gospodarska jedinica proteže se na **4 145,31 ha**, od čega je obrasio 3 927,40 ha, ima 100 odjela i 432 odsjeka, s drvnom zalihom ukupno iznosi 9 866 178 m<sup>3</sup>. Šume gospodarske jedinice „Đurđevačke nizinske šume“ se sastoje se od pet međusobno odvojenih šumskih cijelina.

Stanje površina za GJ “Đurđevačke nizinske šume“ te pregled površina obrasle površine prema namjeni prikazuju **Tablica 23.** i **Tablica 24.**

**Tablica 23.** Stanje površina u GJ “Đurđevačke nizinske šume”, 2017.  
[\(<https://webgis.hrsume.hr>\)](https://webgis.hrsume.hr)

Razdoblje važenja osnova gospodarenja	Obraslo	Neobraslo		Neplodno	Ukupno
		Proizvodno	Neproizvodno		
<b>ha</b>					
2017.	3927,40	31,81	95,18	90,85	4145,31

**Tablica 24.** Pregled površina obrasle površine prema namjeni u GJ “Đurđevačke nizinske šume“ (<https://webgis.hrsume.hr>)

Namjena šuma i šumskog zemljišta	ha
<b>Gospodarske šume</b>	<b>3775,19</b>
<b>Šume s posebnom namjenom</b>	Regionalni park Mura-Drava
	Posebni rezervat šumske vegetacija
	Šumski sjemenski objekt
<b>Zaštitne šume</b>	<b>38,64</b>
<b>UKUPNO:</b>	<b>3927,40</b>

Redovna revizija Programa gospodarenja **gospodarskom jedinicom „Seča“** s planom upravljanja područjem ekološke mreže izrađena je u Odjelu za uređivanje šuma, Uprava šuma Podružnica Koprivnica, Hrvatske šume d.o.o. Zagreb. Program gospodarenja je izrađen za razdoblje 01.01.2018.-31.12.2027. Gospodarska jedinica

„Seča“ sastoji se od dva šumska kompleksa, međusobno odvojena prometnicom Kloštar Podravski – Suha Katalena – Šandrovac. Odjeli 1-30 čine predjel Velika Seča – Trklje, a odjeli 3163 kompleks Bilogora. Gospodarska jedinica „Seča“ sastoji se od dvije reljefno različite cjeline. Dok odjeli 1-18 čine nizinski dio jedinice, odjeli 19-63 su na sjevernim obroncima Bilogore.

Stanje površina za GJ „Seča“ te stanje površina prema namjeni prikazuju **Tablica 25.** i **Tablica 26.**

**Tablica 25.** Stanje površina u GJ „Seča“, 01.01.2018.

(<https://webgis.hrsume.hr>)

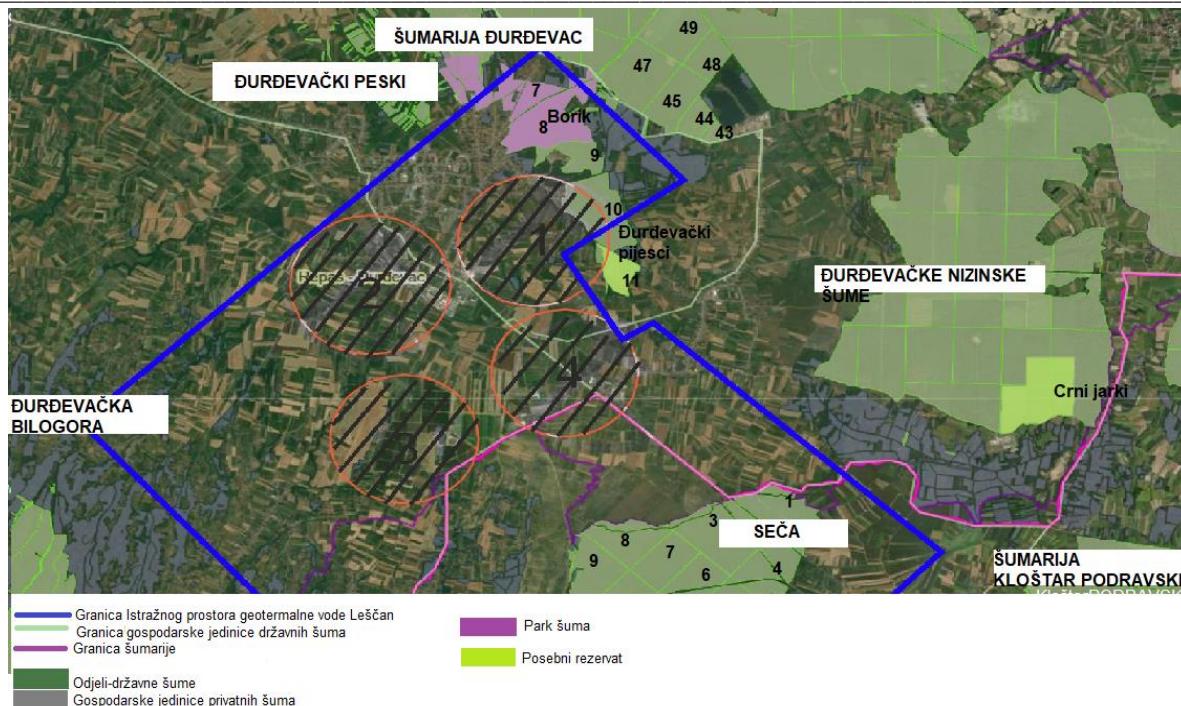
Razdoblje važenja Programa gospodarenja	Obraslo	Neobraslo		Neplodno	Ukupno
		Proizvodno	Neproizvodno		
ha					
2018. – 2027.	2730,05	13,24	16,21	42,72	2802,22

**Tablica 26.** Pregled površina obrasle površine prema namjeni u GJ „Seča“

(<https://webgis.hrsume.hr>)

Namjena šuma i šumskog zemljišta	ha
Gospodarske šume	2687,47
Zaštitne šume	42,58
<b>UKUPNO:</b>	<b>2730,05</b>

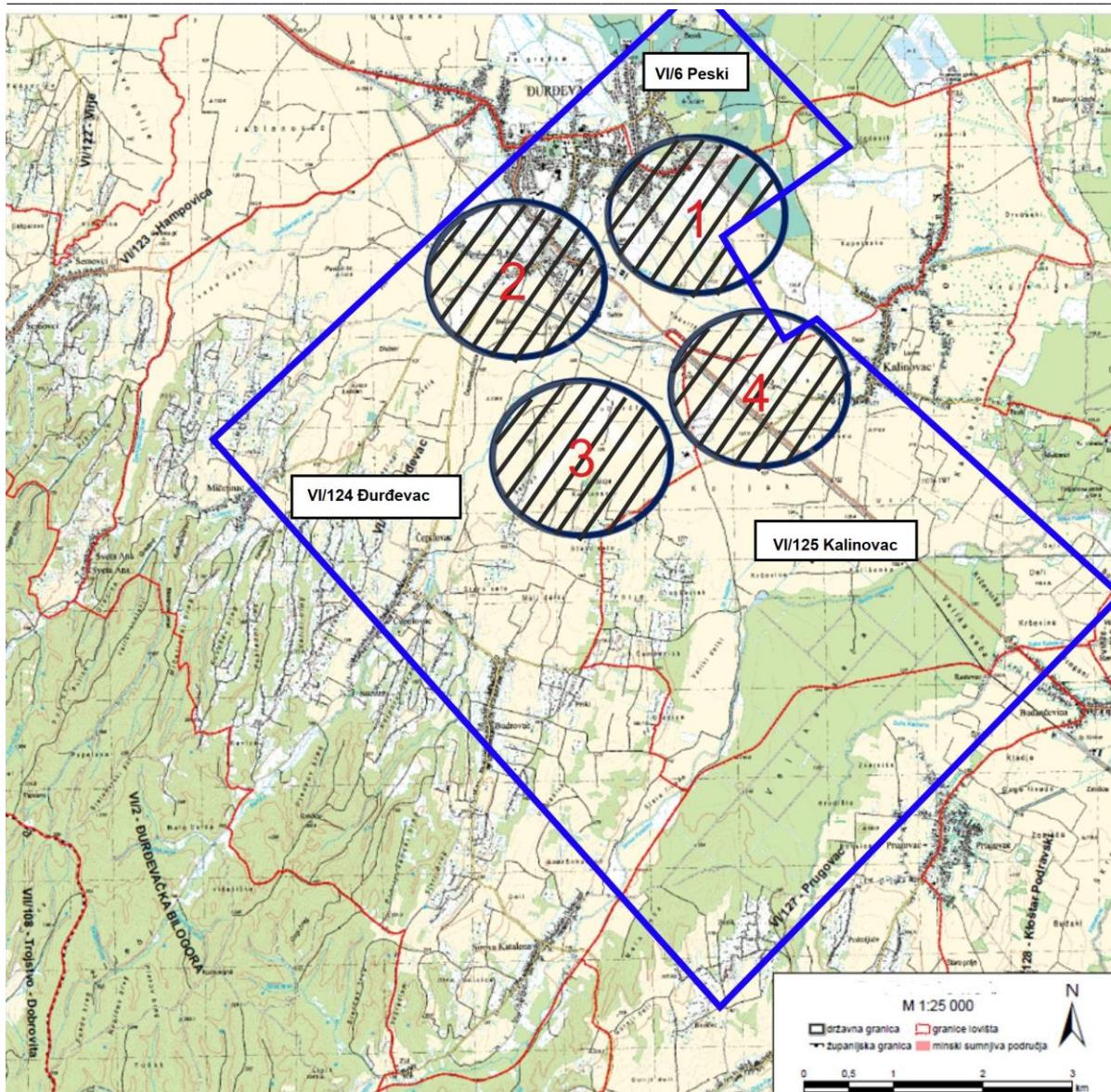
Odabrane zone, unutar kojih je planiran zahvat (zona 1-4), unutar prethodno navedenih gospodarskih jedinica šumarija Đurđevac i Kloštar Podravski obuhvaćaju područja državnih šuma i privatnih šuma (GJ Repaš-Đurđevac). Položaj perspektivnih područja zahvata u odnosu na područje Posebnog rezervata Đurđevački peski, i Posebnog rezervata Crni jarki, te Park-sume Borik, kao i odsjeke državnih i privatnih šuma u okruženju prikazuje **Slika 41.**



**Slika 41.** Položaj zona zahvata, omeđenih polumjerima obuhvata od 1 km (zona 1-4) u odnosu na odsjeke državnih i privatnih šuma te zaštićenih područja u okruženju (<https://webgis.hrsume.hr>)

### 2.17.3. Lovstvo

Lokacije istražnih bušotina LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8, odnosno razmatrane zone njihovog smještaja nalaze se na području dvaju **zajedničkih (županijskih) lovišta (VI/124 Đurđevac, VI/125 Kalinovac)** te **vlastitog državnog lovišta VI/6 Peski**. Položaj zona smještaja bušotina u odnosu na granice lovišta prikazuje **Slika 42**.



**Slika 42.** Prikaz lokacija zahvata (zona 1-4) u odnosu na lovišta  
(<https://sle.mps.hr/huntingGroundPublic/index>)

Zajednička (županijska) lovišta VI/124 Đurđevac te VI/125 Kalinovac su lovišta otvorenog tipa, a prema uvjetima u kojima divljač obitava, riječ je o lovištu nizinskog reljefnog karaktera. Površina lovišta VI/124 Đurđevac iznosi 5 473 ha, a lovoovlaštenik je lovačka udružica LU „Jelen“ Đurđevac. Površina lovišta VI/125 Kalinovac iznosi 2 328 ha, a lovoovlaštenik je lovačka udružica LU "Zeko" Kalinovac. Površina vlastitog državnog lovišta VI/6 Peski iznosi 14 192 ha.

U lovištima obitavaju jelen obični, svinja divlja, srna obična, fazan, zec obični, trčka, prepelica, divlja patka, divlja guska te ostale vrste divljači koje stalno ili povremeno prelaze preko lovišta, kao i ostale vrste koje obitavaju na prostoru lovišta, ali se njima ne gospodari sukladno zakonskoj regulativi zakona o lovstvu.

### 3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

#### 3.1. Utjecaj na vode

Tijekom pripremnih i građevinskih radova, prilikom kojih će se koristiti različiti građevinski i specijalni strojevi i vozila, postojat će mogućnost onečišćenja podzemnih voda izljevanjem tvari koje se koriste kod gradnje (motorna ulja, gorivo, antifriz i sl.). Do navedenog može doći zbog nepažnje rukovoditelja strojeva, zbog kvarova (npr. pucanje cijevi na hidrauličkim dijelovima strojeva) ili zbog havarija (probijanje spremnika za gorivo, kartera i hladnjaka, prevrtanja strojeva ili vozila i dr.). U slučaju akcidentne situacije izljevanja naftnih derivata iz vozila ili strojeva, koji će se koristiti tijekom građevinskih radova, u pripremi će biti sredstva za upijanje ugljikovodika (adsorbensi), što će umanjiti utjecaj na okoliš.

Navedeni radovi će se izvoditi prema uputama za rad na siguran način poštujući sve zakonske propise, za što će biti odgovoran izvođač radova. Ispitivanjem i redovnim pregledom strojeva i uređaja u zakonski predviđenim rokovima povećat će se stupanj sigurnosti izvođenja radova.

Nakon izrade bušotinskog radnog prostora, prije početka izrade kanala istražnih bušotina LšnGT, u rubnim dijelovima bušotinskog radnog prostora svake bušotine izradit će se 2 piezometra (plitke kontrolne bušotine) promjera 140 mm te dubine oko 25 do 50 m, radi uzimanja uzoraka podzemne vode za analizu. Lokacije piezometara će biti određene lokacijskom dozvolom za pojedinu istražnu bušotinu LšnGT s tim da se jedan piezometar locira uzvodno, a jedan nizvodno u odnosu na smjer kretanja podzemnih voda. Uzorkovanje i analize podzemne vode će provoditi ovlaštena pravna osoba, a uzorci će se uzimati iz piezometara i obuhvatnog kanala prije i nakon završetka izrade bušotine te jednom tijekom izrade bušotine. Uzorci će također biti uzeti nakon završetka svih radova na sanaciji bušotinskog radnog prostora. Na uzorcima podzemne vode potrebno je pratiti sljedeće pokazatelje: razina vode (m), temperatura vode ( $^{\circ}\text{C}$ ), vidljiva otpadna tvar (-), vidljiva boja (-), primjetljiv miris (-), pH -  $25^{\circ}\text{C}$ , suhi ostatak –  $105^{\circ}\text{C}$  (mg/L), ukupna otopljena tvar –  $180^{\circ}\text{C}$  (mg/L), permanganatni indeks (mg  $\text{O}_2/\text{L}$ ), 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  $\text{Fe}^{2+}/\text{L}$ ), živa (ukupna) (mg/L), vodik sulfid – otopljen (mg/L), ukupna ulja i masnoće (mg/L), anionski detergenti (mg/L), neoinski detergenti (mg/L), kationski detergenti (mg/L), mineralna ulja (mg/L), klorid  $-\text{Cl}^-$  (mg/L), bromid –  $\text{Br}^-$  (mg/L), sulfat –  $\text{SO}_4^{2-}$ (mg/L).

U tehnološkom postupku tijekom obavljanja rudarskih radova na istražnim bušotinama LšnGT javljaju se tvari poput slojne vode i kemikalija koje se koriste u tehnološkom procesu kao aditivi, zatim otpadne vode, radni fluidi u tehnološkom procesu (isplaka, cementna kaša), radni fluidi postrojenja (gorivo, ulja, antifriz i sl.) te

kruti otpadni materijal (krhotine stijena, aditivi, itd.), koje, kada se nekontrolirano nađu u okolišu (ispuštanje tijekom akcidentne situacije) mogu potencijalno imati štetni utjecaj na površinske i podzemne vode.

S obzirom na navedeno, dijelovi radne površine bušotinskog radnog prostora planiranih istražnih bušotina LšnGT će se, prema uobičajenoj naftno-rudarskoj praksi, izvesti na nepropusnoj podlozi. Rad bušačeg postrojenja organizirat će se tako da ne dođe do onečišćenja površinskih ili podzemnih voda. **Tijekom obavljanja naftno-rudarskih radova na radnom prostoru neće biti otjecanja otpadnih voda u okolni teren.** Sve vode s bušotinskog radnog prostora (oborinske i druge vode eventualno onečišćene uljima, mastima i/ili drugim ugljikovodicima), odvode se sustavom odvodnih nepropusnih kanala u ukopani vodonepropusni armirano-betonski bazen „sand trap“.

Radnici na bušotinskom radnom prostoru imat će na raspolaganju kontejner za boravak i rad te sanitarni kontejner kojim će biti riješeno zbrinjavanje otpadne sanitарне vode zatvorenim sustavom, bez ispuštanja u okolni teren.

Pri bušenju će se koristiti isplaka na bazi vode. Komunikacija fluida s okolišem duž kanala bušotine spriječena je kolonama zaštitnih cijevi i cementnim kamenom koji ispunjava prostor između njih, a na površini sigurnosnim sustavom bušotine-erupcijskim uređajem. Uvodnu kolonu zaštitnih cijevi, u sva tri tipa planiranih istražnih bušotina (vertikalna, bušotina s inklinacijom kanala bušotine  $15^\circ$  i bušotina s inklinacijom kanala bušotine  $30^\circ$ ) ugradit će se do dubine 800 m i cementirati od pete zaštitnih cijevi do površine, čime će biti onemogućeno onečišćenje eventualno probušenog vodonosnika. Hermetičnost sustava ispituje se za vrijeme remonta bušotinske opreme kontrolom tlaka na ušću bušotine. Po završetku radova bušotinski radni prostor će se sanirati, a teren dovesti u stanje blisko stanju koje je bilo prije početka građenja.

Tehnološku vodu (pročišćena tekuća faza) nastalu tijekom izrade istražnih bušotina LšnGT zbrinut će ovlašteni sakupljač zbrinjavatelj otpada te neće biti negativnog utjecaja na stanje površinskog i podzemnog vodnog tijela.

Tijekom izrade bušotine do utjecaja na podzemne vode može doći samo u slučaju poremećaja u radu, koji se kontrolom radnih procesa mogu izbjegići.

Nakon završetka svih radova na sanaciji bušotinskog radnog prostora (radi napuštanja bušotine ili radi smanjenja površine bušotinskog radnog prostora na površinu dostačnu za postavljanje površinske opreme za privođenje bušotine eksplotaciji) uzet će se uzorci vode na ranije spomenutim piezometrima (2), koji će biti izrađeni u rubnim dijelovima BRP-a svake bušotine, te će se provesti analiza ranije spomenutih parametara. Ako se usporedbom rezultata analiza vode utvrdi da nema promjena, neće se provoditi daljnje analize vode.

Zone (zona 1-2) za smještaj planiranih istražnih bušotina geotermalne vode Leščan većim ili manjim dijelom obuhvaćaju vodozaštićene zone (III. zonu izvorišta Đurđevac i III. zonu izvorišta Đurđevac II). Zona 3 se nalazi izvan vodozaštitnih zona, osim što u sjevernom dijelu jedva da zahvaća III. zonu izvorišta Đurđevac, a zona 4 obuhvaća III. zonu izvorišta Đurđevac i samo izvorište. U skladu s navedenim potrebno je izbjegći lociranje istražnih bušotina u zonama sanitarne zaštite.

### **Utjecaj zahvata na vodna tijela**

Prema karti Priloga I. *Odluke o određivanju osjetljivih područja* (NN 79/22) **lokacija zahvata se nalazi na slivu osjetljivog područja.**

Prema karti Priloga I. *Odluke o određivanju ranjivih područja* (NN 130/12) **lokacija zahvata se ne nalazi na ranjivom području.**

U četiri planirane zone za izradu istražnih bušotina nalaze se tri površinska vodna tijela i to:

- Vodno tijelo **CDR00018\_000000, ROGSTRUG** (Izmjenjena tekućica)
- Vodno tijelo **CDR00018\_017476, OBUHVATNI DJURDJEVAC** (Prirodna tekućica)
- Vodno tijelo **CDR00115\_000000, ČIVIČEVAC** (Prirodna tekućica)

Od navedenih vodnih tijela **CDR00018\_000000, ROGSTRUG** i **CDR00115\_000000, ČIVIČEVAC** su vrlo lošem ekološkom stanju, a vodno tijelo **CDR00018\_017476, OBUHVATNI DJURDJEVAC** je u umjerenom ekološkom stanju, dok je **kemijsko stanje sva tri tijela dobro**. Na navedena stanja se planiranim zahvatom neće utjecati, jer na lokaciji zahvata neće biti ispuštanja oborinskih, industrijskih i sanitarnih otpadnih voda u površinska i podzemna vodna tijela koja se nalaze unutar područja planiranih za istražne bušotine.

Sukladno svemu navedenom, **ne očekuje se negativan utjecaj planiranog zahvata ni na površinska niti na podzemna vodna tijela.**

### **Utjecaj poplava na zahvat**

Prema Karti opasnosti od poplava po vjerovatnosti poplavljivanja (Hrvatske vode), **lokacija planiranog zahvata ne nalazi se na području vjerovatnosti pojavljivanja poplava.**

Prema podacima Hrvatskih voda lokacija planiranog zahvata nalazit će se na području tijela podzemne vode CDGI-21, LEGRAD - SLATINA. Prema podacima o kemijskom i količinskom stanju, te obnovljivosti zaliha i zahvaćenim količinama tijelo podzemne vode CDGI-21, LEGRAD - SLATINA je u dobrom stanju.

### 3.2. Utjecaj na tlo

Tijekom izgradnje i provođenja zahvata najveći i trajni utjecaj zahvata na tlo se očituje u uklanjanju površinskog dijela tla tijekom građevinskih radova. Utjecaj na tlo je moguć u slučaju akcidentne situacije tijekom pripreme i provođenja zahvata. Primjenom standardnih operativnih postupaka te preventivnih mjera zaštite ne očekuje se pojava nekontroliranog događaja. Ako ipak dođe do nekontroliranog događaja, čija vjerojatnost je  $0,5 \times 10^{-3}$ , ne očekuje se njegov utjecaj izvan bušotinskog radnog prostora niti se očekuju trajne posljedice po okoliš.

Za potrebe izrade istražnih bušotina LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8 unutar predviđenih zona 1-4 uredit će se bušotinski radni prostori (BRP) istražnih bušotina. U fazi izrade kanala bušotine, BRP će zauzimati površinu od 21 316 m<sup>2</sup> za jednu buštinu (vanske dimenzije BRP su 146 × 146 m), 26 864 m<sup>2</sup> za dvije bušotine (184 × 146 m) ili 37 960 m<sup>2</sup> za 4 bušotine (260 × 146m). Površina BRP-a će se pripremiti skidanjem humusa do predviđene kote, nasipavanjem kamenog materijala i zbijanjem istog na potrebnu stišljivost. Unutar BRP-a, osim same pripreme površine BRP-a, značajniji utjecaj na tlo predstavljat će radovi vezani uz izgradnju spremnika za izdvajanje krutih čestica iz isplake (engl. sand-trap) (vanskih dimenzija 3,5×13×2,5 m) u kojem završava sustav betonskih kanala koji pokriva prostor temelja postrojenja, zatim isplačna jama za nabušeni materijal (jama zapremnine 1 800 m<sup>3</sup>, koja se izrađuje uklanjanjem zemljjanog sloja do dubine oko 2,5 m od nivoa ostatka lokacije. Po obodu isplačne jame formira se zemljani nasip visine 0,5 m nagiba 1:1 na koji se postavlja zaštita ograda. Dno i bočne stranice jame prekrivaju se vodonepropusnom PEHD folijom), jama (laguna) za proizvodno ispitivanje bušotine (zemljana jama zapremnine 12 000 m<sup>3</sup> koja služi za pohranjivanje pridobivene geotermalne vode prilikom ispitivanja bušotine. Nakon završetka izrade i ispitivanja bušotine jama je sanirana) i jama za spaljivanje plina na baklji (jama okružena zemljanim nasipom u koji je smještena horizontalna baklja).

Površina neposredno izvan BRP-a, a unutar površine zahvata (predviđene zone 1-4), iskoristit će se za odlaganje humusa i viška zemlje iz iskopa. Naime, tijekom građevinskih radova na pripremi BRP-a, otkopani površinski sloj humusa odlaže se uz rub bušotinskog radnog prostora i nakon sanacije cijelog ili dijela radnog prostora humus se kao pokrovni sloj rasprostire po saniranoj površini.

Pristupni putevi do bušotinskih radnog prostora BRP-a bušotina će, u okviru građevinskih radova tijekom izrade bušotinskog radnog prostora, biti poboljšani, odnosno ojačani u skladu s tehničkim zahtjevima za siguran transport zaposlenika, materijala i opreme.

Izgradnjom bušotinskog radnog prostora (BRP) i pristupnih puteva doći će do prenamjene i gubitka tla. U slučaju pozitivne bušotine navedeni utjecaj se smatra dugotrajnim, ali na manjoj površini jer će površina BRP-a biti smanjena na optimalnu

veličinu za pridobivanje geotermalne vode. U tom će slučaju dio BRP-a, koji više neće biti korišten, biti saniran i vraćen prvobitnoj namjeni. U slučaju negativne bušotine, navedeni utjecaj se smatra privremenim, jer se bušotina trajno napušta, a čitav BRP i okolni prostor se sanira sukladno zakonskim odredbama i uobičajenoj praksi.

Kako bi se spriječio utjecaj na tlo tijekom naftno-rudarskih radova izrade planiranih bušotina, dio BRP-a, u kojem postoji potencijalna opasnost od izljevanja radnih fluida i/ili prosipanja/izljevanja aditiva, koji će biti korišteni za pripremu radnih fluida, bit će popločen armiranim betonskim ploča tzv. talpama dimenzija  $3 \times 1 \times 0,14$  m, koje će biti postavljene jedna do druge na propisano zbijenu podlogu. Između talpi nalazit će se odvodni sustav izrađen od nepropusnih betonskih kanala koji završava u spremniku za izdvajanje krutih čestica iz isplake (engl. sand- trap).

Aditivi i fluidi, koji su neophodni za pripremu isplake i cementne kaše odgovarajuće će se skladištiti i njima će se rukovati na način da se spriječi njihovo rasipanje po tlu bušotinskog radnog prostora. S kemikalijama je potrebno postupati prema *Sigurnosno-tehničkom listu*. U slučaju izljeva spomenutih kemikalija, zahvaćenu površinu je potrebno sanirati.

Pročišćenu tekuću fazu nastalu tijekom izrade istražnih bušotina LšnGT zbrinut će ovlašteni sakupljač zbrinjavatelj otpada. Kruta faza, izdvojena tijekom izrade istražnih bušotina LšnGT će se solidificirati i neutralizirati miješanjem s hidratiziranim vapnom, pijeskom i zemljom te će se privremeno zbrinjavati na privremenom deponiju za odlaganje nabušenog materijala, čija će nepropusnost biti osigurana PEHD folijom. Na isti će se način zbrinjavati i kruta faza, izdvojena u flock jedinici. Sav nastali otpad tijekom izrade planiranih istražnih bušotina LšnGT kvalificiran prema *Pravilniku o gospodarenju otpadom* (NN 106/22) zbrinut će Investitor (osim komunalnog otpada za koji odvoz organizira Izvođač radova) putem ovlaštene tvrtke. S obzirom na zatvoreni sustav cirkulacije fluida, kemikalije, koje se koriste tijekom izrade kanala bušotine i opremanja bušotine, imat će utjecaj na tlo samo u slučaju akcidentne situacije.

U akcidentnim situacijama tijekom izvođenja građevinskih i naftno-rudarskih radova u okviru zahvata, kao što su nesreća na radu, požar, kriminalne radnje, onečišćenje okoliša ili havarija, izvođač radova primjenjuje svoje procedure s kojima je upoznat i nadzornik rudarskih radova. S druge strane, nadzornik je dužan prije početka radova pregledati svu dokumentaciju, evakuacijske putove, raspored vatrogasnih uređaja, dokaze o provedenim vježbama odziva u izvanrednim situacijama, ispitivanju izolacijskih aparata i druge sigurnosne opreme.

Kako bi se utvrdilo stanje kvalitete tla prije početka radova (tzv. „nulto stanje“ tla), u okviru zahvata, na radnom prostoru uzet će se uzorak tla za agroekološku analizu (jedan na lokaciji BRP-a, a drugi oko 300 m udaljeno od lokacije), o čemu će se voditi dokumentacija propisana važećim *Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja* (NN 71/19). Uzorkovanje (na istim mjestima kao i za „nulto stanje“) i analiza tla bit će ponovljeni nakon provedene sanacije i trajnog napuštanja istražne

bušotine LšnGT u slučaju njene negativnosti. Uzorkovanje i analize će provoditi ovlaštena i neovisna pravna osobe.

### 3.3. Utjecaj na zrak

Tijekom izvođenja zahvata može se očekivati pojava emisije suspendiranih tvari i čestica ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ) odnosno povećano stvaranje prašine nošene vjetrom što može uzrokovati onečišćenje atmosfere u okolini lokacije zahvata. Intenzitet ovog onečišćenja ovisit će o vremenskim prilikama (jačini vjetra i oborinama). **Ovaj utjecaj emisija prašine je malog intenziteta, privremen (kratkotrajan) i lokalnog karaktera.**

Zbog sagorijevanja dizel goriva radnih strojeva tijekom građevinskih radova i motora bušačeg postrojenja tijekom građevinskih radova pripreme BRP-a, pristupnih puteva i tijekom izrade istražnih bušotina očekuje se, oslobođanje štetnih plinova u atmosferu. Navedeni utjecaj bit će razmotren u okviru poglavlja 3.4. Utjecaj na klimu i klimatske promjene. Diesel-električni motori, koji se koriste za proizvodnju struje na bušaćem postrojenju, te motori strojeva i vozila koja se koriste na gradilištu redovito se servisiraju kako bi se smanjile emisije dimnih plinova iz ispušnih cijevi. **Navedena emisija štetnih plinova u atmosferu je kratkotrajna i lokalnog karaktera te ne predstavlja značajan utjecaj na kakvoću zraka.**

Tijekom izrade istražnih bušotina LšnGT moguća je pojava prirodnog plina iz plitkih slojeva. U slučaju pojave prirodnog plina tijekom izrade bušotina, isti će biti spaljen na baklji. Tijekom naftno-rudarskih radova u istražnim bušotinama LšnGT, za vrijeme kratkotrajnog sedmodnevног ispitivanja bušotina očekuje se oslobođanje određenih količina prirodnog plina te ugljikovog dioksida prisutnog uz geotermalnu vodu. Procijenjeno je ispuštanje (spaljivanje)  $50\ 000\ m^3$  dnevno  $CH_4$ , te  $30\ 000\ m^3/d$   $CO_2$ . Radi smanjenja utjecaja na klimatske promjene (metan ima približno 28 puta veći potencijal globalnog zatopljenja od ugljikovog dioksida) prirodni plin će biti preusmjeren na baklju gdje će se spaliti. U slučaju komercijalnog otkrića geotermalne vode ne očekuju se emisije štetnih plinova, dok će se u slučaju izostanka komercijalnog otkrića u postupku sanacije odvijati građevinski radovi koji će rezultirati s sličnim emisijama kao i kod izgradnje.

**Temeljem navedenog procjenjuje se da je utjecaj planiranog zahvata na kakvoću zraka malog intenziteta, privremen i lokalnog karaktera.**

### 3.4. Utjecaj na klimu i klimatske promjene

Tijekom pripreme lokacije i tijekom rada *Prema Tehničkim smjernicama za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.-2027.* (2021/C 373/01; u dalnjem tekstu Tehničke smjernice) ublažavanje klimatskih promjena obuhvaća dekarbonizaciju, energetsku učinkovitost, uštedu energije i uvođenje obnovljivih oblika energije. Obuhvaća i poduzimanje mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova ili povećanje sekvestracije.

Korištenjem radnih strojeva tijekom građevinskih radova uslijed izgaranja fosilnih goriva, doći će do povećanja emisija CO<sub>2</sub> u atmosferu. Prema *Uredbi (EU) 2021/241* Europskog parlamenta i Vijeća od 12. veljače 2021. o uspostavi *Mehanizma za oporavak i otpornost štete*, smatra se da djelatnost bitno šteti ublažavanju klimatskih promjena ako dovodi do bitnih emisija stakleničkih plinova.

Izravne emisije stakleničkih plinova nastaju na izvorima koji su direktno vezani uz aktivnosti odnosno tehnološki proces na lokaciji zahvata.

Neizravne emisije stakleničkih plinova odnose se na emisije koje nastaju kao posljedica generiranja električne energije, koja se koristi za potrebe zahvata. Neizravne emisije stakleničkih plinova nastaju van granica projekta, ali s obzirom da se korištenje električne energije može kontrolirati na samom postrojenju/lokaciji zahvata putem raznih mjera učinkovitog korištenja energije, ovakve emisije se trebaju uzeti u obzir. Ostale neizravne emisije su posljedica aktivnosti na lokaciji zahvata, ali nastaju na izvorima koji nisu pod ingerencijom nositelja zahvata. Pri izračunu ugljičnog otiska uglavnom se uzimaju u obzir samo izravne i neizravne emisije.

Na lokaciji zahvata nastajat će izravne emisije stakleničkih plinova tijekom izrade istražnih bušotina (bušenje i paljenje baklje) (*Idejni projekt, 2023*).

Korištenje građevinske mehanizacije i proces bušenja bit će lokalnog karaktera i vremenski ograničeni. Trajanje radova za pripremu bušotinskog radnog prostora procijenjeno je na 60 dana uz rad u jednoj smjeni (8 radnih sati) po bušotini. Za izvedbu radova potrebna će biti sljedeća mehanizacija: 2 bagera lopatara, 3 kamiona, utovarivač, buldožer i valjak. Sva mehanizacija koristi dizel kao pogonsko gorivo, dok prosječna potrošnja varira. Za potrebe proračuna procijenjena je potrošnja od 15 l/h za utovarivač, 20 l/h za bager lopatar, kamion i valjak, te 30 l/h za buldožer. **Ukupna količina CO<sub>2</sub> emitirana prilikom korištenja građevinske mehanizacije za pripremu jednog bušotinskog radnog prostora iznosi oko 197 366 kg, odnosno oko 197 t CO<sub>2</sub>. Za izradu 8 bušotinskih radnih prostora ukupna emisija iznosit će oko 1 579 t CO<sub>2</sub>.**

Trajanje bušenja bušotine procijenjeno je na 60 dana rada, a prosječna potrošnja bušačeg postrojenja iznosi 4 000 l dizela dnevno (ukupno 240 000 l dizela). **Ukupna količina emisija CO<sub>2</sub> tijekom procesa bušenja za jednu buštinu iznosi oko 640**

**800 kg CO<sub>2</sub>, odnosno oko 641 t CO<sub>2</sub>. Za izradu 8 bušotina emisije CO<sub>2</sub> iznosit će oko 5 126 t.**

Za vrijeme kratkotrajnog sedmodnevног ispitivanja bušotina očekuje se oslobođanje određenih količina prirodnog plina prisutnog uz geotermalnu vodu te ugljikovog dioksida. Procijenjeno je ispuštanje (spaljivanje) 50 000 m<sup>3</sup> odnosno 34 t dnevno metana (CH<sub>4</sub>) te 30 000 m<sup>3</sup>, odnosno 56,1 t dnevno ugljikovog dioksida (CO<sub>2</sub>). Radi smanjenja utjecaja na klimatske promjene (metan ima približno 25 puta veći potencijal globalnog zatopljenja od ugljikovog dioksida) plin će biti preusmjerena na baklju gdje će se spaliti. Za potrebe proračuna korišteni su emisijski faktori za dizel i prirodni plin dani u smjernicama: *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.

**Tijekom rada baklje vrijeme procijenjena emisija CO<sub>2</sub> u atmosferu je 1 047 200 kg odnosno 1 047 tona CO<sub>2eq</sub>.**

**Tablica 27.** Sveukupna emisija CO<sub>2</sub> nastala uslijed izgradnje planiranog zahvata

Izvor emisija (gorivo)	Ukupna potrošnja goriva	Emisije	
		CO <sub>2</sub> (kg)	CO <sub>2</sub> (t)
Građevinska mehanizacija (dizel)	591 360 l dizela	1 578 928	<b>1 579</b>
Bušaće postrojenje (dizel)	1 920 000 l dizela	5 126 400	<b>5 126</b>
Baklja (CH <sub>4</sub> i CO <sub>2</sub> )	238 000kg CH <sub>4</sub> 392 700 kg CO <sub>2</sub>	1 047 200	<b>1 047</b>
UKUPNO:		7 752 528	<b>7 752</b>

Iz **Tablice 27.** je vidljivo da će sveukupna emisija CO<sub>2</sub> nastala uslijed građevinskih radova, procesa bušenja i ispitivanja 8 bušotina iznosići oko 7 752 t CO<sub>2eq</sub>, odnosno po bušotini oko 969 t. Prema *Tehničkim smjernicama* prag za emisije CO<sub>2</sub> iznosi 20 000 tona CO<sub>2</sub> godišnje. S obzirom da planirani zahvat neće uzrokovati bitne emisije stakleničkih plinova, **ne očekuje se značajan negativni utjecaj zahvata na klimatske promjene.**

**Zaključak o utjecaju zahvata na klimatske promjene**

Za predmetni zahvat se tijekom projektiranja vodilo računa o smanjenju ugljičnog otiska – za vrijeme ispitivanja bušotine prirodni plin će se preusmjeravati na horizontalnu baklju gdje će spaljivati.

**Dokumentacija o pregledu klimatske neutralnosti**

Ublažavanje klimatskih promjena obuhvaća dekarbonizaciju, energetsku učinkovitost, uštedu energije i uvođenje obnovljivih oblika energije. Obuhvaća i poduzimanje mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova ili povećanje

sekvestracije stakleničkih plinova, a temelji se na politici EU-a o ciljevima smanjenja emisija za 2030. i 2050. U načelu „energetska učinkovitost na prvom mjestu“ ističe se da pri donošenju odluka o ulaganju prednost treba dati alternativnim troškovno učinkovitim mjerama energetske učinkovitosti, osobito troškovno učinkovitoj uštedi energije u krajnjoj potrošnji.

Kvantifikacija i monetizacija emisija stakleničkih plinova mogu pomoći u donošenju odluka o ulaganju. Budući da će većina infrastrukturnih projekata za koje će se dodijeliti potpora u razdoblju 2021.– 2027. imati vijek trajanja dulji od 2050, stručnom analizom treba se provjeriti je li projekt u skladu, na primjer, s radom, održavanjem i konačnim stavljanjem izvan upotrebe u općem kontekstu nulte neto stope emisija stakleničkih plinova i klimatske neutralnosti.

Iako se zahvat ne nalazi na *Popisu projekata za koje je potrebna kvantifikacija emisija stakleničkih plinova*, sukladno preporukama Smjernica upotrebom metodologije EIBa za procjenu ugljičnog otiska (za kvantifikaciju emisija stakleničkih plinova) za predmetni zahvat provedena je kvantifikacija emisija CO<sub>2</sub> i iznositi će za izvedbu navedenih 8 bušotina oko 7 752 t CO<sub>2eq</sub> što je ispod praga od 20 000 tona CO<sub>2</sub> godišnje.

EU želi postati klimatski neutralna do 2050., odnosno postati gospodarstvo s nultom neto stopom emisija stakleničkih plinova. Taj je cilj u skladu s predanošću EU-a globalnom djelovanju u području klime u okviru *Pariškog sporazuma*. Prelazak na klimatski neutralno gospodarstvo gorući je izazov i prilika za izgradnju bolje budućnosti za sve. EU može predvoditi taj proces ulaganjem u zelenu i digitalnu tranziciju, osnaživanjem građana i građanki te usklađivanjem mjera u ključnim područjima kao što su okoliš, energetika, promet, poljoprivreda, industrijska politika, financije i istraživanje, uz istodobno osiguravanje pravedne tranzicije.

Europska komisija donijela je ***Europski zeleni plan*** – strategiju za postizanje održivosti gospodarstva EU-a pretvaranjem klimatskih i ekoloških izazova u prilike u svim područjima politike i osiguravanjem pravedne i uključive tranzicije. *Europski zeleni plan* sadržava okvirni plan s mjerama za unapređenje učinkovitog iskorištavanja resursa prelaskom na čisto kružno gospodarstvo te za zaustavljanje klimatskih promjena, obnovu biološke raznolikosti i smanjenje onečišćenja. U njemu se navode potrebna ulaganja i dostupni finansijski alati i objašnjava kako osigurati pravednu i uključivu tranziciju. *Europski zeleni plan* obuhvaća sve gospodarske sektore, a posebice promet, energetiku, poljoprivredu, održavanje i gradnju zgrada te industrije kao što su proizvodnja čelika, cementa, tekstila i kemikalija.

Republika Hrvatska podupire napore prema ispunjenju ciljeva iz *Pariškog sporazuma*, čemu bi doprinijela usmjerenost EU prema klimatskoj neutralnosti do 2050. godine te je izradila *Scenarij za postizanje klimatske neutralnosti u Republici Hrvatskoj do 2050. godine* (2021.) čiji je cilj izrada scenarija koji vodi postizanju klimatske neutralnosti do 2050. godine, što znači smanjenje emisije još ambicioznije

od scenarija NU1 i NU2 iz nacrta *Niskougljične strategije*. Pri tome se uzimaju u obzir mogućnosti Republike Hrvatske, u smislu usklađenosti s gospodarskim planovima razvoja i potencijalnim mogućnostima financiranja. Analiza tranzicije uključuje poduzimanje koraka kako bi se ona odvijala na troškovno učinkovit i društveno pravedan način te da ima potencijal povećati konkurentnost gospodarstva.

Preostale emisije u 2050. godine, koje se više ne mogu smanjivati, kompenziraju se mjerama za povećanje prirodnih spremnika koji upijaju CO<sub>2</sub> te primjenom tehnologije izdvajanja i geološkog skladištenja CO<sub>2</sub> (CCS). Bez uklanjanja CO<sub>2</sub> u 2050. godini nije moguće postići neto nultu emisiju. Pored sagledavanja mjera za postizanje navedenih dodatnih smanjenja emisija, potrebno je definirati potrebna ulaganja te utjecaj dodatnih mjera na društvo i gospodarstvo.

Proračunom su dobivene emisije od 7 752 t CO<sub>2eq</sub> za vrijeme izrade svih planiranih istražnih bušotina. Navedene emisije nisu zanemarive, ali su neophodne za ostvarenje cilja MEN-18, odnosno za povećanje korištenja obnovljivih izvora energije. Također utjecaj izrade istražnih bušotina je ograničen samo na vrijeme izrade, te nakon izrade prestaje njihov negativni utjecaj na klimatske promjene. U skladu s navedenim smanjit će se emisije stakleničkih plinova i može se zaključiti da je zahvat u skladu sa *Strategijom niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu* (NN 63/21) s *Nacrtom Scenarija za postizanje klimatske neutralnosti u Republici Hrvatskoj do 2050. godine*.

### 3.5. Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Neformalni dokument Europske komisije: *Smjernice za voditelje projekata – kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene*, poslužio je kao smjernica za izradu procjene utjecaja klimatskih promjena na zahvat. Sukladno smjernicama u dokumentu, ključni element za određivanje klimatske ranjivosti projekta i procjenu rizika je analiza osjetljivosti na određene klimatske promjene. Alat za analizu klimatske otpornosti projekta sastoji se od 7 modula koji se mogu primijeniti tijekom izrade procjene utjecaja:

- Modul 1: Utvrđivanje osjetljivosti projekta na klimatske promjene
- Modul 2: Procjena izloženosti opasnostima koje su vezane za klimatske uvjete
- Modul 2a: Procjena izloženosti u odnosu na osnovicu / promatrane klimatske uvjete
- Modul 2b: Procjena izloženosti budućim klimatskim uvjetima
- Modul 3: Procjena ranjivosti
- Modul 3a: Procjena ranjivosti u odnosu na osnovicu / promatrane klimatske uvjete
- Modul 3b: Procjena ranjivosti u odnosu na buduće klimatske uvjete
- Modul 4: Procjena rizika

- Modul 5: Utvrđivanje mogućnosti prilagodbe
- Modul 6: Procjena mogućnosti prilagodbe
- Modul 7: Integracija akcijskog plana prilagodbe u ciklus razvoja projekta.

Prema metodologiji opisanoj u smjernicama Europske komisije „*Non-paper Guidelines for Project Managers: making vulnerable investments climate resilient*“, tijekom realizacije zahvata koriste se modeli kojima se analiziraju i procjenjuju osjetljivost, izloženost, ranjivost i rizik klimatskih promjena na zahvat.

U nastavku su obrađena 4 modula:

1. Analiza osjetljivosti
2. Procjena izloženosti
3. Procjena ranjivosti
4. Procjena rizika

### **Modul 1 – Analiza osjetljivosti**

Analiza osjetljivosti zahvata na klimatske promjene određuje se s obzirom na klimatske primarne i sekundarne učinke i opasnosti. Od primarnih učinaka i opasnosti mogu se izdvojiti prosječna temperatura zraka, ekstremna temperatura zraka, ekstremne oborine. Pod sekundarne učinke i opasnosti spadaju porast razine mora, temperatura vode/mora, dostupnost vodnih resursa, oluje, poplave, erozija tla, požar, kvaliteta zraka, klizišta i toplinski otoci u urbanim cjelinama. S obzirom na vrstu zahvata obrađuju se čimbenici koji mogu biti relevantni.

Analiza osjetljivosti planiranog zahvata na klimatske promjene provodi se za 4 glavne komponente:

- postrojenja i procesi *in situ*
- ulazi (voda, energija)
- izlazi (proizvod)
- transport.

Ocjene vrijednosti osjetljivosti zahvata na klimatske promjene su sljedeće:

- visoka  
osjetljivost 
- srednja  
osjetljivost 
- zanemariva  
osjetljivost 

Ocjene vrijednosti osjetljivosti zahvata na klimatske promjene se dodjeljuju za četiri komponente (postrojenja i procesi *in situ*, ulazi, izlazi i transport) kroz njihov odnos s primarnim klimatskim faktorima i sekundarnim efektima opasnosti (**Tablica 28.**).

**Tablica 28.** Analiza osjetljivosti zahvata na klimatske promjene

VRSTA ZAHVATA		Izrada istražne bušotine s bušotinskim radnim prostorom			
Učinci i opasnosti za		Izradu bušotine	Ulaz (voda i energija)	Izlaz (završetak bušenja)	Transport (opreme i strojeva na lokaciju i s lokacije)
Primarni klimatski faktori					
<b>1</b>	Prosječna temperatura zraka				
<b>2</b>	Ekstremna temperatura zraka				
<b>3</b>	Prosječna količina oborine				
<b>4</b>	Ekstremna količina oborine				
<b>5</b>	Prosječna brzina vjetra				
<b>6</b>	Maksimalna brzina vjetra				
<b>7</b>	Vlažnost				
<b>8</b>	Sunčev zračenje				
Sekundarni efekti / opasnosti					
<b>9</b>	Temperatura vode				
<b>10</b>	Dostupnost vode				
<b>11</b>	Klimatske nepogode (oluje)				
<b>12</b>	Poplave				
<b>13</b>	Erozija tla				
<b>14</b>	Šumske požare				
<b>15</b>	Kvaliteta zraka				
<b>16</b>	Nestabilnost tla /klizišta				

### Zaključak:

Na temelju analize karakteristika zahvata, okruženja zahvata te projektne dokumentacije izabrane su one varijable koje bi mogle biti važne ili relevantne za predmetni zahvat. Za većinu primarnih klimatskih faktora i sekundarnih efekata dodijeljena je zanemariva ocjena osjetljivosti zahvata na klimatske promjene što znači da **zahvat nije osjetljiv (zanemarivo je osjetljiv) na te klimatske faktore i sekundarne efekte** (označeni zelenom bojom).

**Srednja ocjena vrijednosti osjetljivosti zahvata na klimatske promjene** (narančasta boja) dodijeljena je za primarne faktore: ekstremna temperatura zraka, ekstremna količina oborine i maksimalna brzina vjetra, dok je za sekundarne efekte/opasnosti srednja ocjena vrijednosti osjetljivosti zahvata na klimatske promjene dodijeljena za: **klimatske nepogode (oluje), poplave i šumske požare**. Zahvat je srednje osjetljiv na navedene primarne klimatske faktore i sekundarne efekte jer oni mogu negativno utjecati na dinamiku provođenja radova te na objekte unutar obuhvata zahvata.

Visoka ocjena vrijednosti osjetljivosti zahvata na klimatske promjene nije dodijeljena za niti jedan klimatski faktor niti sekundarni efekt.

## Modul 2 – Procjena izloženosti lokacije zahvata klimatskim promjenama

Nakon utvrđivanja osjetljivosti predmetne vrste zahvata, idući korak je procjena izloženosti projekta i relevantne imovine na opasnosti koje su vezane za klimatske uvjete na lokaciji na kojoj će zahvat biti proveden. Procjena izloženosti obrađuje se za sadašnje i buduće stanje na lokaciji zahvata. Podaci o izloženosti su prikupljeni za klimatske promjene na koje je projekt visoko ili umjereno osjetljiv (iz Modula 1) i to za sadašnje i buduće stanje klime (Modul 2a i 2b).

U **Tablici 29.** je prikazana sadašnja i buduća izloženost projekta kroz primarne i sekundarne klimatske promjene.

**Tablica 29.** Procjena izloženosti lokacije zahvata prema ključnim klimatskim varijablama i opasnostima vezanim za klimatske uvjete

Oznaka (iz Modula 1)	Osjetljivost	2a: Procjena izloženosti u odnosu na osnovicu/promatrane klimatske uvjete (sadašnje stanje)	Modul 2b: Procjena izloženosti budućim klimatskim uvjetima (buduće stanje)
<b>Primarni klimatski faktori</b>			
2	Porast ekstremnih temperatura zraka	Broj dana s temperaturom većom od 30°C 6 do 8 dana više od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje).	Broj dana s temperaturom većom od 30°C do 12 dana više od referentnog razdoblja.
4	Promjena ekstremnih količina oborina	Moguće povećanje ukupne količine oborine tijekom zime na čitavom području Hrvatske Izraženo smanjenje ukupne količine oborine ljeti u čitavoj Hrvatskoj	Sličnog iznosa i predznaka za sve sezone kao i u neposredno budućoj klimi (2011. – 2040. godine).
6	Maksimalna brzina vjetra	Blage, gotovo zanemarive, promjene u rasponu od -1 % do 3 % ovisno o dijelu Hrvatske.	Blage, gotovo zanemarive, promjene u rasponu od -1% do 3% ovisno o dijelu Hrvatske.
<b>Sekundarni efekti/opasnosti vezane za klimatske uvjete</b>			
11	Klimatske nepogode (oluje)	Bez promjena za lokaciju zahvata.	Bez promjena za lokaciju zahvata.
12	Poplave	Prema Karti opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavljivanja (Hrvatske vode), lokacija zahvata ne nalazi se na području vjerojatnosti pojavitivanja poplava. U slučaju ekstremnih oborina zaustavljat će se aktivnost bušenja te će se aktivirati preventerski sklop (BOP)	U narednom razdoblju ne očekuju se veće promjene.

		kojim će se zatvoriti bušotina.		
14	Šumski požar	Dosadašnji trend šumskih požara pokazuje da ih je bilo znatno više u sušnim godinama i to u mediteranskom području. Na lokaciji zahvata dosad nije zabilježen ni jedan šumski požar. S obzirom da je trend šumskih požara znatno viši u mediteranskim krajevima procjenjuje se da je trenutna izloženost zahvata ovoj klimatskoj varijabli niska.		Procjena je da će se u budućnosti povećavati rizik od šumskih požara na području cijele Republike Hrvatske što može biti u korelaciji s povećanjem broja sušnih perioda i sve ekstremnijih temperatura. S obzirom da se procjenjuje povećanje rizika od nastanka požara na području cijele Republike Hrvatske, a lokacija zahvata nalazi se u blizini šumskog područja, procjenjuje se da je izloženost zahvata ovoj klimatskoj varijabli srednja.

### Zaključak:

Analizom podataka utvrđeno je da na **lokaciji zahvata ekstremne temperature zraka, ekstremne količine padalina, maksimalna brzina vjetra mogu negativno utjecati na dinamiku provođenja radova te na objekte unutar obuhvata zahvata.**

Na temelju analiza dostupnih podataka procijenjeno je da **nema značajne negativne izloženosti lokacije zahvata prema ključnim klimatskim varijablama i opasnostima vezanim za klimatske uvjete.**

### Modul 3 – procjena ranjivosti zahvata

Ranjivost zahvata ( $V$ ) izračunava se na sljedeći način:

$$V = S \times E$$

gdje je

S - osjetljivost zahvata na klimatske promjene

E - izloženost zahvata klimatskim promjenama

U **Tablici 30.** je prikazana klasifikacijska matrica ranjivosti za svaku klimatsku varijablu/opasnost s obzirom na osnovne/referentne klimatske uvjete, odnosno izloženosti budućim klimatskim uvjetima.

**Tablica 30.** Klasifikacijska matrica ranjivosti za svaku klimatsku varijablu/opasnost s obzirom na osnovne/referentne klimatske uvjete, odnosno izloženosti budućim klimatskim uvjetima

		Ranjivost – osnovna/referentna			Osjetljivost	Ranjivost – buduća			
		Izloženost				Izloženost			
	N	S	V	N	S	V			
Osjetljivost	N	1, 3, 5, 7, 8, 9, 13, 15 i 16			Osjetljivost	1, 3, 5, 7, 8, 9, 13, 15 i 16			
	S	11, 14	2, 4, 6, 12			11	2, 4, 6, 12, 14		
	V								
Razina osjetljivosti									
		Ne postoji (N)							
		Srednja (S)							
		Visoka (V)							

### Zaključak:

Sukladno izrazu  $V = S \times E$ , izračunato je da **za zahvat nisu utvrđeni aspekti visoke ranjivosti**. Sukladno uputama Neformalnog dokumenta, *Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene* te utvrđene samo srednje ranjivosti, nema potrebe za mjerama prilagodbe klimatskim promjenama niti izrade procjene rizika.

Mjere prilagodbe ovim utjecajima klimatskih varijabli riješeno je prilikom samog projektiranja uvažavajući propisane standarde za materijale i nosivost konstrukcija, te propisivanje dodatnih mjera zaštite nije potrebno. Predmetni zahvat je priprema lokacije (građevinski radovi), bušenje i spaljivanje plina na baklji u vrlo kratkom razdoblju u kojem se pretpostavlja da klimatske promjene neće utjecati na iste.

Prema podacima iz *Sedmog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC)*, poglavje 6.2.7. *Energetika*, rezultati provedenih modeliranja pokazuju da Klimatski parametri direktno utječu na energetski sektor u vidu povećane ili smanjene potrebe za energetskim resursima u određenim vremenskim razdobljima.

Ekstremni klimatski događaji mogu negativno utjecati na dinamiku provođenja radova te na objekte unutar obuhvata zahvata.

Prema provedenoj analizi i procjeni osjetljivosti, izloženosti, ranjivosti i riziku klimatskih promjena na zahvat, faktori rizika procijenjeni su kao mali te se zaključuje da **za planirani zahvat nije utvrđena visoka ranjivost ni za jedan klimatski efekt**. Temeljem toga smatra se da nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja. Drugih utjecaja klimatskih promjena na zahvat nema te **se stoga može**

---

## **zaključiti kako je zahvat otporan na klimatske promjene i nije potrebno definirati mјere prilagodbe projekta.**

U razmatranju prilagodbe na klimatske promjene razlikuju se 2 stupa prilagodbe:

1. *prilagodba na* (štetan učinak klimatskih promjena na zahvat koji je specifičan za određenu lokaciju i kontekst)
2. *prilagodba od* (potencijalan štetan učinak klimatskih promjena na okoliš u kojem se zahvat nalazi).

Sadašnje klimatske promjene se manifestiraju kao povišenje temperature, pojava jakih oluja s velikim količinama vode i jakim vjetrovima, toplotni udari, odroni tla, šumski požari i sl. Budući da se proces pogoršanja klimatskih uvjeta nastavlja, pretpostavlja se da će navedeni događaji samo biti jači. Otpornost ovog zahvata na ovakve situacije provedena je tijekom projektiranja.

### **Prethodnom analizom može se zaključiti sljedeće:**

Zahvat će biti proveden na lokaciji koja je pogodna za planirani tehnološki proces sa dovoljnim prirodnim resursima te eventualne klimatske promjene neće negativno utjecati na provedbu zahvata, odnosno neće doći do povećanja rizika od štetnog djelovanja na ljude, prirodu ili imovinu.

Analizom podataka utvrđeno je da se na lokaciji zahvata ekstremne temperature zraka, ekstremne količine padalina, maksimalna brzina vjetra, poplave, oluje i šumski požari mogu negativno utjecati na dinamiku provođenja radova te na objekte unutar obuhvata zahvata.

Kako se zahvat odvija u vrlo kratkom razdoblju, očekuje se vrlo mala emisija stakleničkih plinova. S obzirom na korištenu tehnologiju i preventivne metode (BOP), a sukladno provedenoj analizi, zaključeno je kako je zahvat prilagođen klimatskim promjenama odnosno otporan na predviđene klimatske promjene.

### **Dokumentacija o pregledu otpornosti na klimatske promjene**

Prema provedenoj analizi i procjeni osjetljivosti, izloženosti, ranjivosti i riziku utjecaja klimatskih promjena na zahvat sukladno Neformalnom dokumentu Europske komisije: *Smjernice za voditelje projekata – kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene*, faktor rizika procijenjen je malen te se zaključuje da za planirani zahvat nije utvrđena visoka ranjivost ni za jedan klimatski efekt. Temeljem toga smatra se da nema potrebe za primjenom dodatnih mјera smanjenja utjecaja. Drugih utjecaja klimatskih promjena na projekt nema te se stoga može zaključiti kako je predmetni zahvat otporan na klimatske promjene i nije potrebno definirati mјere prilagodbe projekta.

Predmetni zahvat je priprema lokacije (građevinski radovi), bušenje i spaljivanje plina na baklji čime dolazi do emisija u okoliš. Sukladno *Tehničkim smjernicama*, a koje se vežu na dokument *EIB Project Carbon Footprint Methodologies* planirani zahvat nije unutar pragova za procjenu ugljičnog otiska. Sukladno navedenom, **realizacijom zahvata ne očekuje se značajni negativni utjecaj zahvata na klimatske promjene.** Na razini RH donesena je *Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu* (NN 63/21; u dalnjem tekstu: NUS). NUS postavlja put za prijelaz prema održivom, konkurentnom gospodarstvu, u kojem se gospodarski rast ostvaruje uz male emisije stakleničkih plinova. Opći ciljevi NUS-a su:

- postizanje održivog razvoja temeljenog na znanju i konkurentnom niskougljičnom gospodarstvu i učinkovitom korištenju resursa;
- povećanje sigurnosti opskrbe energijom, održivost energetske opskrbe, povećanje dostupnosti energije i smanjenje energetske ovisnosti;
- solidarnost izvršavanjem obveza RH 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.

#### **Predmetni zahvat potencijalno doprinosi ciljevima NUS-a preko sljedećih mјera:**

- „*MEN-18 Poticanje korištenja obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne i toplinske energije*“, jer provedbom zahvata može doći do komercijalnog otkrića geotermalne vode koja je važan obnovljiv izvor energije u tranziciji prema sustavima s visokim udjelima varijabilnih obnovljivih izvora;
- „*MEN-20 Integrirano planiranje sigurnosti opskrbe energijom i emergentima*“- u slučaju pozitivnog otkrića geotermalne vode zahvat će pridonijeti ostvarenju toga cilja;
- „*MEN-25 Spaljivanje metana na baklji*“, jer će se pridobivene količine prirodnog plina tijekom procesa bušenja i ispitivanja bušotine spaliti na baklji, a time će se smanjiti negativan utjecaj na klimatske promjene.

Procjena utjecaja također je u skladu s *Tehničkim smjernicama za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.-2027.* (2021/C 373/01) koje je objavila Europska komisija i sa *Strategijom prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu* (NN 46/20). Smjernice pojašnjavaju proces klimatskih priprema koji je obveza za sve infrastrukturne projekte, ali sadrže i smjernice o uključivanju klimatskih promjena u postupak procjene utjecaja na okoliš. Na temelju Tehničkih smjernica napravljena je procjena za prva dva okolišna cilja – ublažavanje klimatskih promjena i prilagodbu na klimatske promjene.

Predmetni zahvat je priprema lokacije (građevinski radovi), bušenje i spaljivanje na baklji u vrlo kratkom periodu. Emisije stakleničkih plinova se smanjuju na način da će se za vrijeme ispitivanja bušotine prirodni plin preusmjeravati na horizontalnu baklju gdje će spaljivati. Sve navedeno je u skladu sa Strategijom niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (NN 63/21).

*Priprema za klimatske promjene proces je uključivanja mjera ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe njima u razvoj fazi infrastrukturnih projekata. Proces je podijeljen u dva stupa (ublažavanje, prilagodba) i dvije faze (pregled, detaljna analiza).*

Što se tiče otpornosti na klimatske promjene, odnosno prilagodbe klimatskim promjenama, proces je također podijeljen u 2 faze: priprema i detaljna analiza. Budući da analizom osjetljivosti i ranjivosti na klimatske promjene i izloženosti njima nisu utvrđeni značajni rizici nije potrebna detaljna analiza.

Može se zaključiti da će zahvat doprinijeti ublažavanju klimatskih promjena, jer će njegovom provedbom doći do smanjenja emisija stakleničkih plinova (korištenjem baklje) te da je zahvat otporan na klimatske promjene. Također se može zaključiti da je zahvat ocijenjen kao usklađen s načelom ne nanošenja bitne štete bilo kojem od okolišnih ciljeva.

### 3.6. Utjecaj na krajobraz

Tijekom izgradnje BRP-a, pristupnih puteva i istražnih bušotina LšnGT doći će do privremenog negativnog utjecaja na vizualne značajke krajobraza uslijed prisutnosti bušačeg postrojenja, građevinskih strojeva i mehanizacije, materijala i pomoćne opreme i ljudi. S obzirom na vrijeme trajanja spomenutih aktivnosti **ovaj se utjecaj smatra privremenim i zanemarivim.**

U slučaju negativnog ishoda ispitivanja ležišta geotermalne vode, bušotine će biti trajno napuštene, a BRP saniran, što pretpostavlja i povratak korištenog prostora u prvobitne svrhe. U tom će se slučaju krajobrazne značajke u potpunosti obnovit. U slučaju pozitivnog ishoda ispitivanja ležišta geotermalne vode, bušotinski prostor će se svesti na optimalnu veličinu za pridobivanje geotermalne vode, a bušotine će se opremiti za proizvodnju geotermalne vode. S obzirom na to da točne lokacije istražnih bušotina nisu točno određene, već su definirane unutar četiri zone (preliminarne lokacije šireg područja istražnih bušotina), kolidiranje s točkama i potezima značajnim za panoramske vrijednosti krajobraza bit će procijenjeno u zasebnom postupku procjene.

### 3.7. Utjecaj na ekosustave i staništa

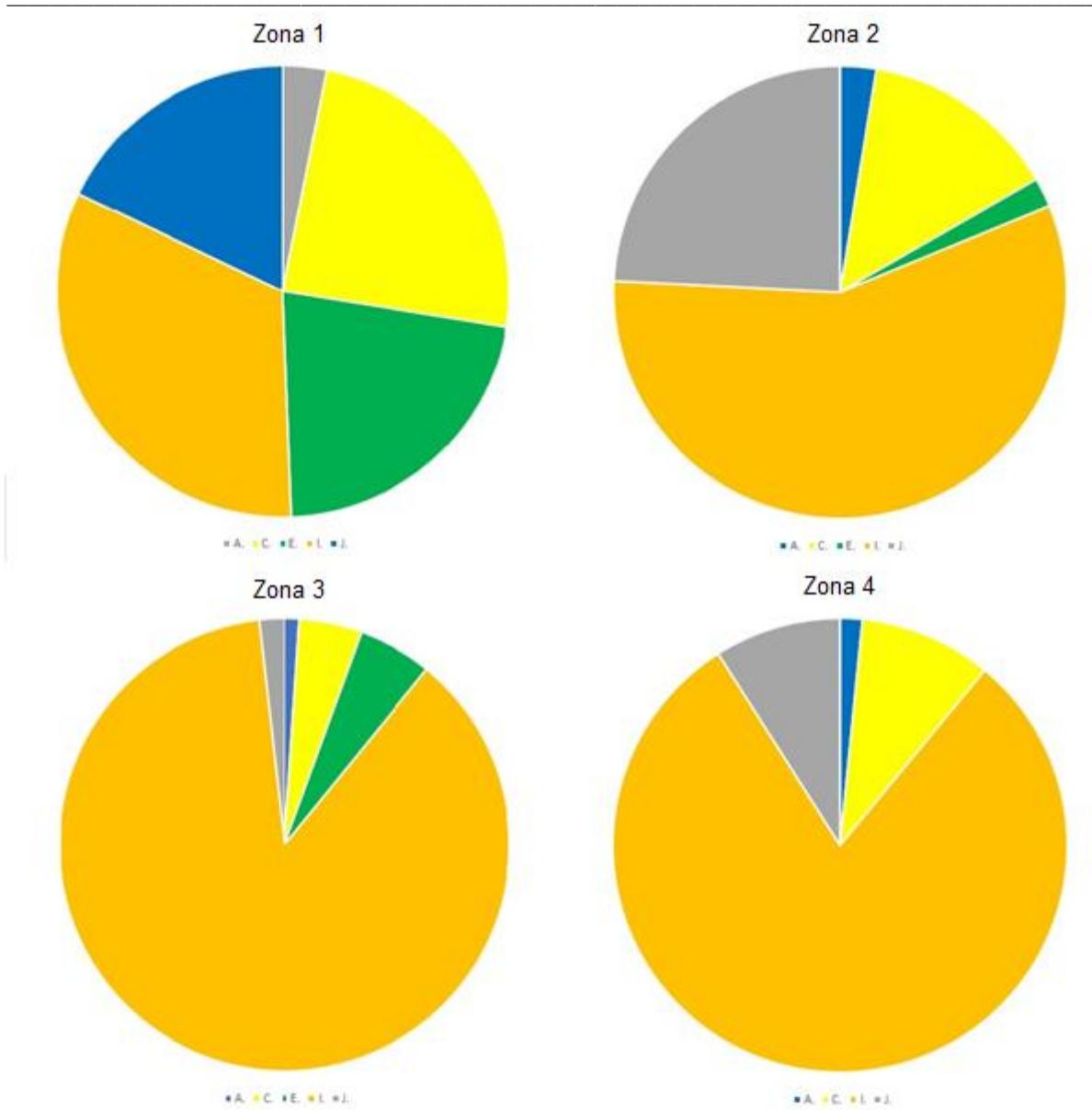
Na **Slici 43.** je prikazan omjer klasa staništa unutar zona (zona 1-4) unutar kojih je planirano lociranje istražnih bušotina LšnGT. Iz **Slike 43.** je vidljivo da na **području sve 4 zone, unutar kojih je planiran zahvat, dominiraju poljoprivredna i izgrađena staništa, koja ne pripadaju rijetkim i ugroženim stanišnim tipovima** sukladno *Prilogu II. Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa* (NN 27/21, 101/22).

Unutar svih potencijalnih lokacija za smještaj bušaćeg postrojenja najzastupljenija su poljoprivredna staništa. U zoni 1, poljoprivredne površine zauzimaju oko 33% udjela ukupnih staništa, u zoni 2 oko 57% udjela ukupnih staništa, u zoni 3 oko 87%, a u zoni 4 oko 80% udjela ukupnih staništa. U zoni 1 i 2 također su značajno zastupljena i izgrađena staništa te travnjačka staništa. Šumska staništa su zastupljena u najvećoj mjeri u zoni 1, dok su u zonama 2 i 3 zastupljena u manjoj mjeri, a u zoni 4 nisu zastupljena. Unutar svih zona (zona 1-4) u manjoj su mjeri zastupljena vodena staništa i to pretežno kanali, koji ne pripadaju rijetkim i ugroženim stanišnim tipovima.

Budući da točne lokacije istražnih bušotina nisu precizirane, predmetnim elaboratom se predlaže zonacija pogodnosti smještaja bušotinskih radnih prostora, čime bi se izbjegao gubitak površina na kojima se dominantno nalaze staništa, koja su rijetka i ugrožena sukladno *Prilogu II. Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa* (NN 27/21, 101/22) (**Slika 44.**). Na taj način bi se najvećim dijelom izbjegao utjecaj na ekosustave i staništa. Izvođenjem radova izgradnje bušotine s bušotinskim radnim prostorom doći će do privremene prenamjene staništa na području obuhvata. Za smještaj bušaćeg postrojenja uredit će se bušotinski radni prostor, ovisno o broju bušotina veličine vanjskih dimenzija  $146 \times 143$  m odnosno 2,09 ha (za 1 bušotinu),  $184 \times 146$  m odnosno 2,09 ha (za 2 bušotine) ili  $260 \times 146$  m odnosno 3,8 ha (za 4 bušotine). U slučaju komercijalnog otkrića geotermalne vode, bušotinski radni prostor će se smanjiti na optimalnu veličinu za pridobivanje geotermalne vode. U slučaju negativne bušotine bude pozitivna kanal bušotine bit će trajno napušten te će se provesti sanacija bušotinskog radnog prostora. Zauzeta površina će se sanirati na način da se omogući upotreba zemljišta za druge namjene, tj. povratak u stanje blisko zatečenom stanju na ovom prostoru.

**Izvođenjem radova doći će do privremenog narušavanja uvjeta u okolnim staništima te do ometanja lokalno prisutne faune uslijed povećanja buke i vibracija te prisutnosti ljudi.** Zbog antropogene izmijenjenosti predmetnog područja, ono može podržavati ograničenu bioraznolikost faune. **Prepoznati negativni utjecaji na lokalno prisutnu faunu biti će privremeni, lokalizirani i slabog do umjerenog intenziteta.**

S obzirom na sve navedeno, **utjecaj zahvata na ekosustave i staništa se ocjenjuje kao mali.**



**Slika 43.** Udio NKS klase staništa na pojedinoj potencijalnoj lokaciji za smještaj bušačeg postrojenja (prema *Pravilniku o popisu stanišnih tipova i karti staništa* (NN 27/21, 101/22))



**Slika 44.** Zona izbjegavanja rijetkih i ugroženih stanišnih tipova sukladno 1. stanišnom tipu unutar mozaika (Bioportal, 2023)

### 3.8. Utjecaj na zaštićena područja

**Lokacija zahvata se ne nalazi na zaštićenom području.** Najbliža zaštićena područja su park šuma Borik, koja se nalazi oko 170 m sjeverno od lokacije zahvata te posebni rezervat Đurđevački pijesci koji se nalazi oko 250 m istočno od lokacije zahvata. Zbog udaljenosti zaštićenih područja od lokacije zahvata te prirode zahvata, isti neće imati negativan utjecaj na zaštićena područja u okruženju.

### 3.9. Utjecaj na ekološku mrežu

**Obuhvat zahvata ne nalazi se unutar područja ekološke mreže.** Najbliža područja ekološke mreže su područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2000571 Đurđevački peski na udaljenosti oko 250 m istočno od lokacije zahvata, HR2001416 Brezovica-Jelik na udaljenosti oko 1100 m sjeverno od lokacije zahvata i HR2000570 Crni jarki na udaljenosti oko 2300 m istočno od lokacije zahvata. U Tablici 31. dana je ocjena utjecaja na ciljne vrste i ciljne stanišne tipove područja ekološke mreže u okruženju lokacije zahvata.

Elaborat o zaštiti okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat „Izrada istražnih bušotina Leščan (LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušačeg postrojenja na istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN“

---

S obzirom na udaljenost od lokacije zahvata i prirodu zahvata te ograničeno razdoblje trajanja istražnih radova **zahvat neće imati negativan utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže NATURA 2000 u okruženju.**

**Tablica 31.** Ocjena utjecaja na ciljne vrste i ciljne stanišne tipove područja ekološke mreže u okruženju lokacije zahvata (*Natura 2000 Standard Data Form – SDF baza podataka*)

Identifikacijski broj područja / Naziv područja	Kategorija za ciljnu vrstu / stanišni tip	Hrvatski naziv vrste / hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste / Šifra stanišnog tipa	Utjecaj	Ocjena utjecaja
HR2000571 Đurđevački peski	1	danja medonjica	<i>Euplagia quadripunctaria</i> *	S obzirom na prostornu udaljenost lokacije zahvata od područja ekološke mreže HR2000571 Đurđevački peski <b>neće doći do gubitka pogodnih staništa za vrstu unutar predmetnog područja ekološke mreže.</b>	0
	1	Kontinentalne panonske sipine	2340*	S obzirom da se lokacija zahvata nalazi izvan područja ekološke mreže HR2000571 Đurđevački peski, a zahvat je prostorno ograničen, <b>neće biti utjecaja na ovaj ciljni stanišni tip predmetnog POVS područja.</b>	0
	1	Panonski travnjaci na pjesku	6260*		0
HR2001416 Brezovica-Jelik	1	Aluvijalne šume ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion alba</i> )	91E0*	S obzirom da se lokacija zahvata nalazi izvan područja ekološke mreže HR2001416 Brezovica-Jelik, a zahvat je prostorno ograničen, <b>neće biti utjecaja na ovaj ciljni stanišni tip predmetnog POVS područja.</b>	0
HR2000570 Crni jarki	1	kiseličin vatreni plavac	<i>Lycaena dispar</i>	S obzirom na prostornu udaljenost lokacije zahvata od područja ekološke mreže HR2000570 Crni jarki <b>neće doći do gubitka pogodnih staništa za vrstu unutar predmetnog područja ekološke mreže.</b>	0
	1	danja medonjica	<i>Euplagia quadripunctaria</i> *		0
	1	Aluvijalne šume ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion alba</i> )	91E0*	S obzirom da se lokacija zahvata nalazi izvan područja ekološke mreže HR2000570 Crni jarki, a zahvat je prostorno ograničen, <b>neće biti utjecaja na ovaj ciljni stanišni tip predmetnog POVS područja.</b>	0

### **3.10. Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu**

Kako u blizini planiranih zona zahvata (zona 1-4) ne postoje zaštićena kulturna dobra, **neće biti utjecaja planiranog zahvata na kulturno- povijesnu baštinu promatranog područja.**

### **3.11. Utjecaj na stanovništvo**

Utjecaj zahvata na stanovništvo manifestirat će se kao utjecaj na gospodarske djelatnosti te utjecaj buke.

S obzirom na ograničenost utjecaja zahvata na bušotinski radni prostor istražnih bušotina (u slučaju jedne bušotine vanjske dimenzije BRP-a su  $146 \times 146$  m, u slučaju dvije bušotine  $184 \times 146$  m, a u slučaju četiri bušotine  $260 \times 146$  m), **ne očekuje se utjecaj planiranog zahvata na gospodarske djelatnosti u poduzetničkim zonama u Gradu Đurđevcu i Općini Kalinovac.**

Kako područja zona 1-4 uglavnom obuhvaćaju poljoprivredna zemljišta, a manjim dijelom šumske površine (zona 1), **zahvati u navedenim zonama će, od gospodarskih djelatnosti, značajniji utjecaj, u smislu prenamjene prostora, imati na poljoprivredu i šumarstvo (potencijalno samo zahvat u sjeveroistočnom dijelu zone 1). Planirani zahvat usklađen je s odredbama Prostornog plana Koprivničko-križevačke županije.**

Iako zone zahvata 1, 2 i 4 jednim dijelom obuhvaćaju građevinsko područje grada/naselja, izvođenje zahvata će se, sukladno posebnim uvjetima i ograničenjima iz Priloga 1 **Odluke o izdavanju dozvole za istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru LEŠČAN** (KLASA: UP/I-392-01/23-01/134, URBROJ: 517-07-3-2-23-1), odvijati na minimalnoj udaljenosti od 300 m od izgrađenih dijelova građevinskih područja te se **ne očekuje negativan utjecaj buke na okolno stanovništvo.** S obzirom na lokaciju zone 3 u istoj se ne očekuje utjecaj buke na okolno stanovništvo.

S obzirom na navedeno, a uzimajući u obzir izvedbu i karakter planiranog zahvata **neće doći do značajnog negativnog utjecaja zahvata na kvalitetu života lokalnog stanovništva.**

### **3.12. Utjecaj buke**

**Planiranim zahvatom privremeno će se i lokalno povećati razina buke.** Povećanje razine buke tijekom uređenja pristupnog puta i izgradnje bušotinskog radnog prostora istražnih bušotina privremeno će biti uzrokovanu radom građevinskih strojeva, koji predstavljaju mobilne izvore buke. Za izvedbu radova planirano je

korištenje dva (2) bagera lopatara, tri (3) kamiona, i po jedan (1) utovarivač, buldožer i valjak. Buka spomenutih strojeva varira ovisno o njihovoj starosti, ispravnosti, opterećenju i karakteristikama terena kojima se kreću. Prosječno kamion stvara buku od 84 dB(A), a rovokopač 75 dB(A). Glavni utjecaj buke bit će na radilištu i najviše će joj biti izloženi radnici. Sam intenzitet ukupne buke varirat će tijekom dana ovisno o etapi izgradnje, koja je vremenski ograničena. Trajanje radova za pripremu bušotinskog radnog prostora procijenjeno je na 60 dana uz rad u jednoj smjeni (8 radnih sati) po bušotini.

Glavni utjecaj buke prilikom izrade istražne bušotine bit će uzrokovan radom motora na bušaćem postrojenju i radom agregata kod cementacije kolone zaštitnih cijevi. Tijekom izvođenja radova na lokaciji BRP-a nalazit će se bušaće postrojenje koje proizvodi buku 53 dB(A). Trajanje izrade bušotine procijenjeno je na 60 dana rada. Za operacije s cementacijskim agregatom potrebno je radnicima osigurati osobna zaštitna sredstva za učinkovitu zaštitu (antifoni ili kombinacija zaštitnih čepića za uši i antifona te zaštitne rukavice). Temeljem ranije provedenih istraživanja, promatrajući buštinu kao točkasti izvor buke, utvrđeno je da je očekivana razina buke od 65 dB(A) na granici zone radijusa 58 m, a 55 dB(A) na granici zone radijusa 82 m od bušotine.

Iako zone zahvata 1, 2 i 4 jednim dijelom obuhvaćaju građevinsko područje grada/naselja, izvođenje zahvata će se odvijati na minimalnoj udaljenosti od 300 m od izgrađenih dijelova građevinskih područja te se **ne očekuje negativan utjecaj buke na okolno stanovništvo**. S obzirom na lokaciju zone 3 u istoj se ne očekuje utjecaj buke na okolno stanovništvo.

Nakon izrade istražnih geotermalnih bušotina LšnGT, u slučaju negativnog ispitivanja geotermalnog ležišta, pristupit će se sanacije BRP-a i trajnom napuštanju bušotina plikom čega se očekuje isti utjecaj na razinu buke kao i prilikom izrade BRP-a i istražnih bušotina. U slučaju privođenja istražnih bušotina LšnGT eksploraciji, razina buke će biti procijenjena u zasebnom postupku procjene.

### 3.13. Utjecaj nastanka otpada

Sav nastali otpad tijekom izrade planiranih istražnih bušotina LšnGT kvalificiran prema *Pravilniku o gospodarenju otpadom* (NN 106/22) zbrinut će Nositelj zahvata (osim komunalnog otpada za koji odvoz organizira Izvođač radova) putem ovlaštene tvrtke. U skladu sa zakonskim zahtjevima, otpad nastao tijekom zahvata će se odvojeno skupljati i propisno skladištiti, o čemu će se za svaku vrstu otpada voditi očevidnik o nastanku i tijeku otpada. Očevidnik se sastoji od obrasca Očevidnika i pratećih listova za pojedinu vrstu otpada, te se predaje ovlaštenom sakupljaču uz popunjeni prateći list.

U sklopu BRP-a istražnih bušotina LšnGT bit će izrađena isplačna jama dovoljnog kapaciteta za prihvrat maksimalne količine isplake iz procesa izrade kanala bušotine. Dno i stijenke isplačne jame izrađeni su od nepropusnog materijala (glina i PEHD folija). Pročišćenu tekuću fazu nastalu tijekom izrade istražnih bušotina LšnGT zbrinut će ovlašteni sakupljač zbrinjavatelj otpada. Kruta faza, izdvojena tijekom izrade istražnih bušotina LšnGT će se solidificirati i neutralizirati miješanjem s hidratiziranim vapnom, pijeskom i zemljom te će se privremeno zbrinjavati na privremenom deponiju za odlaganje nabušenog materijala, čija će nepropusnost biti osigurana PEHD folijom. Na isti će se način zbrinjavati i faze, izdvojene u *flock* jedinici. Predviđene vrste i količine otpada koje će se pojaviti tijekom izrade tipske istražne bušotine LšnGT prikazane su u **Tablici 11**.

*Pravilnikom o gospodarenju otpadom iz rudarske industrije* (NN 56/23) određeno je da je nositelj zahvata, između ostalog dužan poduzeti sve neophodne mjere kako bi spriječio ili smanjio svaki štetan utjecaj na okoliš i zdravlje ljudi koji nastaje kao posljedica gospodarenja otpadom na istražnoj bušotini, 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 oporabi otpada recikliranjem ili ponovnom uporabom što će se utvrđivati u postupku ishođenja suglasnosti na *Plan gospodarenja otpadom iz rudarske industrije*, koju je nužno ishoditi prije početka rada.

**S obzirom na navedeno ne očekuje se značajan utjecaj na okoliš stvaranjem otpada tijekom provođenja planiranog zahvata.**

### **3.14. Utjecaj svjetlosnog onečišćenja**

Na BRP-u istražnih geotermalnih bušotina LšnGT, za predviđene naftno-rudarske radove, koristit će se rasvjeta, koja je sastavni dio bušačeg postrojenja, kako bi radnici tijekom izvođenja radova imali dovoljnu jačinu svjetlosti za siguran rad što je propisano *Zakonom o zaštiti na radu* (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) i *Pravilnikom o ispitivanju radnog okoliša* (NN 16/16, 120/22). Na predviđene naftno-rudarske radove ne primjenjuje se *Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja* (NN 14/19), što je pojašnjeno u čl. 3. Zakona, jer radovi s bušaćim postrojenjem traju nekoliko tjedana te **ne predstavljaju značajniji negativni utjecaj na okoliš**.

### **3.15. Utjecaj na okoliš u slučaju iznenadnog događaja**

Planirani radovi izvest će se u skladu s *Pravilnikom o tehničkim normativima pri istraživanju i eksploataciji nafte, zemnih plinova i slojnih voda* („Službeni list“ br. 43/79; 41/81; 15/82 i NN 53/91) i Projektom izrade bušotine. Cijeli sustav izvođenja zahvata je projektiran i izведен tako da bude siguran za okoliš. Do većeg i značajnijeg

---

onečišćenja okoliša može doći isključivo u okolnostima akcidenta (nekontroliranog iznenadnog događaja).

Pri građevinskim radovima izgradnje bušotinskog radnog prostora i uređenja postojećeg pristupnog puta može doći do nekontroliranog događaja uzrokovanog istjecanjem ulja ili goriva iz korištenih strojeva. Za slučaj nekontroliranog ispuštanja ugljikovodika, tehničkih ulja i masti iz strojeva i vozila, na lokaciji će biti osigurana sredstva za upijanje ugljikovodika (čišćenje suhim postupkom). Ukoliko će do ispuštanja doći izvan dijela BRP-a koji je popločen talpama, tj. ukoliko dođe do izlijevanja na tlo, onečišćeno tlo će se mehanički odstraniti i predati ovlaštenoj pravnoj osobi.

Nekontrolirani događaji koji se mogu dogoditi tijekom procesa bušenja su: erupcija, odnosno nekontrolirani dotok fluida iz nabušenih formacija ili bušotinskih fluida iz bušotine na površinu, te havarija postrojenja ili opreme. Vjerovatnost erupcije fluida iz bušotine je, zbog primarne i sekundarne kontrole tlaka u bušotini, mala. Prilikom procesa bušenja, dotok fluida u kanal bušotine sprječava se primjenom isplake odgovarajuće gustoće čiji stupac ostvaruje tlak veći od slojnog tlaka (primarna kontrola tlaka). U slučaju nastanka nekontroliranog događaja-erupcije tijekom provođenja zahvata, postupat će se prema utvrđenim postupcima i procedurama koje su u pisanom obliku dostupne na lokaciji bušotinskog radnog prostora. Svi djelatnici, koji rade na bušotinskom radnom prostoru, upoznati su i na odgovarajući način educirani za provedbu mjera i operacija tijekom nekontroliranog događaja.

Čak i kad bi tijekom bušenja došlo do dotoka plina iz ležišta u kanal bušotine njegov daljnji tok prema površini, i emisija u atmosferu, sprječava se zatvaranjem preventera – uređaja na ušcu bušotine (sekundarna kontrola tlaka). Pri zatvorenom ušcu bušotine pristupa se ugušivanju bušotine utiskivanjem otežane isplake i ponovnom uspostavljanju kontrole nad slojnim tlakom. Tehničko-tehnološka rješenja koja se primjenjuju tijekom izrade bušotine su tipska, a detaljno će biti definirana Projektom izrade bušotine. U slučaju nekontroliranih događaja - havarija bušačeg postrojenja i ispuštanja goriva, ili prilikom ispitivanja bušotine postupa se prema dokumentu *Sustav izvješćivanja i istraživanja incidenata u društвima INA Grupe* (HSE\_INAG1.4\_PD\_INA1, od 16.08.2021.) u kojem je detaljno obrađen postupak sprečavanja širenja onečišćenja, sanacije i vraćanja zemljišta/vodotokova u prvobitno stanje, te se izrađuje *Program sanacije lokacije*, a sanaciju onečišćenja tla i voda obavlja ovlaštena tvrtka.

Na temelju povijesnih podataka o buštinama izrađenim u RH **procjenjuje se da je vjerovatnost pojave nekontroliranog iznenadnog događaja pri izradi planiranih istražnih bušotina LšnGT (erupcije) mala ( $0,5 \times 10^{-3}$ ), te da je utjecaj na okoliš u slučaju pojave nekontroliranog iznenadnog događaja mali, uz prihvatljiv rizik.** Po uočenom izvanrednom događaju, u najkraćem mogućem roku se poduzimaju

aktivnosti kojima se onemogućuje povećanje i daljnje širenje negativnog utjecaja na okoliš te se pristupa sanaciji pogodjenog područja.

Tijekom izvođenja naftno-rudarskih radova u okviru zahvata mogu se očekivati sve tri zone opasnosti od pojave eksplozivne atmosfere, a time i mogućnost nastanka požara i eksplozije. Prema *Pravilniku o tehničkim normativima pri istraživanju i eksploataciji nafte, zemnih plinova i slojnih voda* (Sl. list 43/79, 41/81, 15/82, NN 53/91), zona ugroženosti od požara iznosi 30 m oko ušća bušotine i 10 m oko spremnika za smještaj goriva (D-2). Prema članku 48. istog Pravilnika, zona opasnosti od eksplozije (I) nalazi se 1 m oko i iznad isplačnog bazena s vibracijskim sitom, 1 m oko bušotinske glave i 1 m oko dišnih ventila spremnika za gorivo. Zona opasnosti od eksplozije (II) se nalazi 7,5 m od osi bušotine, 4,5 m iznad površine vrtačeg stola, 4,5 m oko i iznad isplačnog bazena s vibracijskim sitom i bazena za pročišćavanje isplake te 2 m oko dišnih ventila na spremnicima za gorivo. U slučaju nastanka požara ne očekuje se njegovo širenje izvan bušotinskog radnog prostora. U cilju sprječavanja izbijanja požara i eksplozije na bušotinskom radnom prostoru bušotine, provode se mjere zaštite od požara koje će biti prikazane u *Projektu izrade bušotine* i tehničkoj dokumentaciji naftno-rudarskih postrojenja koja će se koristiti pri izvođenju naftno-rudarskih radova.

Za postizanje potrebne razine sigurnosti u zonama opasnosti od požara i eksplozije obvezno se koristi neiskreći alat i oprema, te uređaji i instalacije u protueksplozijskoj izvedbi. Motori su obvezno opskrbljeni s atestiranim iskrolovcem (uređajem za naglo gašenje). U radnom prostoru izvođenja radova strogo je zabranjeno pušenje, unošenje otvorenog plamena i odlaganje tvari sklonih zapaljenju i samozapaljenju. Radna sredstva koja pokreću dizel i benzinski motori s unutarnjim sagorijevanjem obvezno se postavljaju izvan zone opasnosti od eksplozije (II).

**Primjenom standardnih operativnih postupaka te preventivnih mjera zaštite ne očekuje se pojava nekontroliranog iznenadnog događaja (akcidenta). Ako ipak do njega dođe (vjerojatnost  $0,5 \times 10^{-3}$ ), ne očekuje se njegov utjecaj izvan bušotinskog radnog prostora niti se očekuju trajne posljedice po okoliš.**

### **3.16. Utjecaj na gospodarske značajke**

U južnom dijelu Grada Đurđevca nalaze se poduzetnička zona A-jug i A-sjever. Navedene poduzetničke zone manjim su dijelom zahvaćene predloženom zonom zahvata 1 (djelomično zahvaća poduzetničku zonu A-sjever malim dijelom 3. kvadranta) i zonom zahvata 2 (malim dijelom 4. kvadranta djelomično zahvaća poduzetničku zonu A-jug, a malim dijelovima 1. i 2. kvadranta zahvaća dio poduzetničke zone B). U južnom dijelu Općine Kalinovac nalazi se Gospodarska zona Jug-Kalinovac, koja je obuhvaćena predloženom zonom zahvata 4 (obuhvaćena 4.

kvadrantom). S obzirom na ograničenost utjecaja zahvata na bušotinski radni prostor istražnih bušotina (u slučaju jedne bušotine vanjske dimenzije BRP-a su  $146 \times 146$  m, u slučaju dvije bušotine  $184 \times 146$  m, a u slučaju četiri bušotine  $260 \times 146$  m), čak i u slučaju više bušotina (2 ili 4) u istom bušotinskom radnom prostoru, a zbog sukcesivnog sljeda aktivnosti te poštivanja važećih zakonskih propisa, prostorno-planske dokumentacije, projektne dokumentacije i posebnih uvjeta i ograničenja izdanih od strane nadležnih tijela (Odluka o izdavanju dozvole za istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru LEŠČAN (KLASA: UP/I-392-01/23-01/134, URBROJ: 517-07-3-2-23-1), **ne očekuje se značajniji utjecaj planiranog zahvata na gospodarske djelatnosti u poduzetničkim zonama u Gradu Đurđevcu i Općini Kalinovac.**

S obzirom na to da se u blizini sjeverne granice zone 1 planiranog zahvata nalazi odlagalište otpada „Peski“, planirane istražne bušotine u zoni 1, a s ciljem očuvanja stabilnosti tijela odlagališta, potrebno je locirati na minimalnoj udaljenosti od 400 m od odlagališta otpada „Peski“. Kako područja zona 1-4 uglavnom obuhvaćaju poljoprivredna zemljišta, a manjim dijelom šumske površine (zona 1), **zahvati u navedenim zonama će, od gospodarskih djelatnosti, značajniji utjecaj imati na poljoprivredu i šumarstvo (potencijalno samo izvođenje zahvata u sjeveroistočnom dijelu zone 1).**

### 3.16.1. Utjecaj na poljoprivredu

Za potrebe izrade istražnih bušotina LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8 unutar predviđenih zona 1-4 uredit će se bušotinski radni prostori (BRP) istražnih bušotina. U fazi izrade kanala bušotine, BRP će zauzimati površinu od  $21\ 316\ m^2$  za jednu buštinu (vanjske dimenzije BRP su  $146 \times 146$  m),  $26\ 864\ m^2$  za dvije bušotine ( $184 \times 146$  m) ili  $37\ 960\ m^2$  za 4 bušotine ( $260 \times 146$  m). Površina BRP-a će se pripremiti skidanjem humusa do predviđene kote, nasipavanjem kamenog materijala i zbijanjem istog na potrebnu stišljivost. Površina izvan BRP-a, a unutar površine zahvata (predviđene zone 1-4), iskoristit će se za odlaganje humusa i viška zemlje iz iskopa. Pristupni putevi do bušotinskih radnog prostora BRP-a bušotina će, u okviru građevinskih radova tijekom izrade bušotinskog radnog prostora, biti poboljšani, odnosno ojačani u skladu s tehničkim zahtjevima za siguran transport zaposlenika, materijala i opreme. U slučaju pozitivne bušotine, površina BRP-a će biti smanjena na optimalnu veličinu za pridobivanje geotermalne vode. U slučaju negativne bušotine, bušotina se trajno napušta, a BRP se sanira sukladno zakonskim odredbama i uobičajenoj praksi.

**Utjecaj zahvata na poljoprivrednu djelatnost manifestirat će se prvenstveno kroz prenamjenu poljoprivrednog zemljišta i prestanak poljoprivredne proizvodnje na području zahvata unutar predviđenih zona.** Navedena površina BRP-a i pristupnih puteva se tijekom planiranih radova izuzima od prvobitne namjene, a nakon završetka radova u potpunosti (u slučaju negativnih

rezultata) ili djelomično (u slučaju otkrića geotermalne vode) može se vratiti prvobitnoj namjeni. Premda prenamjena nije velika i nenadoknadiva, ona se naprosto ne može izbjegći. **S obzirom na to da su navedeni zahvati planirani prostorno-planskom dokumentacijom, utjecaj zahvata na poljoprivrednu djelatnost potrebno je promatrati kao utjecaj na poljoprivredne parcele u neposrednom okruženju područja zahvata tijekom pripreme, korištenja i napuštanja zahvata.**

**Najznačajniji utjecaj planiranih zahvata u predviđenim zonama očekuje se tijekom pripreme zahvata tj. tijekom građevinskih radova prilikom izrade bušotinskih radnih prostora planiranih istražnih bušotina LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8 i njima pristupnih puteva. Građevinski radovi tijekom pripreme zahvata podrazumijevaju izradu platoa od kamenog materijala, izradu ušća bušotine, izradu temelja bušačeg tornja, izradu otvorenog ukopanog armirano-betonskog spremnika tzv. *sand-trapa*, uređenje prostora za smještaj kontejnera za smještaj radnika i za skladištenje materijala, izradu isplačne jame za prihvrat nabušenog materijala, iskop jame za proizvodno ispitivanje bušotine, uređenje prostora za smještaj spremnika za gorivo, izradu deponije za odlaganje humusa i zemlje, izradu dvije piezometarske bušotine te pripremu pristupnih puteva do bušotina LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8. Utjecaj navedenih radova na poljoprivrednu djelatnost u zonama zahvata će se manifestirati kao utjecaj u vidu iskopa površinskog sloja tla, zbijanja tla, pojave emisija lebdećih čestica (PM10 i PM2,5), emisija štetnih plinova zbog korištenja mehanizacije i vibracija. S obzirom na to da će navedeni utjecaj biti malog intenziteta, kratkotrajan, lokalnog karaktera te da će njime biti pogodjene poljoprivredne kulture, a ne jedinstvene ili ugrožene vrste, isti se smatra zanemarivim. Jednak se utjecaj očekuje i tijekom sanacije BRP-a u slučaju pozitivnih bušotina (smanjenje površine BRP-a) te tijekom napuštanja zahvata tj. trajnog napuštanja kanala bušotina i sanacije bušotinskih radnih prostora.**

**Tijekom korištenja zahvata**, odnosno u slučaju pozitivnih bušotina LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8, iako se radi o dugoročnom procesu, s obzirom na zatvoreni sustav proizvodnje geotermalne vode, **ne očekuje se značajniji utjecaj na poljoprivrednu djelatnost na promatranom području.**

### 3.16.2. Utjecaj na šumarstvo

Potencijalno, lokacije istražnih bušotina LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8 nalaze se u granicama obuhvata **Uprave šuma podružnica: Koprivnica, Šumarije Đurđevac i to GJ „Gornja Bilogora“, GJ Đurđevački Peski“ i GJ „Đurđevačke nizinske šume, te Šumarije Kloštar Podravski, GJ Seča.** Položajem, od predviđenih zona tj. potencijalnih lokacija zahvata, **samo zona 1, i to u svom manjem dijelu zadire u odsjeke GJ „Đurđevački**

**peski**. Razmatrana područja sadrže više odsjeka privatnih šuma. Za smještaj bušačeg postrojenja uredit će se bušotinski radni prostor, a ovisno o broju bušotina veličina njegovih vanjskih dimenzija je  $146 \times 146$  m (za 1 buštinu),  $184 \times 146$  m (za 2 bušotine) ili  $260 \times 146$  m (za 4 bušotine) te je moguće da će, ovisno o konačno potvrđenim lokacijama, trebati ukloniti postojeću šumsku vegetaciju.

Mogući utjecaji na šumarstvo, prije svega, se odnose na možebitnu potrebu krčenja šuma, ukoliko lokacija bušotine/a bude/u smještena/e na šumskom području i to na samim lokacijama BRP i trasi zahvata i u neposrednim blizinama. U tom slučaju, utjecaji na šumske ekosustave očituju se kroz gubitak površine (ha);drvne zalihe ( $m^3$ ); općekorisnih funkcija koje šume pružaju (bodovi) te ostale utjecaje. Ukoliko se tijekom ispitivanja pokaže da nije utvrđeno komercijalno otkriće geotermalne vode, pristupit će se sanaciji - napuštanje bušotine i bušotinskog radnog prostora. Područje zahvata će se u tom slučaju sanirati te vratiti u šumskogospodarsko područje RH na daljnje korištenje, što omogućava obnovu šumskih sastojina na lokaciji zahvata. Prema tome, **izvedbom zahvata neće doći do trajne prenamjene šume i šumskog zemljišta. I u slučaju potrebe krčenja šume, a s obzirom da se radi o relativno malim površinama u odnosu na površine gospodarskih jedinica, ovaj utjecaj se smatra umjerenim.**

Ukoliko se pokaže da je pronađeno komercijalno otkriće geotermalne vode, za potrebe eksplotacije smanjit će se površine bušotinskih radnih prostora na optimalnu veličinu za pridobivanje geotermalne vode, a preostala površina će se vratiti vlasniku. U tom slučaju prenamjena šume i šumskog zemljišta će trajati tijekom perioda trajanja koncesije za eksplotaciju.

Šumsko zemljište predstavlja ponor ugljika te se uklanjanjem istog poništava pozitivan utjecaj na ublažavanje klimatskih promjena. S obzirom da se nakon završetka eksplotacije područje zahvata sanira i vraća u šumskogospodarsko područje, kroz obnovu šumskih sastojina na lokaciji zahvata predviđa se obnavljanje prirodne depresije za CO<sub>2</sub>.

Od ostalih utjecaja na šume i šumarstvo područja, ističe se onemogućavanje godišnjeg tečajnog prirasta šuma za potrebe uspostavljanja gradilišta, smanjenje vitalnosti šumskih sastojina stvaranjem novih šumskih rubova krčenjem šuma, oštećivanje rubova šumskih sastojina teškom mehanizacijom, promjena sastava šumskih zajednica unošenjem invazivnih vrsta biljaka u šumske sastojine, pojava šumskih štetnika i bolesti drveća uslijed ostavljene posjećene drvne mase, otežano gospodarenje šumama u svim fazama zahvata, oštećenje šumske ceste korištenjem teške mehanizacije i pojave akcidentnih situacija izljevanja goriva i ulja na tlo od rada građevinske mehanizacije tijekom izvođenja zemljanih radova.

U fazi otvorenih koridora, moguća su aktiviranja klizišta i pojave erozije. Također, prilikom radova na izgradnji trase pristupnih putova BRP-u, ukoliko će zahvat obuhvaćati šumsko područje, povećava se opasnost od šumskih požara. **Primjenom propisanih mjera zaštite šuma ne očekuje se negativan utjecaj na šume i šumska zemljišta.**

Mjere zaštite šuma uključuju i uspostavu stalne suradnje s nadležnom šumarskom službom, ograničavanje radnog pojasa u dijelu nestabilnih padina prilikom planiranja radova, tj. zahvaćanje što manje površine staništa, izvođenje sustava oborinske odvodnje svih zahvata na način da ne uzrokuju nestabilnost padine te korištenje postojeće ili planirane infrastrukture u slučaju da se geomehaničkim ispitivanjima utvrdi nemogućnost uspostavljanja pristupnog puta preko šumske prosjeke.

### 3.16.3. Utjecaj na lovstvo

Osnovni negativni utjecaj u fazi izgradnje očitovat će se u prisutnosti većeg broja ljudi, radnih strojeva i vozila te posljedično pojave buke i vibracija, što će dovesti do uzneniravanja i rastjerivanja divljači sa šireg utjecajnog područja. Kod sitne divljači, utjecaj uzneniravanja može se očekivati na udaljenosti od 200 m, a kod krupne i do 300 m od zone aktivnosti, prije svega u fazi izrade zahvata. S obzirom da se radi o prostorno i vremenski ograničenom zahvatu, **veći negativan utjecaj na divljač se ne očekuje. Nakon završetka radova može se očekivati povratak divljači u prvotna staništa.**

Iako će divljač, zbog ranije navedenih razloga, izbjegavati lokacije izvođenja radova, moguće je da pojedine jedinke zalutaju na područje bušotinskog radnog prostora. Opasnost od pada i utapanja izbjjeći će se postavljanjem zaštitnih ograda na jamu za odlaganje izbušenog materijala i lagunu za proizvodno testiranje bušotine.

Tijekom izvođenja radova postoji permanentna opasnost od kolizije radnih strojeva i/ili vozila s pojedinim jedinkama divljači. S obzirom na količinu buke koju strojevi generiraju i njihovom relativno sporom kretanju gradilištem i pristupnoj prometnici, mogućnost za koliziju divljači i vozila/radnih strojeva je vrlo mala. Ukoliko se to ipak dogodi, akcident se bez odlaganja mora prijaviti lovoovlašteniku.

Ukoliko će se radovi izvoditi u noćnom režimu, generirat će se i određena količina svjetlosnog onečišćenja, koja će negativno utjecati na mir u lovištu, odnosno smanjiti bonitetnu vrijednost istog.

**Privremena nedostupnost lovnoproduktivne površine zauzete planiranim zahvatom u odnosu na ukupnu površinu lovišta je zanemariva. S obzirom da se radi o relativno maloj površini zahvata, koja je neznatna u smislu lovne i lovnoproduktivne površine, utjecaj nije značajan.**

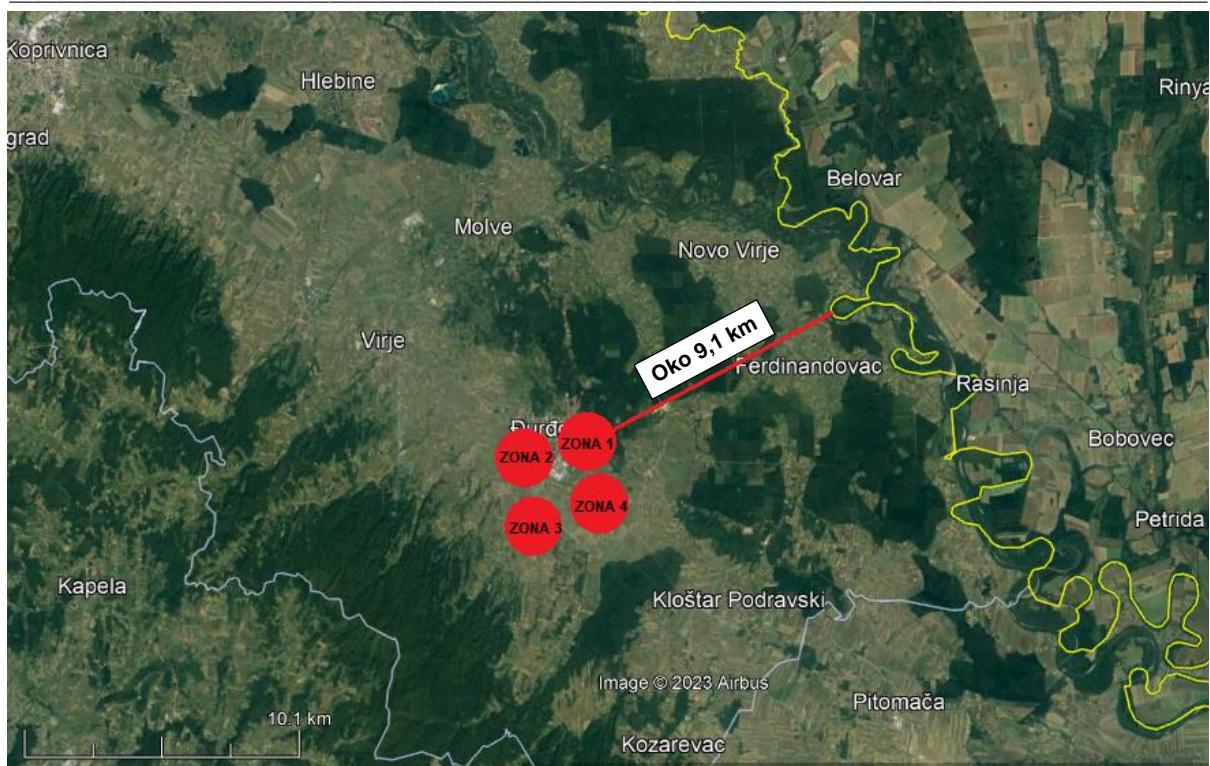
U fazi korištenja moguća su dva scenarija, a ovisno o rezultatima ispitivanja istražne bušotine. U slučaju nekomercijalnog otkrića, odnosno nezadovoljavajućeg protoka i temperature geotermalne vode tijekom ispitivanja ležišta, bušotina se trajno napušta uz sanaciju bušotinskog radnog prostora, čime se prostor vraća u prvo bitno stanje. U slučaju pozitivnog ishoda ispitivanja ležišta geotermalne vode, odnosno zadovoljavajućeg protoka i temperature geotermalne vode, slijedi proizvodno opremanje bušotina te suođenje bušotinskog radnog prostora (BRP) na optimalnu veličinu za pridobivanje geotermalne vode. Postavljanje ograda oko eksploatacijske bušotine u cilju je sprječavanja pristupa divljači postrojenju te zaštite postrojenja od eventualne štete koju bi mogla učiniti divljač na postrojenju, ali i stradavanja divljači te sigurnog odvijanja lovnogospodarskih aktivnosti.

Negativni utjecaj na divljač moguć je i uslijed nepropisnog zbrinjavanja otpada, koji bi mogao predstavljati umjetni izvor hrane i tako privući određene vrste divljači. Također, u slučaju noćnog režima rada, postoji mogućnost negativnog utjecaja svjetlosnog onečišćenja, što zahtijeva korištenje ekološke rasvjete (svjetlost niskog intenziteta s malim rasipanjem, po mogućnosti sa senzorima pokreta kako bi se izbjeglo trajno osvjetljavanje čitavoga područja).

**S obzirom na veličinu i karakter zahvata, ne očekuju se značajni negativni utjecaji na divljač i lovnu djelatnost šireg područja obuhvata zahvata.**

### **3.17. Mogući prekogranični utjecaj zahvata na okoliš**

Preliminarne lokacije šireg područja istražnih bušotina LšnGT (zona 1-4) nalaze se cca 10 km (od 9-12 km) jugozapadno od granice sa Republikom Mađarskom (**Slika 45.**). Zbog prirode i lokalnog karaktera samog zahvata **ne očekuje se prekogranični utjecaj zahvata.**



**Slika 45.** Udaljenost lokacija šireg područja istražnih bušotina LšnGT (zona 1-4) od državne granice Mađarske

### 3.18. Kumulativni utjecaji

Kumulativni utjecaji predstavljaju potencijalnu interakciju planiranog zahvata sa svim relevantnim postojećim i planiranim elementima u okolišu. Relevantni elementi u prostoru su svi elementi čije su značajke takve da zajedno s predmetnim zahvatom ostvare zbrajajući ili multiplicirajući negativan ili pozitivan utjecaj na okoliš i prirodu.

Poštivanjem važećih zakonskih propisa, prostorno-planske dokumentacije i projektne dokumentacije, a s obzirom na to da će se zahvat odvijati na minimalnoj udaljenosti od 300 m od izgrađenih dijelova građevinskih područja, a u zoni 1 i na minimalnoj udaljenosti od 400 m od odlagališta otpada „Peski“, realizacijom zahvata **ne očekuje se kumulativni utjecaj**.

#### **Kumulativni utjecaj na klimatske promjene**

##### Ublažavanje klimatskih promjena

Glavni izvor emisija stakleničkih plinova na lokaciji zahvata bit će vozila i građevinska oprema koja će se koristiti prilikom izgradnje zahvata. S obzirom na to da se na temelju provedene kvantifikacije proizvodnje stakleničkih plinova u poglavlju 3.4. ne očekuje značajan negativan utjecaj zahvata na predviđene klimatske promjene, **ne očekuje se negativan kumulativni utjecaj zahvata sa zahvatima u okruženju, osim kratkotrajnog povećanja emisije stakleničkih plinova tijekom izgradnje što je zbog kratkog vremenskog perioda i malog opsega radova zanemarivo**

(detaljnije u poglavlju 3.4.). Za vrijeme ispitivanja bušotine prirodni plin će se preusmjeravati na horizontalnu baklju, gdje će spaljivati čime će se smanjiti emisije stakleničkih plinova i pridonijeti ublažavanju klimatskih promjena.

#### Prilagodba od klimatskih promjena

U slučaju negativne istražne bušotine, bušotina i BRP će biti sanirani prema uobičajenoj praksi. **Može se zaključiti da tijekom tog kratkog razdoblja istražnih radova neće biti štetnog učinka klimatskih promjena na okoliš u kojem se zahvat nalazi kao i zahvati u blizini, gdje bi se mogao interpretirati kumulativni utjecaj te nisu potrebne dodatne prilagodbe.** Ukoliko dođe do komercijalnog otkrića geotermalne vode, za njenu eksploataciju provedet će se postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš te će se kumulativni utjecaji tijekom eksploatacije procijeniti u tom postupku.

**Budući da je planirani zahvat lokalan, privremen i da će se odvijati u sukcesivnom slijedu (neće biti istovremenih aktivnosti na više lokacija) nije prepoznat kumulativni utjecaj zahvata.**

#### **3.19. Mogući utjecaj nakon provođenja zahvata**

Nakon provođenja zahvata, temeljem projektne dokumentacije (Projekt izrade bušotine), a sukladno odredbama *Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika* (NN 52/18, 52/19, 30/21), pristupit će se trajnom napuštanju bušotina i uređenju bušotinskih radnih prostora. Bušotine će se trajno napustiti na siguran način, tj. postavit će se cementni čepovi na odgovarajućim dubinama radi odvajanja slojeva, demontirati bušotinska glava i erupcijski uređaj, odrezati zaštitne cijevi najmanje 1,5 m ispod razine okolnog zemljišta i na njih zavariti pokrovna ploča (postupak je opisan u poglavlju 1.2.3.). Zemljište će se agrotehničkim mjerama dovesti u stanje blisko prvobitnom. Navedeni radovi izvest će se u skladu s *Pravilnikom o tehničkim normativima pri istraživanju i eksploataciji nafte, zemnih plinova i slojnih voda* („Službeni list“ br. 43/79; 41/81; 15/82 i NN53/91) i *Projektom izrade bušotine*. Na taj način, **nakon provođenja zahvata ne nastaju štete u okolišu. Trajnu posljedicu po okoliš, u smislu trajnog objekta u okolišu, predstavlja jedino likvidirana bušotina.**

#### **3.20. Obilježja utjecaja zahvata**

Obilježja utjecaja zahvata na temelju razmatranih kriterija (doseg utjecaja, (zemljopisno područje i populacija koja je pod utjecajem), prekogranična obilježja utjecaja, snaga i složenost utjecaja, vjerojatnost utjecaja, trajanje, učestalost i reverzibilnost utjecaja) prikazana su u **Tablici 32.**

**Tablica 32.** Obilježja utjecaja zahvata na sastavnice okoliša

Utjecaj	Obilježje
KLIMATSKE PROMJENE	<p>Tijekom izvođenja planiranih građevinskih i naftno-rudarskih radova, emisija CO<sub>2</sub> u atmosferu će biti vremenski ograničena. <b>S obzirom da planirani zahvat neće uzrokovati bitne emisije stakleničkih plinova</b> (ukupno za osam (8) istražnih bušotina LšnGT 7 752 t CO<sub>2</sub> (<b>Tablica 27.</b>)), <b>ne očekuje se značajan negativni utjecaj zahvata na klimatske promjene.</b></p> <p>Prema provedenoj analizi i procjeni osjetljivosti, izloženosti, ranjivosti i riziku klimatskih promjena na zahvat, faktori rizika procijenjeni su kao mali te se zaključuje da <b>za planirani zahvat nije utvrđena visoka ranjivost ni za jedan klimatski efekt.</b> Temeljem toga smatra se da nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja. <b>Drugih utjecaja klimatskih promjena na zahvat nema te se stoga može zaključiti kako je zahvat otporan na klimatske promjene i nije potrebno definirati mjere prilagodbe projekta.</b></p> <p><b>Može se zaključiti da će zahvat doprinijeti ublažavanju klimatskih promjena,</b> jer će njegovom provedbom doći do smanjenja emisija stakleničkih plinova (korištenjem baklje) te da je <b>zahvat otporan na klimatske promjene.</b> Također se može zaključiti da je zahvat ocijenjen kao usklađen s načelom ne nanošenja bitne štete bilo kojem od okolišnih ciljeva.</p>
ZRAK	<p>Tijekom izvođenja zahvata može se očekivati pojava emisije suspendiranih tvari i čestica (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) odnosno povećano stvaranje prašine nošene vjetrom što može uzrokovati onečišćenje zraka u okolini lokacije zahvata. <b>Navedeni utjecaj je malog intenziteta, privremen (kratkotrajan) i lokalnog karaktera.</b></p> <p>Za vrijeme provođenja zahvata očekuje se, oslobađanje štetnih plinova u atmosferu, zbog sagorijevanja dizel goriva radnih strojeva tijekom građevinskih radova i motora bušačeg postrojenja te tijekom ispitivanja bušotina. Navedeni utjecaj je naveden u prethodnoj stavci „Klimatske promjene“.</p>
TLO	Izgradnjom bušotinskog radnog prostora (BRP) i pristupnih puteva <b>doći će do prenamjene i gubitka tla.</b> <b>U slučaju pozitivne bušotine LšnGT navedeni</b>

	<p><b>utjecaj se smatra dugotrajnim, ali na manjoj površini</b> jer će površina BRP-a biti smanjena na optimalnu veličinu za pridobivanje geotermalne vode. U tom će slučaju dio BRP-a, koji više neće biti korišten, biti saniran i vraćen prvobitnoj namjeni. <b>U slučaju negativne bušotine, navedeni utjecaj se smatra privremenim</b>, jer se bušotina trajno napušta, a čitav BRP i okolni prostor se sanira sukladno zakonskim odredbama i uobičajenoj praksi.</p> <p><b>Utjecaj zahvata na tlo je moguć u slučaju akcidenta</b> (izljevanja radnih ili proizvodnih fluida). <b>Primjenom standardnih operativnih postupaka te preventivnih mjera zaštite ne očekuje se pojava nekontroliranog događaja.</b> Ako ipak dođe do nekontroliranog događaja, čija vjerojatnost je <math>0,5 \times 10^{-3}</math>, ne očekuje se njegov utjecaj izvan bušotinskog radnog prostora niti se očekuju trajne posljedice po okoliš.</p>
VODE I VODNA TIJELA	<p>Dijelovi radne površine bušotinskog radnog prostora planiranih istražnih bušotina LšnGT će se, prema uobičajenoj naftno-rudarskoj praksi, izvesti na nepropusnoj podlozi. <b>Tijekom obavljanja naftno-rudarskih radova na radnom prostoru neće biti otjecanja otpadnih voda u okolni teren.</b> Sve vode s bušotinskog radnog prostora (oborinske i druge vode), odvode se sustavom odvodnih nepropusnih kanala u ukopani vodonepropusni armirano-betonski bazen „sand trap“. Tehnološku vodu (pročišćena tekuća faza) nastalu tijekom izrade istražnih bušotina LšnGT zbrinut će ovlašteni sakupljač zbrinjavatelj otpada te <b>neće biti negativnog utjecaja na stanje površinskog i podzemnog vodnog tijela.</b></p> <p>Najbliža površinska tijela lokaciji zahvata su vodno tijelo CDR00018_000000, ROGSTRUG (izmijenjena tekućica), vodno tijelo CDR00018_017476, OBUHVATNI DJURDJEVAC (prirodna tekućica) i Vodno tijelo CDR00115_000000, ČIVIČEVAC (Prirodna tekućica). Vodna tijela <b>CDR00018_000000, ROGSTRUG i CDR00115_000000, ČIVIČEVAC</b> su vrlo lošem ekološkom stanju, a vodno tijelo <b>CDR00018_017476, OBUHVATNI DJURDJEVAC</b> je u umjerenom ekološkom stanju, dok je kemijsko stanje sva tri tijela dobro. Na navedena stanja se</p>

	<p><b>planiranim zahvatom neće utjecati</b>, jer na lokaciji zahvata neće biti ispuštanja oborinskih, industrijskih i sanitarnih otpadnih voda u površinska i podzemna vodna tijela koja se nalaze unutar područja planiranih za istražne bušotine.</p> <p>Zone (zona 1-2) za smještaj planiranih istražnih bušotina geotermalne vode Leščan većim ili manjim dijelom obuhvaćaju vodozaštičene zone (III. zonu izvorišta Đurđevac i III. zonu izvorišta Đurđevac II). Zona 3 se nalazi izvan vodozaštitnih zona, osim što u sjevernom dijelu jedva da zahvaća III. zonu izvorišta Đurđevac, a zona 4 obuhvaća III. zonu izvorišta Đurđevac i samo izvorište. U skladu s navedenim potrebno je izbjegći lociranje istražnih bušotina u zonama sanitarne zaštite.</p> <p>Prema podacima Hrvatskih voda lokacija planiranog zahvata nalazi se na području tijela podzemne vode <i>CDGI_21 – LEGRAD-SLATINA</i>. Prema podacima o kemijskom i količinskom stanju, te obnovljivosti zaliha i zahvaćenim količinama tijelo podzemne vode <i>CDGI_21 – LEGRAD-SLATINA</i> je u dobrom stanju.</p> <p>Prema <i>Prilogu I. Odluke o određivanju osjetljivih područja</i> (NN 81/10, 141/15, 79/22), <b>lokacija zahvata se nalazi na osjetljivom području</b>.</p> <p>Prema karti Priloga I. <i>Odluke o određivanju ranjivih područja</i> (NN 130/12) <b>lokacija zahvata se ne nalazi na ranjivom području</b>.</p> <p><b>Lokacija zahvata ne nalazi se na području vjerojatnosti pojavljivanja poplava.</b></p> <p>Sukladno svemu navedenom, <b>ne očekuje se negativan utjecaj planiranog zahvata ni na površinska niti na podzemna vodna tijela.</b></p>
KRAJOBRAZ	Tijekom izgradnje BRP-a, pristupnih puteva i istražnih bušotina LšnGT doći će do privremenog negativnog utjecaja na vizualne značajke krajobraza uslijed prisutnosti bušačeg postrojenja, građevinskih strojeva i mehanizacije, materijala i pomoćne opreme i ljudi. S obzirom na vrijeme trajanja spomenutih aktivnosti <b>ovaj se utjecaj smatra privremenim i zanemarivim</b> .
EKOSUSTAVI I STANIŠTA	Lokacija zahvata nalazi se na području stanišnog tipa: <i>A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi,</i> <i>C.2.4.1. Nitrofilni pašnjaci i livade-košanice nizinskog vegetacijskog pojasa,</i> <i>C.2.3.2. Mezofilne livade</i>

	<p><i>košanice Srednje Europe, C.2.3.2.1. Srednjoeuropske livade rane pahovke i E. Šume predstavljaju ugroženi ili rijetki stanišni tip (unutar klase nalaze se rijetke zajednice).</i></p> <p>Planiranim zahvatom neće se zadirati u površine izvan lokacije zahvata, pa samim time niti u površine u okruženju lokacije zahvata od 1 000 m (<i>buffer zona</i>) na kojima su razvijeni navedeni ugroženi ili rijetki stanišni tipovi.</p> <p><b>Zahvat će biti prostorno ograničen i neće zadirati u ugrožene i rijetke stanišne tipove u okruženju lokacije zahvata a njegov utjecaj na ekosustave i staništa će biti vrlo mali.</b></p>
ZAŠTIĆENA PODRUČJA	Lokacija zahvata (zone 1-4) se ne nalazi na zaštićenom području te promatrani zahvat nema utjecaj na ista. Najbliža zaštićena područja su park šuma Borik, koja se nalazi oko 170 m sjeverno od zone 1 te posebni rezervat Đurđevački pijesci, koji se nalazi oko 250 m istočno od zone 1.
EKOLOŠKA MREŽA	Lokacija planiranog zahvata (zone 1-4) ne nalazi se unutar područja ekološke mreže NATURA 2000. S obzirom na to da će zahvat biti lokalnog karaktera te da će se zadržati unutar granica lokacije zahvata, <b>zahvat neće imati negativan utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže NATURA 2000.</b>
KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA	Na lokaciji planiranog zahvata nema zaštićenih niti registriranih objekata kulturne baštine na koje bi <b>zahvat mogao imati utjecaja</b> . Najbliža kulturna dobra nalaze se oko 350 m zapadno od lokacije zahvata. S obzirom na to da će zahvat biti lokalnog karaktera te da će se zadržati unutar granica lokacije zahvata, <b>neće biti negativnog utjecaja planiranog zahvata na objekte kulturno-povijesne baštine u okruženju.</b>
STANOVNIŠTVO	Uzimajući u obzir izvedbu i karakter planiranog zahvata <b>neće doći do značajnog negativnog utjecaja zahvata na kvalitetu života lokalnog stanovništva.</b>
BUKA	Planiranim zahvatom privremeno će se lokalno povećati razina buke uslijed građevinskih i naftno-rudarskih radova. Navedena razina buke će biti u zakonski dozvoljenim granicama. Iako zone zahvata 1, 2 i 4 jednim dijelom obuhvaćaju građevinsko područje grada/naselja, izvođenje zahvata će se odvijati na minimalnoj udaljenosti od 300 m od izgrađenih dijelova

	građevinski područja te se <b>ne očekuje negativan utjecaj buke na okolno stanovništvo</b> . S obzirom na lokaciju zone 3 u istoj se ne očekuje utjecaj buke na okolno stanovništvo.
SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE	Na BRP-u istražnih geotermalnih bušotina LšnGT, za predviđene naftno-rudarske radove, koristit će se rasvjeta, koja je sastavni dio bušaćeg postrojenja, kako bi radnici tijekom izvođenja radova imali dovoljnu jačinu svjetlosti za siguran rad što je propisano <i>Zakonom o zaštiti na radu</i> (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) i <i>Pravilnikom o ispitivanju radnog okoliša</i> (NN 16/16, 120/22). Na predviđene naftno-rudarske radove ne primjenjuje se <i>Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja</i> (NN 14/19), što je pojašnjeno u čl. 3. Zakona, jer radovi s bušaćim postrojenjem traju nekoliko tjedana te <b>ne predstavljaju značajniji negativni utjecaj na okoliš</b> .
OTPAD	Otpadom će se gospodariti u skladu s važećim zakonskim propisima iz gospodarenja otpadom te je <b>mala vjerojatnost pojave mogućih negativnih utjecaja otpada na sastavnice okoliša</b> .
GOSPODARSTVO	<b>S obzirom na ograničenost utjecaja zahvata na bušotinski radni prostor istražnih bušotina, ne očekuje se utjecaj planiranog zahvata na gospodarske djelatnosti u poduzetničkim zonama u Gradu Đurđevcu i Općini Kalinovac.</b> Kako područja zona 1-4 uglavnom obuhvaćaju poljoprivredna zemljišta, a manjim dijelom šumske površine (zona 1), <b>zahvati u navedenim zonama će, od gospodarskih djelatnosti, značajniji utjecaj imati na poljoprivredu i šumarstvo (potencijalno samo zahvat u sjeveroistočnom dijelu zone 1)</b> . Planirani zahvat usklađen je s odredbama Prostornog plana Koprivničko-križevačke županije.
POLJOPRIVREDA	Utjecaj zahvata na poljoprivrednu djelatnost manifestirat će se prvenstveno kroz prenamjenu poljoprivrednog zemljišta i prestanak poljoprivredne proizvodnje na području zahvata. <b>Navedeni utjecaj će biti malog intenziteta, kratkotrajan, lokalnog karaktera i njime će biti pogodene poljoprivredne kulture, a ne jedinstvene ili ugrožene vrste zbog čega se isti smatra zanemarivim.</b>

ŠUMARSTVO	Od predviđenih zona zahvata, <b>samo zona 1, i to u svom manjem dijelu zadire u odsjeke GJ „Đurđevački peski“</b> . Izvedbom zahvata neće doći do trajne prenamjene šume i šumskog zemljišta. U slučaju potrebe krčenja šume, s obzirom na to da se radi o relativno malim površinama u odnosu na površine gospodarskih jedinica, <b>ovaj utjecaj se smatra umjerenim</b> .
LOVSTVO	S obzirom da se radi o prostorno i vremenski ograničenom zahvatu, iako se promatrani zahvat nalazi na području dvaju <b>zajedničkih (županijskih) lovišta (VI/124 Đurđevac, VI/125 Kalinovac)</b> te <b>vlastitog državnog lovišta VI/6 Peski</b> i iako zahvatom dolazi do fragmentacije lovišta zbog izgradnje objekata u okolišu <b>ne očekuje se značajniji negativan utjecaj na divljač</b> . Nakon završetka radova može se očekivati povratak divljači u prvo staništa.
PREKOGRANIČNI UTJECAJ	Preliminarne lokacije šireg područja istražnih bušotina LšnGT (zona 1-4) nalaze se cca 10 km (9-12 km) zapadno od granice sa Republikom Mađarskom. Zbog prirode i lokalnog karaktera samog zahvata <b>ne očekuje se prekogranični utjecaj zahvata</b> .
UTJECAJ U SLUČAJU NEKONTROLIRANOG IZNENADNOG DOGAĐAJA	Primjenom standardnih operativnih postupaka te preventivnih mjera zaštite <b>ne očekuje se pojava nekontroliranog iznenadnog događaja (akcidenta)</b> . <b>Ako ipak do njega dođe (vjerojatnost <math>0,5 \times 10^{-3}</math>), ne očekuje se njegov utjecaj izvan bušotinskog radnog prostora niti se očekuju trajne posljedice po okoliš</b> .
UTJECAJ NAKON PROVOĐENJA ZAHVATA	Nakon provođenja zahvata temeljem projektne dokumentacije (Projekt izrade bušotine), a sukladno odredbama <i>Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika</i> (NN 52/18, 52/19, 30/21), pristup će se trajnom napuštanju bušotina i uređenju bušotinskih radnih prostora. Saniranjem bušotinskog radnog prostora <b>ne nastaju štete u okolišu ili trajne posljedice po okoliš</b> .

#### **4. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA**

Osim poštivanja posebnih uvjeta i ograničenja iz Priloga 1 *Odluke o izdavanju dozvole za istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru LEŠČAN* (KLASA: UP/I-392-01/23-01/134, URBROJ: 517-07-3-2-23-1), prilikom provođenja zahvata potrebno je pridržavati se svih mjera zaštite definiranim u poglavlju *Prikaz mjerama sigurnosti i zaštite u Idejnog projektu Izrada istražnih bušotina Leščan (LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušačeg postrojenja na istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN* (broj projekta 13/2023, Oznaka: 001/50758280/11-10-23/871, listopad 2023. godine, INA-INDUSTRija NAFTE d.d., (Istraživanje i proizvodnja nafte i plina, Upravljanje projektima i ishođenje dozvola IPNP) iz Zagreba; odgovorna projektantica: Petra Jakovac, dipl. ing. naft. rud.). U navedenom poglavlju Idejnog projekta za izvođenje zahvata su propisane odgovarajuće mjere zaštite na radu, mjere zaštite od požara i eksplozije i mjere zaštite okoliša i prirode u skladu s važećom zakonskom regulativom i primjenom dobre prakse. Provođenjem zahvata na planirani način uz poštivanja propisanih mjera zaštite, mogući negativni utjecaji zahvata bit će prihvatljivi, manjeg značaja ili će se potpuno ukloniti.

Navedenim Idejnim projektom obuhvaćene su sljedeće aktivnosti zaštite okoliša kojima će se mogući utjecaj na okoliš svesti na najmanju moguću mjeru.

##### Mjere zaštite vode i vodnih tijela

1. Sve radne površine izvesti na nepropusnoj podlozi.
2. Sve vode s bušotinskog radnog prostora (oborinske i druge vode eventualno onečišćene uljima, mastima i/ili drugim ugljikovodicima), sustavom odvodnih betonskih kanala sakupiti u betonski bazen za izdvajanje čvrstih čestica iz isplake ("sand trap") te zbrinuti preko ovlaštenog sakupljača.
3. Tijekom izrade kanala bušotine, ispod pogonskih diesel motora i priručnog skladišta ulja za podmazivanje motora (bačve), obvezno postaviti posude za skupljanje ulja (tacne).
4. Rukovati tvarima, koje se koriste u tehnološkom procesu izrade i obrade bušotine, sukladno Sigurnosno-tehničkim listovima (STL-ovima).
5. Sve aditive za pripremu isplake skladištitи u natkrivenom skladištu na nepropusnoj podlozi.
6. Otpad nastao na radilištu skupljati i predati ovlaštenom sakupljaču.
7. Opasni otpad odvojeno skupljati i skladištitи u posebnim kontejnerima te uz prateći list predati ovlaštenom sakupljaču.
8. Nakon pročišćavanja isplake, preostalu količinu iskorištenog tehnološkog fluida predati ovlaštenom sakupljaču.

9. Sanitarne otpadne vode sakupljati u nepropusnoj sabirnoj jamu dovoljnog kapaciteta (minimalno 5 m<sup>3</sup>) koju treba periodički prazniti, putem za to ovlaštene tvrtke.

#### Mjere zaštite tla

10. Svesti kretanje teške mehanizacije na najmanju moguću mjeru s ciljem sprječavanja degradiranja tla.
11. Za pristup lokaciji koristiti postojeće pristupne puteve.
12. Prilikom izvođenja zemljanih radova humusni sloj adekvatno odložiti na za to predviđeno mjesto te ga sukladno mogućnostima, a u skladu s propisima, iskoristiti za druge potrebe (npr. koristiti kao pokrovni sloj nakon provedene sanacije).

#### Mjere zaštite zraka

13. Prirodni plin, koji se ovisno okolnostima i aktivnostima, može pojaviti tijekom izrade bušotine, spaliti na baklji.

### **Osim mjera zaštite okoliša iz navedenog Idejnog projekta, predlažu se dodatne mjere zaštite okoliša:**

14. Izvoditi planirani zahvat na minimalnoj udaljenosti od 300 m od izgrađenih dijelova građevinskih područja.
15. Izvoditi planirani zahvat na minimalnoj udaljenosti od 400 m od odlagališta otpada „Peski“.
16. Biološku rekultivaciju bušotinskih radnih prostora i prostora zahvaćenih naftno-rudarskim radovima provesti u skladu s provjerenom naftno-rudarskom dokumentacijom.

#### Mjere zaštite voda

17. Izbjeći lociranje istražnih bušotina unutar zona sanitарне заštite izvorišta Đurđevac i unutar zona sanitарне zaštite izvorišta Đurđevac II.
18. Locirati bušotine na način da budu udaljene minimalno 20 metara od nožice nasipa, odnosno od ruba korita vodotoka.

*Idejnim projektom „Izrada istražnih bušotina Leščan (LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušačeg postrojenja na istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN“ (broj projekta 13/2023, Oznaka: 001/50758280/11-10-23/871, listopad 2023. godine, INA-INDUSTRIZA NAFTE d.d., (Istraživanje i proizvodnja nafte i plina, Upravljanje projektima i ishođenje dozvola IPNP) iz Zagreba; odgovorna projektantica: Petra Jakovac, dipl. ing. naft. rud.), predviđeno je praćenje agroekološkog stanja tla i podzemne vode o čemu će se voditi dokumentacija propisana važećim Pravilnikom o*

**zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 71/19) i Uredbom o standardu kakvoće vode (NN 96/19, 20/23).**

Navedenim *Idejnim projektom* obuhvaćene su sljedeće aktivnosti praćenja stanja okoliša:

**Praćenje kvalitete tla**

1. Potrebno je provoditi agroekološke analize tla prije početka radova (tzv. „nulto stanje“) te nakon završetka radova i micanja bušačeg postrojenja.
2. U slučaju negativne bušotine, nakon provedene sanacije i trajnog napuštanja istražne bušotine, potrebno je provesti agroekološku analizu tla uzimanjem uzoraka na istim mjestima kao i za „nulto stanje“.
3. Uzorke tla za agroekološke analize je potrebno uzeti na lokaciji BRP-a i na lokaciji oko 300 m udaljenoj od lokacije BRP-a (po jedan uzorak tla sa svake lokacije).
4. Uzorkovanje i analize tla treba provoditi ovlaštena i neovisna pravna osobe.

**Praćenje kvalitete podzemne vode**

1. U rubnim dijelovima bušotinskog radnog prostora svake bušotine potrebno je izraditi dvije (2) plitke kontrolne bušotine (piezometre) promjera 140 mm te dubine oko 25 do 50 m.
2. Uzorke podzemne vode potrebno je uzimati iz piezometara i obuhvatnog kanala prije i nakon završetka izrade bušotine, jednom tijekom izrade bušotine te nakon provedene sanacije bušotinskog radnog prostora u slučaju negativne bušotine.
3. U slučaju pozitivne bušotine analizu podzemne voda potrebno je provoditi i tijekom eksploatacije.
4. Uzorkovanje i analize podzemne vode treba provoditi ovlaštena pravna osoba.
5. Na uzorcima podzemne vode potrebno je pratiti 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 O<sub>2</sub>/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 Fe<sup>2+</sup>/L), živa (ukupna) (mg/L), vodik sulfid – otopljen (mg/L), ukupna ulja i masnoće (mg/L), anionski detergenti (mg/L), neoinski detergenti (mg/L), kationski detergenti (mg/L), mineralna ulja (mg/L), klorid -Cl<sup>-</sup> (mg/L), bromid – Br<sup>-</sup> (mg/L), sulfat – SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>(mg/L).

**Osim praćenja stanja okoliša iz *Idejnog projekta* dodatno se predlaže:**

**Klimatske promjene**

1. Periodično (svakih 5 godina) izraditi analizu otpornosti na klimatske promjene sa svrhom utvrđivanja mogućeg povećanog rizika od klimatskih promjena na lokaciji

i aktivnosti zahvata te, ako se utvrdi povećanje rizika, obvezno je njegovo smanjenje.

## 5. ZAKLJUČAK

Planirani zahvat obuhvaća izradu osam (8) istražnih geotermalnih bušotina Leščan (LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8), što obuhvaća izgradnju bušotinskog radnog prostora (BRP) za smještaj bušačeg postrojenja i odvijanje tehnološkog procesa izrade bušotine, izradu kanala bušotina te sanaciju bušotinskog radnog prostora (u slučaju negativnog ishoda ispitivanja ležišta geotermalne vode, trajno napuštanje bušotina (likvidacija) i sanacija BRP-a, a u slučaju pozitivnog ishoda, smanjenje BRP-a na optimalnu veličinu za pridobivanje geotermalne vode).

Promatrani zahvat se nalazi u unutar odobrenog Istražnog prostora geotermalne vode LEŠČAN u Republici Hrvatskoj u Koprivničko-križevačkoj županiji na području Grada Đurđevca i Općine Kalinovac. Točne lokacije zahvata izrade navedenih istražnih geotermalnih bušotina, tj. koordinate njihovih ušća, u trenutnoj fazi projekta nije moguće precizno odrediti. Stoga su, unutar odobrenog Istražnog prostora geotermalne vode LEŠČAN, određene četiri (4) preliminarne lokacije šireg područja (četiri zone polumjera 1 km), unutar kojih je predviđena izrada spomenutih istražnih geotermalnih bušotina Leščan. Za izradu svake pojedinačne bušotine bit će izrađen Projekt izrade bušotine.

Lokacija planirane zone 1 nalazi se u jugoistočnom dijelu Grada Đurđevca u području katastarske općine Đurđevac I i katastarske općine Đurđevac II. Navedena zona zauzima površinu od  $3,14 \text{ km}^2$  unutar koje najvećim dijelom prevladavaju poljoprivredne površine. Zona 2 se nalazi u jugozapadnom dijelu Grada Đurđevca u području katastarske općine Đurđevac I i katastarske općine Đurđevac II. Navedena zona zauzima površinu od  $3,14 \text{ km}^2$  unutar koje u gotovo jednakom omjeru prevladavaju građevinska naselja i poljoprivredne površine. Zona 3 se nalazi južno od Grada Đurđevca i sjeveroistočno od naselja Čepelovec i najvećim dijelom se nalazi u području katastarske općine Čepelovec, dok manjim dijelom zauzima područje katastarske općine Đurđevac II i katastarske općine Budrovac. Navedena zona zauzima površinu od  $3,14 \text{ km}^2$  unutar koje se nalaze poljoprivredne površine. Zona 4 se nalazi jugoistočno od Grada Đurđevca u jugozapadnom dijelu naselja Kalinovac i najvećim dijelom se nalazi u području katastarske općine Đurđevac II, dok manjim dijelom zauzima područje katastarske općine Kalinovac i katastarske općine Budrovac. Navedena zona zauzima površinu od  $3,14 \text{ km}^2$  unutar koje se dominantno nalaze poljoprivredne površine.

Planirane istražne geotermalne bušotine bit će izrađene u tri različita tipa konstrukcija bušotina i to kao: vertikalna bušotina, usmjereni bušotini s točkom skretanja kalana bušotine na dubini 1 200 m i maksimalnom inklinacijom od  $15^\circ$  te usmjereni bušotina s točkom skretanja kalana bušotine na dubini 800 m i maksimalnom inklinacijom od  $30^\circ$ . Prognozirane konačne dubine planiranih istražnih geotermalnih bušotina su  $4\ 500 \pm 500 \text{ m}$ .

U slučaju negativne bušotine (negativnog ispitivanja geotermalnog ležišta na bušotini), pristupit će se sanaciji bušotine (trajno napuštanje kanala bušotine) i pripadajućeg bušotinskog radnog prostora (BRP). Bušotina će se trajno napustiti na siguran način, tj. postavit će se cementni čepovi na odgovarajućim dubinama radi odvajanja slojeva, demontirati bušotinska glava i erupcijski uređaj, odrezati zaštitne cijevi najmanje 1,5 m ispod razine okolnog zemljišta i na njih će biti zavarena pokrovna ploča. Zemljište će se agrotehničkim mjerama dovesti u stanje blisko prvočitnom. U slučaju pozitivne bušotine, BRP će se sanirati (dio) te svesti na optimalnu veličinu za pridobivanje geotermalne vode, a bušotina će se privesti eksplotaciji za što će biti proveden postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš (nije predmet ovog Elaborata).

Utjecaji zahvata što se tiče kvalitete zraka, buke, svjetlosnog onečišćenja, utjecaja na ekosustav i krajobraz će biti malog intenziteta, kratkotrajni i lokalni (prostorno ograničeni) i u najvećoj su mjeri vezani uz fazu izgradnje zahvata.

Izgradnjom bušotinskog radnog prostora (BRP) i pristupnih puteva doći će do prenamjene i gubitka tla i staništa, a time i utjecaja zahvata na lokalne poljoprivredne djelatnosti, lovstvo, šumarstvo te posljedično i stanovništvo. U slučaju pozitivne bušotine LšnGT i njenog privođenja eksplotaciji, za što će biti proveden postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš (nije predmet ovog Elaborata), navedeni utjecaj se smatra dugotrajnim, ali na manjoj površini, jer će površina BRP-a biti smanjena na optimalnu veličinu za pridobivanje geotermalne vode. U tom će slučaju dio BRP-a, koji više neće biti korišten, biti saniran i vraćen prvočitnoj namjeni. U slučaju negativne bušotine, navedeni utjecaj se smatra privremenim, jer se bušotina trajno napušta, a čitav BRP i okolni prostor se sanira sukladno zakonskim odredbama i uobičajenoj praksi.

S obzirom na to da se lokacija zahvata ne nalazi ni unutar područja ekološke mreže NATURA 2000, ni unutar zaštićenog područja, a uzimajući u obzir to da će zahvat biti lokalnog karaktera te da će se zadržati unutar granica lokacije zahvata, zahvat neće imati negativan utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže NATURA 2000, kao ni na zaštićena područja. Također, zahvat neće imati utjecaj ni na površinska ni podzemna vodna tijela, objekte kulturno-povijesne baštine, kao ni prekogranični utjecaj.

S obzirom da planirani zahvat neće uzrokovati bitne emisije stakleničkih plinova (ukupno za osam (8) istražnih bušotina LšnGT 7 752 t CO<sub>2</sub> ), ne očekuje se značajan negativni utjecaj zahvata na klimatske promjene. Također, s obzirom na to da za planirani zahvat nije utvrđena visoka ranjivost ni za jedan klimatski efekt, može se zaključiti kako je zahvat otporan na klimatske promjene i nije potrebno definirati mjere prilagodbe projekta.

Primjenom standardnih operativnih postupaka te preventivnih mjera zaštite ne očekuje se pojava nekontroliranog događaja (akcidenta). Ako ipak dođe do nekontroliranog događaja, čija je vjerojatnost pojave  $0,5 \times 10^{-3}$ , ne očekuje se njegov utjecaj izvan bušotinskog radnog prostora niti se očekuju trajne posljedice po okoliš.

Osim poštivanja posebnih uvjete i ograničenja iz Priloga 1 *Odluke o izdavanju dozvole za istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru LEŠČAN* (KLASA: UP/I-392-01/23-01/134, URBROJ: 517-07-3-2-23-1), te mjera zaštite okoliša propisanih u *Idejnem projektu Izrada istražnih bušotina Leščan (LšnGT-1, LšnGT-2, LšnGT-3, LšnGT-4, LšnGT-5, LšnGT-6, LšnGT-7 i LšnGT-8) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušačeg postrojenja na istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN* (broj projekta 13/2023, Oznaka: 001/50758280/11-10-23/871, listopad 2023. godine, INA-INDUSTRija NAFTE d.d., (Istraživanje i proizvodnja nafte i plina, Upravljanje projektima i ishođenje dozvola IPNP) iz Zagreba; odgovorna projektantica: Petra Jakovac, dipl. ing. naft. rud.) za planirani zahvat se, predlažu dodatne mjere zaštite okoliša:

- Izvoditi planirani zahvat na minimalnoj udaljenosti od 300 m od izgrađenih dijelova građevinskih područja.
- Izvoditi planirani zahvat na minimalnoj udaljenosti od 400 m od odlagališta otpada „Peski“.
- Biološku rekultivaciju bušotinskih radnih prostora i prostora zahvaćenih naftno-rudarskim radovima provesti u skladu s provjerenom naftno-rudarskom dokumentacijom.
- Izbjegći lociranje istražnih bušotina unutar zona sanitарне zaštite izvorišta Đurđevac i unutar zona sanitарне zaštite izvorišta Đurđevac II.
- Locirati bušotine na način da budu udaljene minimalno 20 metara od nožice nasipa, odnosno od ruba korita vodotoka.

Navedenim Idejnim projektom predviđeno je i praćenje agroekološkog stanja tla i podzemne vode o čemu će se voditi dokumentacija propisana važećim *Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja* (NN 71/19) i *Uredbom o standardu kakvoće vode* (NN 96/19, 20/23).

Osim praćenja stanja okoliša iz Idejnog projekta dodatno se predlaže:

- Periodično (svakih 5 godina) izraditi analizu otpornosti na klimatske promjene sa svrhom utvrđivanja mogućeg povećanog rizika od klimatskih promjena na

lokaciji i aktivnosti zahvata te, ako se utvrdi povećanje rizika, obvezno je njegovo smanjenje.

**Slijedom navedenog, sagledavajući sve prepoznate utjecaje planiranog zahvata na okoliš, opisana tehnološka rješenja, koja su usklađena s pravilima struke i najboljim raspoloživim tehnikama, te predviđene mjere zaštite okoliša, kao i predviđeno praćenje stanja okoliša može se zaključiti da će uz primjenu navedenog, planirani zahvat biti prihvatljiv za okoliš, te da nije potrebno provođenje postupka procjene utjecaja na okoliš.**

## 6. LITERATURA

1. Antolović, J., Frković, A., Grubešić, M., Holcer, D., Vuković, M., Flajšman, E., Grgurev, M., Hamidović, D., Pavlinić, I. i Tvrtković, N. (2006): *Crvena knjiga sisavaca Hrvatske*. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
2. Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2022, ARKOD Preglednik (<http://preglednik.arkod.hr/ARKOD-Web/>)
3. Barbalić, D. (2006): Određivanje cijelina površinskih voda /Designation of surface water bodies, 14 (56/57): 289-296.
4. Belančić, A., Bogdanović, T., Franković, M., Ljuština, M., Mihoković, N. i Vitas, B. (2008): *Crvena knjiga vretenaca Hrvatske*. (M. Franković, ur.) Zagreb: Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
5. Bognar, A. (2001): *Geomorfološka regionalizacija Hrvatske*, Acta Geographica Croatica 34/1, Zagreb, 7 – 29.
6. Bogunović, M., Vidaček, Ž., Racz, Z., Husnjak, S., & Sraka, M. (1997). Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske i njena uporaba. Agronomski glasnik: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva, 59(5-6), 363-399.
7. Bralić, I. (1999): Krajobrazno diferenciranje i vrednovanje s obzirom na prirodna obilježja, u Studija: Sadržajna i metodska podloga Krajobrazne osnove Hrvatske, Zagreb: Agronomski fakultet. Studija
8. Domac, R. (1994), *Mala Flora Hrvatske*, Školska knjiga, Zagreb.
9. Državni hidrometeorološki zavod (<http://www.dhmz.hinet.hr/>, [www.meteo.hr](http://www.meteo.hr))
10. ENVI atlas okoliša, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (<http://envi.azo.hr/>)
11. Flora Croatica Database (<http://hirc.botanic.hr/fcd/>)
12. Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju RH za 2021. godinu (veljača 2023., MINGOR)
13. MINGOR, Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj (<http://iszz.azo.hr/iskzl/>)
14. Mrakovčić, M., Brigić, A., Buj, I., Ćaleta, M., Mustafić, P. i Zanella, D. (2006): *Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske*. Ministarstvo kulture i Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
15. Nikolić, T. i Topić, J. (urednici) (2005): *Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske*. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
16. Nikolić, T. ur. (2015): Flora Croatica baza podataka, On-Line (<http://hirc.botanic.hr/fcd>), Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
17. Novak, N., Kravrščan, M.: Invazivne strane korovne vrste u Republici Hrvatskoj, Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zagreb, 2011.
18. Open Street Map (<http://www.openstreetmap.org/>)
19. Podaci koji su dobiveni na temelju Zahtjeva za pristup informacijama od strane Hrvatskih voda (KLASA: 008-01/23-01/0000803, URBROJ: 383-23-1, od 26. rujna.2023)

## 20. Registri NIPP-a (<https://registri.nipp.hr/>):

- Hrvatske vode (<https://registri.nipp.hr/subjekti/view.php?id=36>) :
  - Registar zaštićenih područja - područja posebne zaštite voda-WMS i WFS,
  - Karte opasnosti od poplava – WMS
- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (<https://registri.nipp.hr/subjekti/view.php?id=223>)
  - Ekološka mreža NATURA 2000 Republike Hrvatske
  - Karta staništa RH 2004 i 2016 (WMS, WFS)
  - Zaštićena područja RH
- Ministarstvo kulture i medija, Kulturna dobra Republike Hrvatske, <https://registri.nipp.hr/izvori/view.php?id=945>
- WMS PP Koprivničko-križevačke županije, <https://ispu.mgipu.hr/>

21. 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

**Napomena:** Pristup web stranicama je bio tijekom rujna 2023. godine.

## STRATEGIJE

1. Nacionalna strategija zaštite okoliša („Narodne novine“ br. 46/02)
2. Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske („Narodne novine“ br. 143/08)
3. Strategija i akcijski plan zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2025. godine („Narodne novine“ br. 72/17)
4. Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske („Narodne novine“ br. 130/05)

## ZAKONI

1. Zakon o gospodarenju otpadom („Narodne novine“ br. 84/21)
2. Zakon o gradnji („Narodne novine“ br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
3. Zakon o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika („Narodne novine“, br. 52/18, 52/19 i 30/21)
4. Zakon o kemikalijama („Narodne novine“ br. 18/13, 115/18 i 37/20)
5. Zakon o koncesijama („Narodne novine“ br. 69/17 i 107/20)
6. Zakon o lovstvu („Narodne novine“ br. 99/18, 32/19 i 32/20)
7. Zakon o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“ br. 94/13, 73/17, 14/19 i 98/19)
8. Zakon o poljoprivrednom zemljištu („Narodne novine“ br. 20/18, 115/18, 98/19 i 57/22)

9. Zakon o prostornom uređenju („Narodne novine“ br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19 i 67/23)
10. Zakon o rudarstvu („Narodne novine“ br. 56/13, 14/14, 98/19 i 83/23)
11. Zakon o sprječavanju unošenja i širenja stranih te invazivnih stranih vrsta i upravljanju njima („Narodne novine“ br. 15/18 i 14/19)
12. Zakon o šumama („Narodne novine“ br. 68/18, 115/18, 98/19, 145/20)
13. Zakon o vodama („Narodne novine“ br. 66/19, 84/21 i 47/23)
14. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima („Narodne novine“ br. 108/95, 56/10 i 114/22)
15. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara („Narodne novine“ br. 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 i 114/22)
16. Zakon o zaštiti na radu („Narodne novine“ br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18)
17. Zakon o zaštiti od buke („Narodne novine“ br. 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16 i 114/18 i 14/21)
18. Zakon o zaštiti od požara („Narodne novine“ br. 92/10 i 114/22)
19. Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja („Narodne novine“ br. 14/19)
20. Zakon o zaštiti okoliša („Narodne novine“ br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18)
21. Zakon o zaštiti prirode („Narodne novine“ br. 80/13, 15/18 i 14/19 i 127/19)
22. Zakon o zaštiti zraka („Narodne novine“ br. 127/19 i 57/22)

## PRAVILNICI

1. Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta i stanišnih tipova u područjima ekološke mreže („Narodne novine“ br. 111/22)
2. Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta ptica u područjima ekološke mreže („Narodne novine“ br. 25/20 i 38/20)
3. Pravilnik o evidenciji uporabe poljoprivrednog zemljišta („Narodne novine“ br. 01/23, 41/23)
4. Pravilnik o gospodarenju otpadom („Narodne novine“ br. 23/07, 111/07, 23/14, 121/15, 117/17, 81/20 i 106/22)
5. Pravilnik o gospodarenju otpadom iz rudarske industrije („Narodne novine“, br. 22/19 i 56/23)
6. Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora („Narodne novine“ br. 97/10 i 31/13)
7. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“ br. 26/20)
8. Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša („Narodne novine“ br. 16/16 i 120/22)
9. Pravilnik o metodologiji za praćenje stanja poljoprivrednog zemljišta („Narodne novine“ br. 47/19)
10. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka („Narodne novine“ br. 143/21)

- 
11. Pravilnik o obliku, sadržaju i načinu vođenja Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske („Narodne novine“ br. 98/11, 130/13 i 19/23)
  12. Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa („Narodne novine“ br. 27/21 i 101/22)
  13. Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 47/21)
  14. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka („Narodne novine“ br. 72/20)
  15. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama („Narodne novine“ br. 144/13 i 73/16)
  16. Pravilnik o tehničkim normativima pri istraživanju i eksploataciji nafte, zemnih plinova i slojnih voda („Službeni list“ br. 43/79, 41/81 i 15/82 i „Narodne novine“ br. 53/91)
  17. Pravilnik o uređivanju šuma („Narodne novine“ 97/18, 101/18, 31/20, 99/21)
  18. Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja („Narodne novine“ br. 71/19)
  19. Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu („Narodne novine“ br. 46/08)
  20. Pravilnik o zonama rasvjetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima („Narodne novine“ br. 128/20)

## UREDBE

1. Uredba o dopuni Zakona o šumama („Narodne novine“ br. 101/23)
2. Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže („Narodne novine“ br. 80/19 i 119/23)
3. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 42/21)
4. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“ br. 61/14 i 3/17)
5. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku („Narodne novine“ br. 117/12, 84/17 i 77/20)
6. Uredba o razvrstavanju željezničkih pruga („Narodne novine“ br. 84/21)
7. Uredba o standardu kakvoće vode („Narodne novine“ br. 73/13, 151/14, 78/15, 61/16, 80/18, 20/23 i 50/23)

## PLANOVI

1. Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda („Narodne novine“ br. 5/11)
2. Nacionalni plan djelovanja na okoliš („Narodne novine“ br. 46/02)
3. Nacrt Plana upravljanja vodnim područjima 2022.-2027., prosinac 2022  
[https://mingor.gov.hr/UserDocslImages/Uprava\\_vodnoga\\_gospodarstva\\_i\\_zast\\_mora/Planski\\_dokumenti\\_upravljanja\\_vodama/NACRT%20PLANA%20UPRAVLJANJA%20VODNIM%20PODRUCJIMA%202022.%20-%202027.%20-%202029.%20PROSINAC%202022.pdf](https://mingor.gov.hr/UserDocslImages/Uprava_vodnoga_gospodarstva_i_zast_mora/Planski_dokumenti_upravljanja_vodama/NACRT%20PLANA%20UPRAVLJANJA%20VODNIM%20PODRUCJIMA%202022.%20-%202027.%20-%202029.%20PROSINAC%202022.pdf)

4. Plan razvoja Koprivničko-križevačke županije za razdoblje 2021.-2027., 2021. (<https://www.kckzz.hr/hr/dokumenti-kckzz/1459-plan-razvoja-koprivnicko-krizevacke-zupanije-za-razdoblje-od-2021-2027-godine/file>)
5. Plan upravljanja vodnim područjima („Narodne novine“ br. 66/16 i 64/18)
6. Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. („Narodne novine“ br. 66/16)
7. Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa („Narodne novine“ br. 27/21 i 101/22)

## ODLUKE

1. Odluka o donošenju Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. - 2022. godine („Narodne novine“ br. 3/17, 1/22)
2. Odluka o izdavanju dozvole za istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru „LEŠČAN“ (KLASA: UP/I-392-01/23-01/134; URBROJ: 517-07-3-2-23-1, od 21. kolovoza 2023.), pravomoćna od 03. listopada 2023.
3. Odluka o određivanju osjetljivih područja („Narodne novine“ br. 79/22)
4. Odluka o određivanju ranjivih područja („Narodne novine“ br. 130/12)
5. Odluka o razvrstavanju javnih cesta („Narodne novine“ br. 103/18, 17/20, 18/21, 100/21, 41/22, 59/23, 64/23, 71/23 i 97/23)
6. Odluka o razvrstavanju jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave prema stupnju razvijenosti, („Narodne novine“ br. 132/17)
- 7.

## PROSTORNI PLANOVI

1. Prostorni plan uređenja Koprivničko - križevačke županije, Elaborat pročišćenog teksta odredbi za provođenje i grafičkog dijela plana „Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije“ broj: 8/01., 5/04.-ispravak, 9/04.-vjerodostojno tumačenje, 8/07., 13/12., 5/14., 3/21. i 6/21-pročišćeni tekst

## POPIS PROPISA KOJIMA SE UREĐUJE PODRUČJE KLIME

1. Europska komisija (2019) Komunikacija komisije Europskom parlamentu, Europskom vijeću, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i odboru regija; Europski zeleni plan; COM/2019/640 final
2. Pariški sporazum o klimatskim promjenama, Službeni list Europske unije, L 282/5
3. Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 129/12, 97/13 i 47/21)
4. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka („Narodne novine“ br. 79/17 i 72/20)
5. Pravilnik o zonama rasvjetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima („Narodne novine“ br. 128/20)

6. Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.); MZOE, 2017.
7. Scenarij za postizanje klimatske neutralnosti u Republici Hrvatskoj do 2050. godine, Zagreb 2021., Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja
8. Sedmo nacionalno izješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime, MZOE, rujan 2018.
9. Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu („Narodne novine“ br. 63/21)
10. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040 godine s pogledom na 2070. godinu („Narodne novine“ br. 46/20)
11. Šegota, T., Filipčić, A. (2003): *Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje*, Geoadria 8/1, Zadar, 17 – 37.
12. Tehničke smjernice o primjeni načela nenanošenja bitne štete u okviru Uredbe o Mehanizmu za oporavak i otpornost (2021/C 58/01)
13. Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–2027. (2021/C 373/01)
14. UREDBA (EU) 2021/241 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 12. veljače 2021. o uspostavi Mehanizma za oporavak i otpornost
15. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 87/17 i 42/21)
16. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku („Narodne novine“ br. 117/12, 84/17 i 77/20)
17. Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja („Narodne novine“ br. 127/19)
18. Zakon o zaštiti zraka („Narodne novine“ br. 127/19 i 57/22)
19. Zaninović, K. (urednica): *Klimatski atlas Hrvatske, 1961 – 1990, 1971 – 2000*, Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, 2008.

## OSTALO

1. INA d.d., 2023. *Idejni projekt izrade istražnih bušotina Leščan (Lšn GT-1, Lšn GT-2, Lšn GT-3, Lšn GT-4, Lšn GT-5, Lšn GT-6, Lšn GT-7 i Lšn GT-8) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušačeg postrojenja na Istražnom prostoru geotermalne vode LEŠČAN*
2. III. Akcijski program zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla („Narodne novine“ br. 73/21)
3. Ministarstvo poljoprivrede, Središnja lovna evidencija (<https://sle.mps.hr>)
4. WEB Preglednik HŠ d.o.o, Javni podaci o šumama (<https://webgis.hrsume.hr/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=8bb3e1d6b80d49ad9e0193f8b62380e2>)
5. Strategija razvoja Općine Kalinovac za razdoblje od 2016. do 2020. godine, 2016
6. Platforma za lokalni razvoj općine Kalinovac za razdoblje 2013.-2017., 2013

7. Program ukupnog razvoja Grada Đurđevca za razdoblje od 2011. do 2013. godine, 2011
8. Popis 2021, 2023
9. Koprivničko-križevačka županija, [www.kckzz.hr](http://www.kckzz.hr)
10. Lokalna akcijska grupa „Podravina“, <https://lag-podravina.hr>,
11. Grad Đurđevac, <https://djurdjevac.hr>
12. Moja županija, Općina Kalinovac, <https://mojazupanija.hr/listings/opcina-kalinovac/>