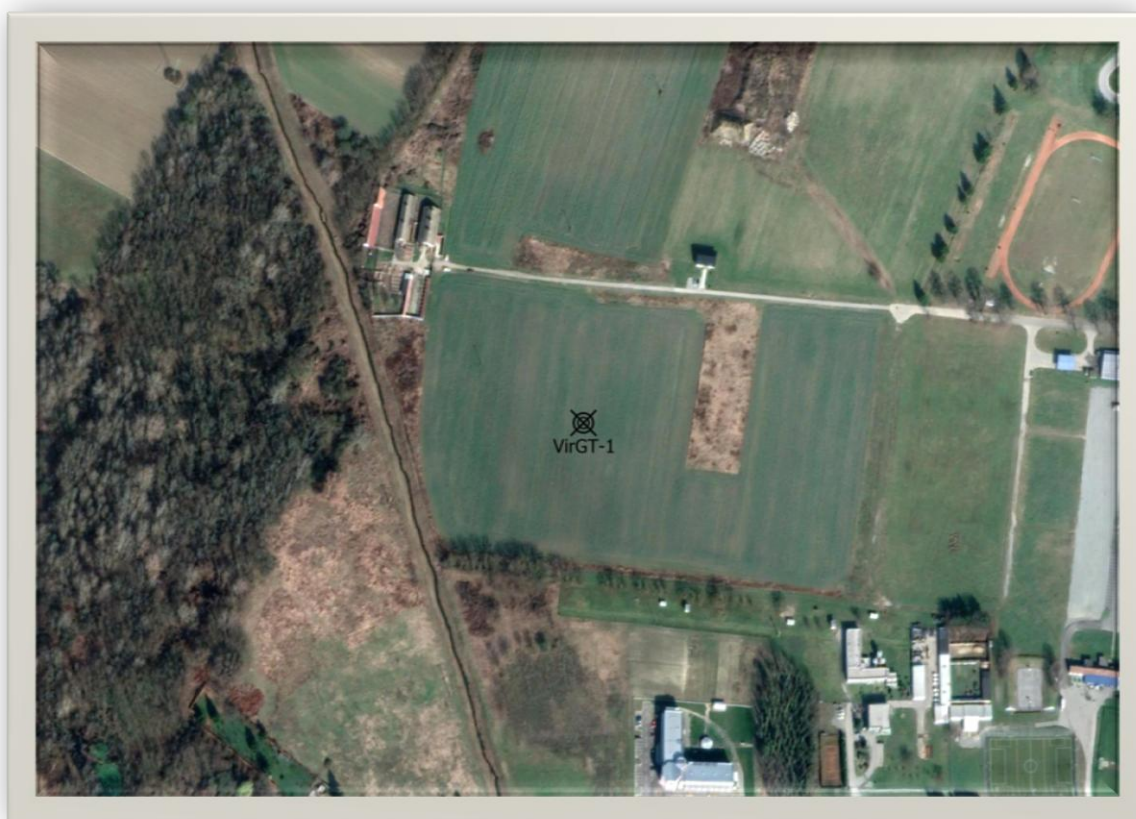


ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

**ZA OCJENU O POTREBI PROCIJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ
ZA ZAHVAT: ISTRAŽNA BUŠOTINA GEOTERMALNE VODE
GT-1 (VirGT-1) S BUŠOTINSKIM RADNIM PROSTOROM
ZA SMJEŠTAJ BUŠAĆEG POSTROJENJA NA ISTRAŽNOM
PROSTORU „VIROVITICA 2“**



Zagreb, prosinac 2021.

ECOINA	
ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ISTRAŽNA BUŠOTINA GEOTERMALNE VODE GT-1 (VirGT-1) NA ISTRAŽNOM PROSTORU „VIROVITICA 2“	2

Dokument br. **9/2024/21**

Zahvat: **Istražna bušotina geotermalne vode Virovitica GT-1 (VirGT-1) s bušotinskim radnim prosotrom za smještaj bušačeg postrojenja na istražnom prostoru „Virovitica 2“**

Nositelj zahvata: **POSLOVNI PARK VIROVITICA d. o. o.**
Trg bana Josipa Jelačića 21, 33000 Virovitica

Lokacija: **Virovitičko-podravska županija, Grad Virovitica, k. o. Virovitica-grad, k. č. 193 i 194/4**

Revizija: **2**

Izrađivač: **ECOINA d.o.o.**

Voditelj: **Dr.sc. Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol.**

Popis stručnjaka:

Dr.sc. Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol.

Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn.

Karla Čaušević, dipl.ing.građ.

Hrvoje Majhen, dipl.ing.bioteh.

Doroteja Turković, mag.oecol.

Dražen Gal, dipl.ing.geoteh.

Tomislav Matoić, mag.ing.aedif.

Popis suradnika:

Mario Poleto, mag. geol.

Direktor:

ECOINA d.o.o.
ZA ZAŠTITU OKOLIŠA
9R NJEMAČKE 10. ZAGREB

Jurica Mikulić, dipl.ing.
ECOINA d.o.o.

ECOINA	
ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ISTRAŽNA BUŠOTINA GEOTERMALNE VODE GT-1 (VirGT-1) NA ISTRAŽNOM PROSTORU „VIROVITICA 2“	3

RJEŠENJE ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE OKOLIŠA

**REPUBLIKA HRVATSKA**MINISTARSTVO GOSPODARSTVA
I ODRŽIVOG RAZVOJA10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš

KLASA: UP/I 351-02/13-08/101

URBROJ: 517-03-1-2-21-11

Zagreb, 3. ožujka 2021.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15 i 12/18), a u vezi s člankom 71. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18), te u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika ECOINA d.o.o., SR Njemačke 10, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

- I. Ovlašteniku ECOINA d.o.o., SR Njemačke 10, Zagreb, OIB: 98219968247, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije.
 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.
 3. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša.
 4. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća.
 5. Izrada programa zaštite okoliša.
 6. Izrada izvješća o stanju okoliša.
 7. Izrada izvješća o sigurnosti.

8. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.
 9. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća.
 10. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime.
 11. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš.
 12. Izrada i /ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova.
 13. Izrada i/ili verifikacija izvješća o održivosti proizvodnje biogoriva i izvješća o emisijama stakleničkih plinova.
 14. Izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova u životnom vijeku fosilnih goriva.
 15. Izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.
 16. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijetee opasnosti.
 17. Praćenje stanja okoliša.
 18. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.
 19. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja.
 20. Izrada elaborat o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.
 21. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«.
- II. Ukida se rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja: KLASA: UP/I 351-02/13-08/101, URBROJ: 517-03-1-2-20-9 od 3. srpnja 2020. godine kojim su ovlašteniku ECOINA d.o.o., SR Njemačke 10, Zagreb, dana suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- III. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša.
- IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.
- IV. 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 ECOINA d.o.o., iz Zagreba (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenju KLASA: UP/I 351-02/13-08/101, URBROJ: 517-03-1-2-20-9 od 3. srpnja 2020. godine koje je izdalo Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (u daljnjem tekstu: Ministarstvo). Ovlaštenik je zatražio izmjenu popisa zaposlenika, jer djelatnica Morana Petrić, mag.oecol.et.prot.nat. više nije njihov zaposlenik. Ovlaštenik je tražio uvođenje novih djelatnika Doroteju Turković, mag.oecol. za sve stručne poslove iz točke I. rješenja i Tomislava Matoica, mag.ing.aedif. za stručne poslove pod točkama 10., 11., 12., 14. i 15. na popis zaposlenika kao stručnjake. Osim toga ovlaštenik je tražio i suglasnost za posao izrade dokumentacije o usklađenosti glavnog projekta s mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša koji čini dio poslova 2. GRUPE.

Uz zahtjev je stranka dostavila elektronički zapis Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje i preslike diploma za stručnjake Doroteju Turković, mag.oecol. i Tomislava Matoica, mag.ing.aedif. te popis stručnih podloga (reference) u čijoj izradi su stručnjaci sudjelovali.

Pregledom dokumentacije Ministarstvo je utvrdilo da stručnjaci Doroteja Turković, mag.oecol. i Tomislav Matoic, mag.ing.aedif. ispunjavaju uvjete za stručnjake, jer imaju minimalno 3 godine radnog iskustva i visoku stručnu spremu te se mogu uvesti na popis zaposlenika.

Kako ovlaštenik nije tražio ovlaštenje prema grupama poslova, zahtjev se odbija za stručni posao izrade dokumentacije o usklađenosti glavnog projekta s mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša.

Zahtjev za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša iz točke I. izreke ovog rješenja je osnovan i iz popisa se izostavlja djelatnica Morana Petrić, mag.oecol.et.prot.nat.

Slijedom naprijed navedenog prema članku 42. stavku 3. Zakona o zaštiti okoliša suglasnost se izdaje s rokom važnosti kako stoji u točki III. izreke ovoga rješenja.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16) i Uredbi o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/17, 37/17, 129/17, 18/19, 97/19 i 128/19).



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

DOSTAVITI:

1. ECOINA d.o.o., SR Njemačke 10, Zagreb (**R!, s povratnicom!**)
2. Državni inspektorat, Šubićeva 29, Zagreb
3. Evidencija, ovdje

POPIS zaposlenika ovlaštenika: ECOINA d.o.o., SR Njemačke 10, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/13-08/101; URBROJ: 517-03-1-2-21-11 od 3. ožujka 2021.		
STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn. Hrvoje Majhen, dipl.ing.bioteh., Kolja Mikulić, dipl.ing.stroj. dr.sc. Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol.	Karla Čaušević, dipl.ing.grad. Dražen Gal, dipl.ing.geoteh. Doroteja Turković, mag.oecol.
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	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
6. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša.	Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn. dr.sc. Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol. Hrvoje Majhen, dipl.ing.bioteh	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća	voditelji navedeni pod točkom 1.	Dražen Gal, dipl.ing.geoteh. Doroteja Turković, mag.oecol.
9. Izrada programa zaštite okoliša	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	voditelji navedeni pod točkom 1.	Karla Čaušević, dipl.ing.grad. Dražen Gal, dipl.ing.geoteh. Tomislav Matoić, mag.ing.aedif. Doroteja Turković, mag.oecol.
11. Izrada izvješća o sigurnosti	voditelji navedeni pod točkom 1.	Dražen Gal, dipl.ing.geoteh. Tomislav Matoić, mag.ing.aedif. Doroteja Turković, mag.oecol.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 10.
14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 10.
15. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 11.
16. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 8.
17. Izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova	Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn. dr.sc. Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol	Doroteja Turković, mag.oecol.

18. Izrada i/ili verifikacija izvješća o održivosti proizvodnje biogoriva i izvješća o emisijama stakleničkih plinova	voditelji navedeni pod točkom 17.	Stručnjak naveden pod točkom 17.
19. Izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova u životnom vijeku fosilnih goriva	voditelji navedeni pod točkom 17.	Stručnjak naveden pod točkom 17.
20. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 8.
21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
22. Praćenje stanja okoliša	voditelji navedeni pod točkom 6.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
24. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja	voditelji navedeni pod točkom 6.	Stručnjak naveden pod točkom 17.
25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša«.	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.

SADRŽAJ

1.	Uvod	13
2.	Podaci o zahvatu i opis obilježja zahvata	14
2.1.	Opis glavnih obilježja zahvata	14
2.2.	Oblik i veličina obuhvata zahvata u prostoru	17
2.3.	Pristupni put	19
2.4.	Bušće postrojenje	19
2.5.	Opis bušaćih radova po fazama izvođenja	25
2.5.1.	Konstrukcija bušotine	25
2.5.2.	Opis bušenja po promjeru kanala bušotine	26
2.5.3.	Svojstva isplake	27
2.5.4.	Program ugradnje kolona zaštitnih cijevi	29
2.5.5.	Program cementacije	31
2.5.6.	Površinska oprema bušotine	32
2.5.7.	Plan sanacije istražne bušotine	33
2.5.8.	Mjere sigurnosti i zaštite okoliša	35
2.6.	Vrste i količine tvari koje ulaze u proces	35
2.7.	Tvari koje ostaju nakon tehnološkog postupka te emisije u okoliš	36
3.	Podaci o lokaciji i opis lokacije zahvata	37
3.1.	Opis lokacije zahvata	37
3.2.	Geološka obilježja	38
3.3.	Hidrogeološke značajke	39
3.4.	Seizmološke značajke	40
3.5.	Pedološka obilježja i pokrov zemljišta	41
3.6.	Vodna tijela (osjetljiva, ranjiva i poplavna područja)	42
3.6.1.	Pregled stanja vodnih tijela površinskih voda	42
3.6.2.	Pregled stanja vodnih tijela podzemnih voda	51
3.6.3.	Opasnost od poplava i branjena područja	52
3.6.4.	Osjetljiva i ranjiva područja	52
3.6.5.	Zone sanitarne zaštite	53
3.7.	Bioekološka obilježja	56
3.7.1.	Tipovi staništa	56
3.7.2.	Vrste (flora i fauna)	58

3.7.3. Zaštićena područja	59
3.7.4. Ekološka mreža Natura 2000	60
3.8. Kulturno – povijesna baština	62
3.9. Krajobraz	64
3.10. Stanovništvo	65
3.11. Meteorološki i klimatološki podaci	65
3.12. Kvaliteta zraka	72
3.13. Poljoprivreda	73
3.14. Šumarstvo	74
3.15. Lovstvo	76
3.16. Prostorno planska dokumentacija	77
3.16.1. Prostorni plan Virovitičko-podravske županije	77
3.16.2. Prostorni plan uređenja Grada Virovitice	80
4. Opis mogućih značajnih utjecaja zahvata na okoliš	84
4.1. Utjecaj na kvalitetu zraka	84
4.1.1. Utjecaj klimatskih promjena	85
4.1.2. Klimatska ranjivost projekta	85
4.1.3. Utjecaj zahvata na klimatske promjene	89
4.2. Utjecaj na vode	90
4.3. Utjecaj na tlo i poljoprivredno zemljište	101
4.4. Utjecaj na šumske ekosustave i šumarstvo	102
4.5. Utjecaji na lovstvo	103
4.6. Utjecaj na staništa, biljni i životinjski svijet	103
4.7. Utjecaj na zaštićena područja	103
4.8. Utjecaj na područja ekološke mreže s naglaskom na kumulativne utjecaje zahvata	104
4.9. Utjecaj na krajobraz	104
4.10. Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu	105
4.11. Utjecaj na promet	105
4.12. Utjecaj buke	105
4.13. Utjecaj od nastanka otpada	107
4.14. Utjecaj na okoliš u slučaju nekontroliranih događaja	107
4.15. Svjetlosno onečišćenje	110
4.16. Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja	110
4.17. Obilježja utjecaja	111

5.	Prijedlog razmatranih mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša	112
5.1.	Prijedlog mjera zaštite okoliša.....	112
5.2.	Program praćenja stanja okoliša	112
6.	Zaključak.....	113
7.	Popis propisa i literature.....	114
8.	Prilozi.....	117

1. Uvod

Predmet ovog Elaborata zaštite okoliša za ocjenu o potrebi procijene utjecaja na okoliš za zahvat je istražna bušotina geotermalne vode GT-1 (VirGT-1) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušačeg postrojenja na istražnom prostoru „Virovitica 2“.

Planirani zahvat nalazi se unutar granica odobrenog Istražnog prostora geotermalne vode „Virovitica 2“, u Virovitičko-podravskoj Županiji, na području Grada Virovitica, na k.č. 193 i 194/4, k. o. Virovitica-grad.

Planirani naftno-rudarski zahvati obuhvaćaju:

- prostor za smještaj bušačeg postrojenja s pripadajućom opremom te jama za proizvodno ispitivanje bušotine, tj. bazen za prihvatanje vode dobivene tijekom hidrodinamičkih ispitivanja bušotine iskoristivog volumena 3000 m³,
- izradu bušotine Virovitica GT-1

U slučaju pozitivnog ishoda bušotine Virovitica GT-1, ista će se privremeno napustiti, a bušotinski radni prostor svesti na optimalnu veličinu za pridobivanje geotermalne vode, sukladno provjerenom naftno-rudarskom projektu izrade istražne bušotine.

Dana 17. veljače 2020. godine, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, temeljem odredbi članka 63. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika („Narodne Novine“, BR. 52/18, 52/19), donijelo je Odluku o izdavanju dozvole za istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru „Virovitica 2“ (KLASA: 310-01/20-03/27, URBROJ: 517-06-3-1-20-1) kojom se trgovačkom društvu POSLOVNI PARK VIROVITICA d. o. o. (Investitor) odabranom kao najpovoljnijem ponuditelju, dodjeljuje navedeni istražni prostor u svrhu istraživanja geotermalnih voda (Prilog 1).

Navedenom Odlukom trgovačko društvo POSLOVNI PARK VIROVITICA d. o. o. steklo je pravo za istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru geotermalne vode „Virovitica 2“.

Na temelju navedene Odluke, Investitor se obvezao u prvoj godini analizirati i interpretirati podatke snimljenih 2D seizmičkih profila te na temelju dobivenih rezultata locirati istražnu bušotinu i izraditi idejni naftno-rudarski projekt. Slijedom ispunjavanja ugovorenih obveza, dana 4. svibnja 2021. godine locirana je prva istražna bušotina geotermalne vode Virovitica GT-1 na istražnom prostoru „Virovitica 2“.

Prema Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, broj 61/14, 3/17), predmetni zahvat se nalazi na popisu Priloga II. pod točkom 10.12. „Istražne i druge duboke bušotine izuzev bušotina koje služe za ispitivanje tla/geotehničke istražne bušotine“.

Nositelj zahvata je tvrtka ECO CONSULT d.o.o., a izrada Elaborata ugovorena je kako bi se, sukladno članku 27. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne Novine“, BR. 61/14, 03/17) u sklopu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš,

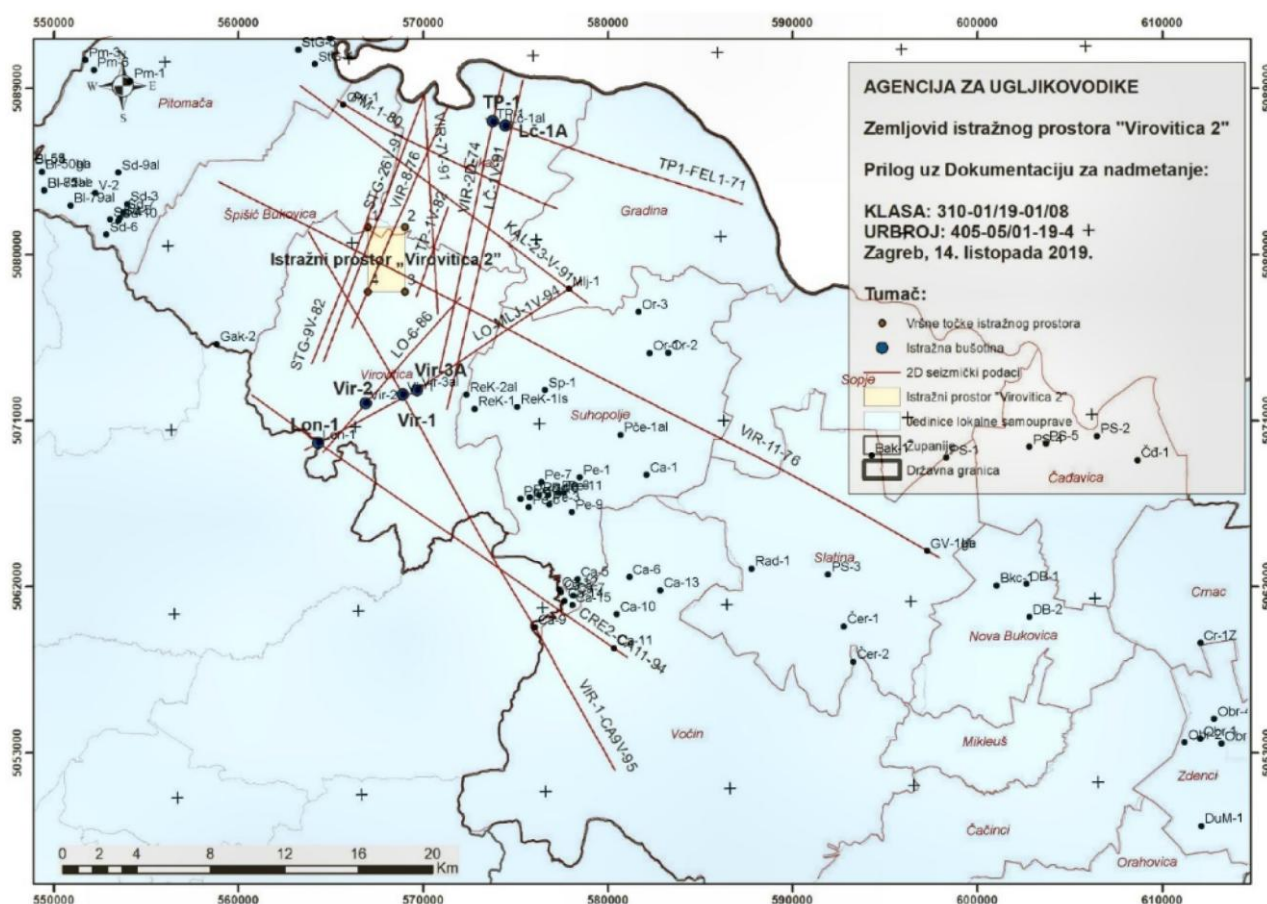
ocijenilo je li za predmetni zahvat potrebno (ili nije potrebno) provesti procjenu utjecaja na okoliš.

Ovaj elaborat izrađen je temeljem Idejnog projekta izrade istražne bušotine geotermalne vode Virovitica GT-1 (VirGT-1) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušačeg postrojenja na istražnom prostoru „Virovitica 2“ (Br. projekta: PPV-01-2021; svibanj 2021) kojeg je izradilo trgovačko društvo ECO CONSULT d. o. o. iz Vrbovskog.

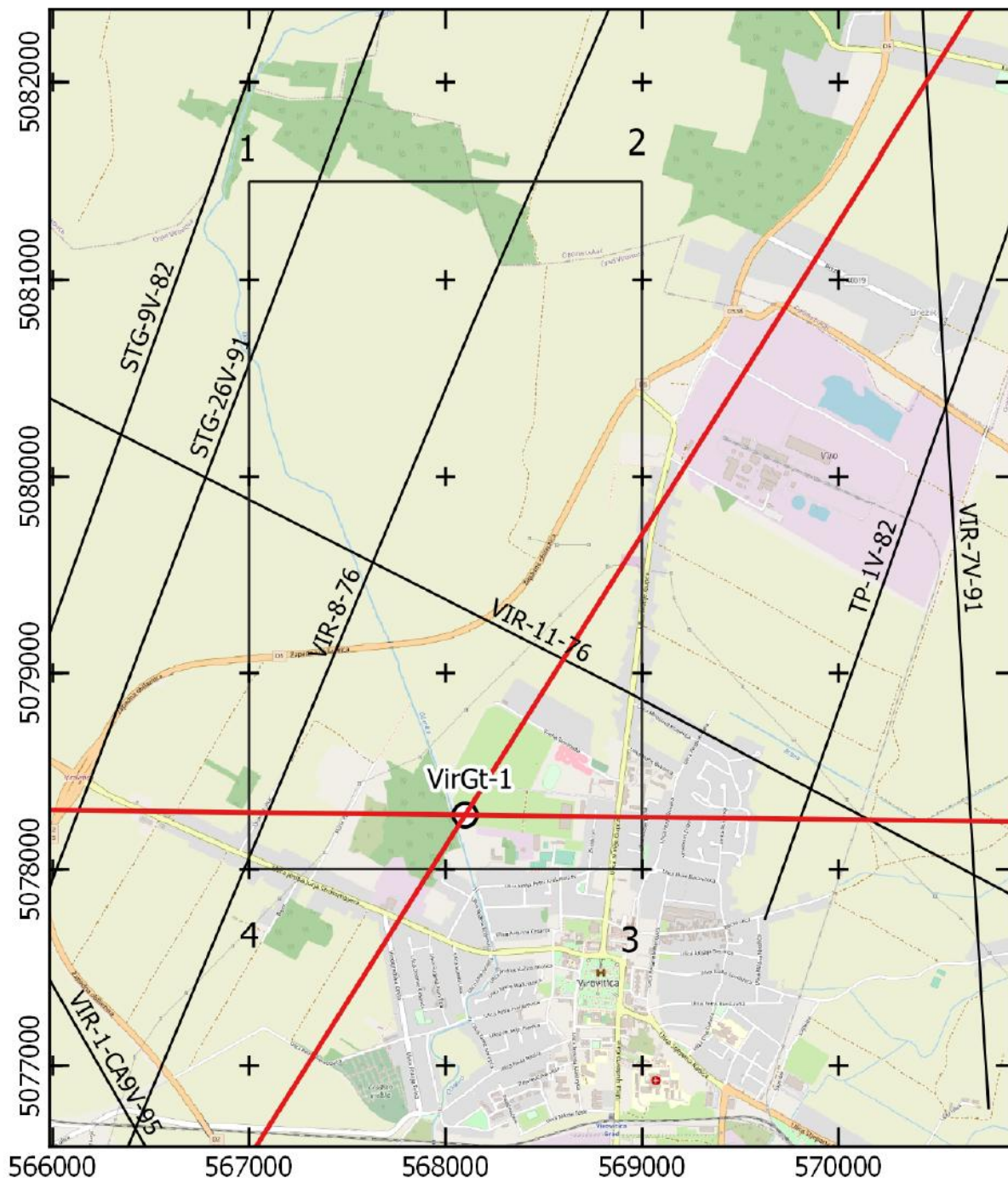
2. Podaci o zahvatu i opis obilježja zahvata

2.1. Opis glavnih obilježja zahvata

Ukupna površina prostora geotermalne vode „Virovitica 2“ iznosi 7 km², a se nalazi na području Grada Virovitice i Općine Lukač u Virovitičko-podravskoj županiji. Na slici niže prikazan je zemljovid istražnog prostora geotermalne vode „Virovitica 2“ s pripadajućim granicama i vršnim točkama (Slika 1).



Unutar istražnog prostora, prema osnovnom geološkom rješenju, izrađena je geološka osnova za odabranu mikro lokaciju planirane istražne bušotine Virovitica GT-1. Na slici niže prikazana je mikrolokacija istražne bušotine Virovitica GT-1 unutar istražnog prostora.



Slika 2. Llokacija istražne bušotine Virovitica GT-1 unutar istražnog područja „Virovitica 2“

Koordinate ušća planirane bušotine u HTRS96 sustavu su: E = 568 180 m, N = 5 078 315 m, a lociranje bušotine obavilo je trgovačko društvo EKO PLUS INŽENJERING d. o. o. iz Viškova, Furićevo 90. Ušće bušotine nalazit će se na udaljenosti od oko 350 metara od najbližih stambenih objekata u mjestu Virovitica.

Do bušotinskog radnog prostora pristupit će se postojećim makadamskim putom duljine oko 250 m koji se nalazi na k. č. 199, u k. o. Virovitica-grad (Prilog 3-2). Navedeni makadamski put produžetak je ulice Ericha Šlomovića koja se spaja na ulicu Matije Gupca u gradu Virovitici. 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, „Narodne novine“, br. 53/91), ušće bušotine smješteno je na bušotinskom radnom prostoru na propisanoj udaljenosti od pristupnog puta.

Opći podaci o istražnoj bušotini Virovitica GT-1 dani su u tablici niže (Tablica 1).

Tablica 1. Opći podaci o istražnoj bušotini Virovitica GT-1

Istražni prostor geotermalne vode	Virovitica 2
Naziv bušotine	Virovitica GT-1
Skraćeni naziv bušotine	VirGT-1
Tip bušotine	Istražna bušotina geotermalne vode
Investitor	POSLOVNI PARK VIROVITICA d. o. o., Trg bana Josipa Jelačića 21, 33000 Virovitica
Lokacija bušotine	Virovitica, k. o. Virovitica-grad, k. č. 193 i 194/4
Okolne bušotine	U blizini projektirane lokacije nalaze se sljedeće bušotine: – oko 9 km istočno bušotina Miljanovićevo-1 (Mlj-1) izbušena 1990. godine; – 10 km sjeveroistočno bušotina Terezino Polje-1 (TP-1) izbušena 1969. godine i bušotina Lončariša-1AL (Lč-1AL) izbušena 1989. godine; – 10 km sjeverozapadno bušotina Okrugljača-1 (Okr-1) izbušena 1992. godine.
Koordinate ušća bušotine (HTRS96)	E = 568 180 m N = 5 078 315 m
Nadmorska visina	h NM = 115 m
Tip trajektorije bušotine	Vertikalna
Azimut	0°
Planirana konačna dubina bušotine	1300 m MD/TVD GL +/- 100 m
Prognozirana dubina krovine ležišta	700 m MD/TVD GL +/- 100 m
Litologija ležišta	Slabo vezani pijesak različite granulacije
Stratigrafska pripadnost	Plio-kvartar
Osnovni zadatak bušotine	Probušiti i ispitati očekivano geotermalno ležište u pješćanim vodonosnicima

2.2. Oblik i veličina obuhvata zahvata u prostoru

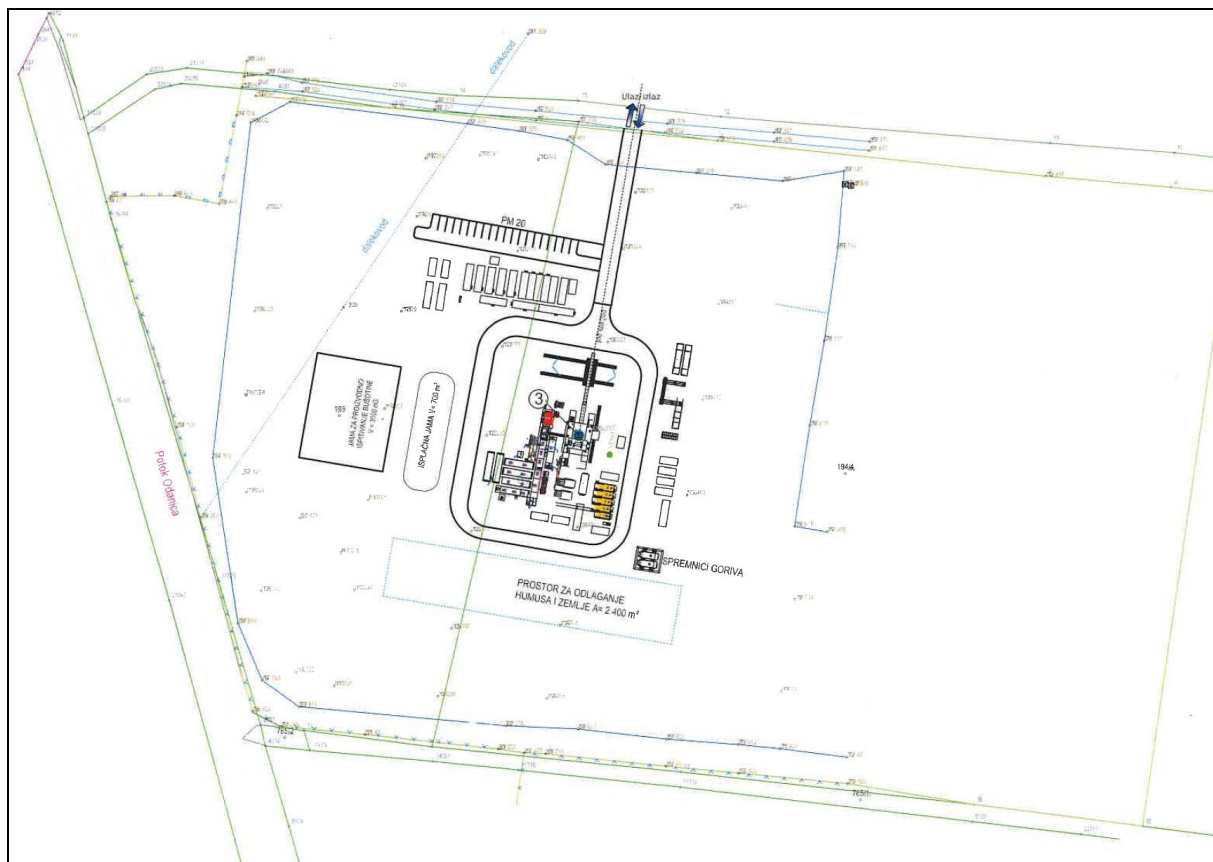
Obuhvat zahvata u prostoru je plato nepravilnog pravokutnog oblika koji se nalazi na k. č. 193 i 194/4, k. o. Virovitica-grad (Slika 3) na prostoru od oko 7 ha. Unutar obuhvata zahvata planirano je smjestiti bušotinski radni prostor, odnosno prostor predviđen za smještaj bušačkog postrojenja s pripadajućom opremom te jama za proizvodno ispitivanje bušotine. Bušotinski radni prostor planiran je kao plato dimenzija 130 x 100 m, dok je jama za proizvodno ispitivanje planirana neposredno uz bušotinski radni prostor dimenzija 33 x 30 x 3 m. Bušotinski radni prostor planirano je spojiti pristupnim putom na postojeći makadamski put.



Slika 3. Lokacija zahvata na digitalnom katastarskom planu

Na bušotinskom radnom prostoru Virovitica GT-1 planira se izraditi (Slika 4):

- prostor za smještaj bušačkog postrojenja s pripadajućom opremom:
 - ušće bušotine unutarnjih dimenzija 3,0 x 2,5 x 2,0 m (duljina x širina x dubina),
 - temelji postrojenja površine 1 380 m²,
 - temelji spremnika za gorivo površine 48 m²,
 - betonski bazen za izdvajanje krutih čestica iz isplake (engl. sand trap)
 - dimenzija 3,5 x 12,75 x 1,7 do 2,2 m (širina x duljina x dubina)
 - privremeno odlagalište za nabušeni materijal iskoristivog volumena 600 m³ te sabirna jama volumena 5 m³,
 - parkiralište površine 500 m²,
 - pristupni put širine 6,0 m
- jama za proizvodno ispitivanje bušotine, tj. bazen za prihvrat vode dobivene tijekom hidrodinamičkih ispitivanja bušotine iskoristivog volumena 3000 m³.



Slika 4. Raspored građevina na bušotinskom radnom prostoru

Uređenje bušotinskog radnog prostora za smještaj bušačkog postrojenja i pripadajuće opreme podrazumijeva sljedeće aktivnosti:

- **uređenje bušotinskog radnog prostora**, odnosno platoa na kojem se odvijaju sve aktivnosti vezane za bušenje i proizvodno ispitivanje istražne bušotine. Plato je planirano izgraditi od nasipa kamenog materijala na prethodno niveliranom terenu, a kameni materijal se zbija do propisanog modula zbijenosti;
- **izradu ušća bušotine**, odnosno armirano betonskog otvorenog bazena, unutarnjih dimenzija 3,0 x 2,5 m, dubine 2,0 m; nakon čega je planirana ugradnja konduktor kolona vanjskog promjera 558,8 mm (22") do dubine 25 m te cementiranje iste do vrha;
- **izradu temelja podkonstrukcije tornja** prema specifikaciji za bušaće postrojenje National-402, oko kojeg se na propisano zbijenu podlogu planira postavljanje armirano betonske ploče (tzv. talpe) dimenzija 3,0 x 1,0 x 0,14 m, posložene jedna do druge;
- **izradu temelja bušačkog postrojenja** odnosno prostora na kojem se postavlja cjelokupno bušaće postrojenje. Na cijeli prostor planirano je postavljanje armirano betonskih ploča posloženih jedna do druge na podlogu propisane zbijenosti. Između ploča izradit će se odvodni sustav betonskih kanala koji završava u armirano betonskom bazenu (engl. sand trap);
- **izradu sand trap-a**, tj. otvorenog ukopanog armirano-betonskog bazena zapremine oko 60 m³ u kojem završava sustav betonskih kanala koji pokriva popločani prostor postrojenja. Bazen će biti podijeljen na dva dijela, od kojih će veći služiti za prihvrat krutih čestica iz nabušenog materijala, dok je manji predviđen za prihvrat tekuće faze iz sustava odvodnih

kanala te dijela tekuće faze iz većeg bazena preko preljeva; manji bazen bit će povezan betonskim kanalom s privremenim odlagalištem za nabušeni materijal (sprečavanje izlivanja iz bazena na radni prostor);

- **uređenje prostora** za smještaj skladišnih kontejnera i kontejnera za smještaj radnika;

- **uređenje prostora za smještaj spremnika goriva**; na propisno zbijenu podlogu planirano je postavljanje armirano betonskih ploča (talpe) posloženih jedna do druge. Na ovako pripremljenu površinu postavljaju se dva čelična rešetkasta nosača, a na njih tri prenosiva dvoplašna spremnika za dizelsko gorivo, svaki zapremine 20 m³. Rešetkasti nosači i spremnici su dio bušaće postrojenja;

- **izrada privremenog odlagališta za nabušeni materijal** – na mjestu privremenog odlagališta isplaćnog materijala (jama) planirano je uklanjanje zemljanog sloja do dubine oko 2,5 m od nivoa ostatka lokacije. Po obodu privremenog odlagališta formira se zemljani nasip visine 0,5 m nagiba 1 : 1. Na dno i bočne stranice postavlja se vodonepropusna PEHD folija, a po vrhu nasipa privremenog odlagališta postavlja se zaštitna ograda;

- **iskop dviju jama s bedemima za ispitivanje i sekundarnu kontrolu tlaka bušotine (baklja)** – služi za postavljanje dviju horizontalnih baklji na kojima se spaljuju pridobivene količine plina prilikom kontrole tlaka u bušotini;

- **izradu piezometara** (bunara) koji služe za definiranje nultog stanja kvalitete podzemnih voda, uzimanje uzoraka za kemijsku analizu te praćenje kakvoće podzemnih voda tijekom izrade istražne bušotine;

- **izradu sabirne jame** volumena 5 m³ za potrebe prikupljanja otpadnih voda iz kontejnera za smještaj i rad djelatnika;

- **izradu jame za proizvodno ispitivanje bušotine** – uklanjanje zemljanog sloja dimenzija 33 x 30 m do dubine od 3 m, formiranje zemljanog nasipa visine 0,5 m nagiba 1 : 1 po obodu jame, postavljanje vodonepropusne PEHD folija na dno jame i njezine bočne stranice te postavljanje zaštitne ograda po vrhu nasipa jame.

2.3. Pristupni put

Bušotinski radni prostor spojiti će se pristupnim putem šitine 6 m na postojeći makadamski put (Slika 3, Slika 4). Navedeni makadamski put produžetak je ulice Ericha Šlomovića koja se spaja na ulicu Matije Gupca u gradu Virovitici.

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, „Narodne Novine“, BR. 53/91), ušće bušotine smješteno je na bušotinskom radnom prostoru na propisanoj udaljenosti od pristupnog puta.

2.4. Bušaće postrojenje

Za izradu istražne bušotine Virovitica GT-1 planira se koristiti bušaće postrojenje National-402 u vlasništvu trgovačkog društva CROSCO, naftni servisi, d. o. o.

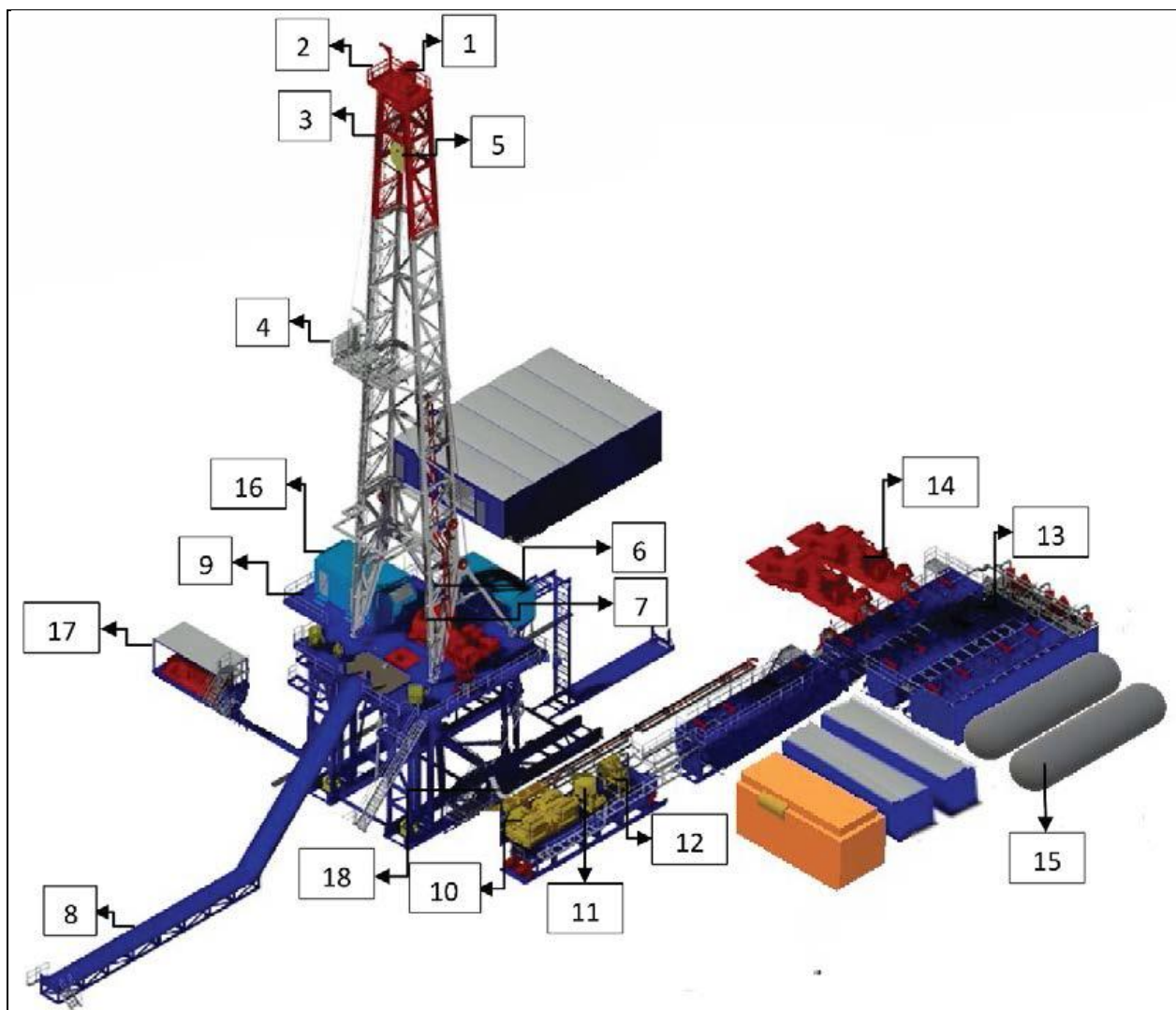
Navedeno bušaće postrojenje sljedećih je operativnih karakteristika:

- nominalna nosivost tornja – približno 2,80 MN (280 t),
- snaga postrojenja – približno 746 kW (1000 hp),

- visina tornja – 44,5 m,
- dimenzije baze postrojenja – 20 x 10 m (podstruktura tornja/postrojenja),
- postrojenje je rastavljivog tipa – montira/demontira se na lokaciji.

Postrojenje se sastoji od noseće strukture, koloturnog sustava, dizalice, pogonskih motora, prijenosnika, vrtaćeg stola, isplačnih sisaljki, isplačne glave, sustava za pripremu i pročišćavanje isplake, cijevnih alatki te drugog alata.

Bušotina će se izrađivati uporabom bušačkog alata ovješnog o kuku tornja uz trajnu rotaciju pogonjenu vršnim pogonom (engl. top drive). Prije početka bušenja, potrebno je provesti kontrolni pregled bušačkog postrojenja National-402 s pripadajućom opremom te pregled opreme i materijala koji će se koristiti tijekom izrade kanala bušotine, i to prema listi provjere. Postrojenje i svu njegovu opremu potrebno je pregledati i utvrditi zadovoljava li uvjete iz ponude i omogućuje li siguran i pouzdan rad. Potrebno je održati sigurnosni sastanak prije početka bušenja na kojem moraju sudjelovati svi izvođači radova.



Slika 5. Shematski prikaz bušačkog postrojenja National-402

Shematski prikaz bušačeg postrojenja National-402 (Slika 5) prikazuje slijedeće dijelove ušačeg postrojenja National-402:

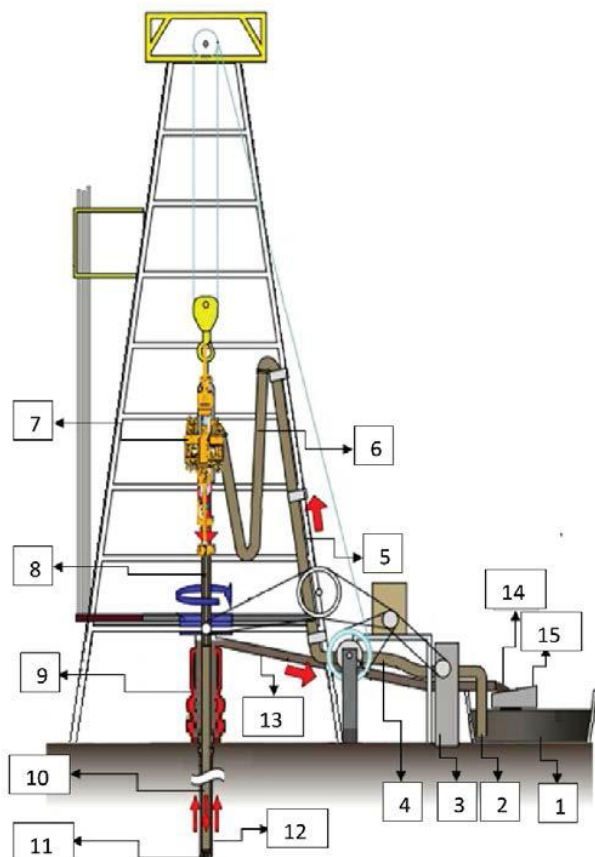
- 1) nepomično koloturje,
- 2) kruna tornja,
- 3) noga tornja,
- 4) podište tornjaša,
- 5) pomično koloturje s kukom,
- 6) bušaće uže,
- 7) bušaća dizalica,
- 8) rampa za uvlačenje bušaćih šipki,
- 9) podište tornja,
- 10) vibracijska sita,
- 11) otplinjivač,
- 12) čistač isplake,
- 13) isplaćni bazeni,
- 14) isplaćne pumpe,
- 15) spremnici za vodu,
- 16) upravljačka kabina,
- 17) generator,
- 18) izljevna cijev.

Tehničke karakteristike bušačeg postrojenja National-402 dane su u tablici niže (Tablica 2).

Tablica 2. Tehničke karakteristike bušačeg postrojenja National-402

Bušaći toranj	
Proizvođač	LC Moore
Tip	Cantilever 27188
Visina	44,5 m
Nazivna nosivost	2,80 MN (280 t)
Nazivna nosivost kuke	3,26 MN (326 t)
	10
Skladišni prostor u tornju za bušaće šipke vanjskog promjera 127,0 mm (5")	4000 m
Skladišni prostor u tornju za teške šipke vanjskog promjera 158, 8 mm (6 ¼")	200 m
Bušaća dizalica	
Proizvođač	National
Tip	80-UE
Snaga	746 kW (1 000 hp)
Nosivost bubnja	3,00 MN (300 t)
Promjer užeta	31,75 mm (1 ¼")

Vršni pogon	
Proizvođač i tip	Tesco HS 500
Nosivost	4,54 MN (454 t)
Najveći broj okretaja u minuti	150 min ⁻¹
Najveći torzioni moment dotezanja u nižoj brzini	50,2 kN·m (37 000 ft·lb)
Isplachne pumpe (2 komada)	
Proizvođač	National
Model	12-P-160; Triplex
Pogon	2 x 5 GE 752
Stalna snaga motora	750 kW po motoru
Promjer cilindra	146,1 mm – 177,8 mm (5 ¾" – 7")
Dobavna pumpa	Magnum 5 x 6
Pogon	Marathon TGS x 56 kW
Cijevni alat	
Bušaće šipke (5")	19,5 lb/ft; 4 ½" IF: X-95 (1 300 m), G-105 (2 200 m), S-135 (500 m)
Bušaće šipke (3 ½")	15,5 lb/ft; 3 ½" IF: G-105 (4 000 m)
Teške bušaće šipke (5")	50,0 lb/ft; 4 ½" IF (24 kom)
Teške bušaće šipke (3 ½")	25,3 lb/ft; 3 ½" IF (18 kom)
Teške šipke 9 ½" x 3"	7 ⅝" Reg (3 kom)
Teške šipke 8 ¼" x 2 ⅜"	6 ⅝" Reg (12 kom)
Teške šipke 6 ½" x 2 ⅜"	4" IF (24 kom)
Teške šipke 4 ¾" x 2"	NC-35 (24 kom)
Preventerski sklopovi	
BOP Diverter 21 ¼"; 2 M	prstenasti preventer (Shaffer)
BOP 21 ¼"; 2 M	prstenasti (Shaffer) i čeljusni jednostruki(Shaffer)
BOP 13 ⅝"; 10 M	prstenasti (Hydrill), čeljusni jednostruki i dvostruki (Shaffer)



Slika 6. Shematski prikaz cirkulacijskog sustava isplake u sklopu bušačeg postrojenja

Na slici iznad (Slika 6) prikazan je shematski cirkulacijskog sustava isplake u sklopu bušačeg postrojenja National-402 koji se sastoji od slijedećih dijelova:

- 1) isplaćni bazen,
- 2) usisni vod,
- 3) isplaćne pumpe,
- 4) tlačni vod,
- 5) razvodnik visokotlačnog sustava isplake,
- 6) gibljivo isplaćno crijevo,
- 7) vršni pogon,
- 8) bušaće šipke,
- 9) preventerski sklop,
- 10) dubinski kruti alat,
- 11) dlijeto,
- 12) prstenasti prostor,
- 13) izljevna cijev,
- 14) krhotine,
- 15) vibracijska sita.

Bušenje se izvodi uz kontinuirani optok bušotine radnim fluidom (isplakom). Optok se odvija u zatvorenom sustavu koji se sastoji od sljedećih elemenata:

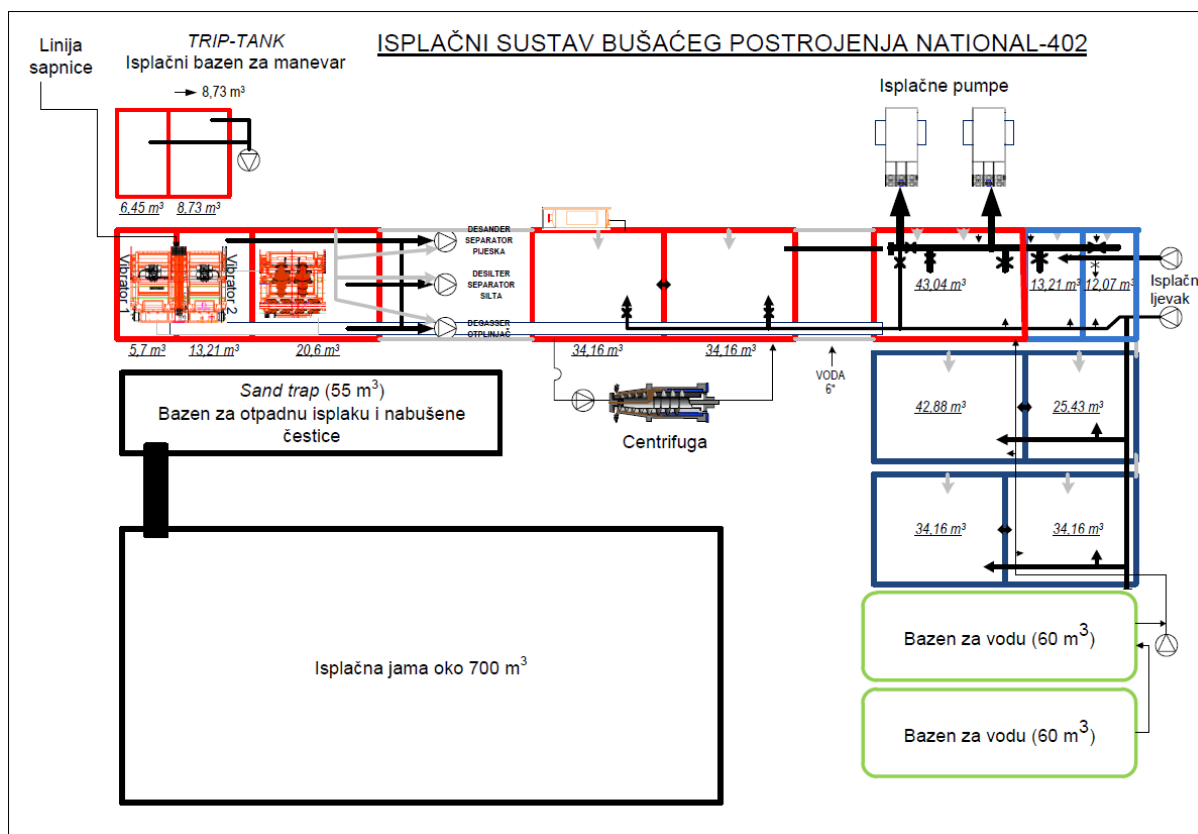
- isplačnih bazena,
- isplačnih pumpi,
- tlačnih vodova,
- bušačkog niza,
- dlijeta,
- prstenastog prostora bušotine,
- izljevne cijevi,
- sustava za pročišćavanje isplake.

Pod nazivom radni fluidi za izradu bušotine podrazumijevaju se svi radni fluidi u procesu izrade i osvajanja bušotine (isplaka, otežana voda itd.). U sklopu bušotinskog radnog prostora, planirana je gradnja isplačne jame dovoljnoga kapaciteta za prihvata maksimalne količine radnoga fluida (isplake) nastalog tijekom bušenja i raskrivanja perspektivnih slojeva. Isplačna jama izradit će se od vodonepropusnoga materijala (glina na površini jame uz upotrebu vodonepropusne PEHD folije), a prostor oko isplačne jame zaštitit će se ogradom. Bušotinski radni prostor izvest će se na način koji će osigurati prihvata i transport onečišćene oborinske vode i vode iz procesa bušenja (pranje i čišćenje) sustavom nepropusnih betoniranih kanala do isplačne jame.

Primarni cilj djelotvorne kontrole čvrstih čestica je uklanjanje što je moguće više nabušenih čestica stijena (krhotina) iz isplake. Stupanj čišćenja isplake od nabušenih čestica te količina materijala potrebna za povećanje gustoće isplake čine važnu ulogu u troškovima razrjeđivanja, odlaganja radnih fluida te zbrinjavanja iskorištenog radnog fluida.

Sustav za pročišćavanje isplake i nabušenih čestica na postrojenju sastoji se od dva vibratora, odvajača pijeska (engl. desander), odvajača mulja (engl. desilter), uređaja za čišćenje isplake (engl. mud cleaner) i centrifuge za izdvajanje barita i fino pročišćavanje isplake.

Na slici niže (Slika 7) dan je shematski prikaz isplačnog sustava na bušačemu postrojenju National-402.



Slika 7. Shematski prikaz isplachnog sustava bušaceg postrojenja National-402

Krhotine nabušenog materijala koje se sustavom pročišćavanja izdvajaju iz isplake privremeno se odlažu u tzv. sandtrap-u. Sandtrap je izrađen od vodonepropusnog materijala (betonom obložen prihvatni bazen s preljevom u isplachnu jamu). U tijeku izvedbe bušotine, kontinuirano se izdvaja kruta od tekuće faze iskorištenog radnoga fluida odbačenog u isplachnu jamu. Pročišćena tekuća faza iskorištene isplake predaje se ovlaštenom sakupljaču, a kruta faza se solidificira i propisno odlaže na prethodno pripremljenu vodonepropusnu podlogu (PEHD foliju).

Za pripremu isplake i cementne kaše koristit će se tehnološka voda koja će se dopremati vozilima vatrogasne postrojbe te prihvaćati u rezervoare koji su sastavni dio opreme za bušace postrojenje. Dio vode koristit će se i za sanitarne potrebe.

2.5. Opis bušaćih radova po fazama izvođenja

2.5.1. Konstrukcija bušotine

Konstrukcija bušotine predviđa izradu više kanala različitih promjera te ugradnju uvodne kolone zaštitnih cijevi vanjskog promjera 339,7 mm (13 ⅝"), tehničke kolone zaštitnih cijevi vanjskog promjera 244,5 mm (9 ⅝") te proizvodnog lajnera s prorezima vanjskog promjera 177,8 mm (7").

Nakon bušenja svakog pojedinog kanala i ugradnje kolone zaštitnih cijevi, međuprostor će se popuniti cementnom kašom, odnosno cementnim kamenom. Time će se osigurati petrofizikalni i geomehanički uvjeti stabilnosti kanala bušotine, omogućiti uravnoteženje troosnih naprezanja i onemogućiti komunikacija ležišnih fluida između stijena po dubini.

Određivanjem dubina ugradnje kolona zaštitnih cijevi, odabirom jediničnih masa i kvaliteta materijala za izradu istih te njihovom cementacijom, definirani su konstruktivni elementi bušotine. Kriteriji za odabir i definiciju temeljeni su na sljedećim podacima i parametrima:

- geološkom profilu,
- gradijentu pornog tlaka,
- gradijentu tlaka frakturiranja,
- slojnom fluidu,
- sigurnosnim koeficijentima,
- proračunima naprezanja,
- programiranim tehnološkim zahtjevima u najnepovoljnijim bušotinskim uvjetima,
- položaju i svojstvima ležišta geotermalne vode.

Za pretpostavljene uvjete, predviđa se izrada kanala sljedećih promjera do sljedećih dubina:

- kanal bušotine promjera 444,5 mm (17 ½") do dubine 200 m, nakon čega će se ugraditi uvodna kolona zaštitnih cijevi vanjskog promjera 339,7 mm (13 ⅜") od 0 do 200 m;
- kanal bušotine promjera 311,2 mm (12 ¼") izradit će se do dubine 700 m, nakon čega će se ugraditi tehnička kolona zaštitnih cijevi vanjskog promjera 244,5 mm (9 ⅝") od 0 do 700 m;
- kanal bušotine promjera 215,9 mm (8 ½") izradit će se do dubine 1300, nakon čega će se ugraditi proizvodni lajner s prorezima vanjskog promjera 177,8 mm (7") od 650 do 1300 m.

2.5.2. Opis bušenja po promjeru kanala bušotine

U okviru građevinskih radova izgradnje bušotinskog radnog prostora ugradit će konduktor kolona vanjskog promjera 558,8 mm (22") do dubine 25 m. Na taj način će se stabilizirati površinske naslage te pripremiti ušće bušotine za početak bušenja dlijetom promjera 444,5 mm (17 ½").

Kanal bušotine za ugradnju uvodne kolone zaštitnih cijevi vanjskog promjera 339,7 mm (13 ⅜") bušit će se dlijetom promjera 444,5 mm (17 ½"). Predviđena dubina ugradnje kolone je 200 m. Njome će se prekriti površinske naslage, osigurati vodonosnik iz kojeg se crpi voda za ljudsku potrošnju, omogućiti ugradnja preventerskog sklopa te nesmetan i siguran nastavak bušenja dlijetom promjera 311,2 mm (12 ¼").

Kanal bušotine za ugradnju tehničke kolone zaštitnih cijevi vanjskog promjera 244,5 mm (9 ⅝") bušit će se dlijetom promjera 311,2 mm (12 ¼") kroz preventerski sklop. Predviđena dubina ugradnje kolone je 700 m.

Kanal bušotine za ugradnju proizvodnog lajnara s prorezima vanjskog promjera 177,8 mm (7") bušit će se dlijetom promjera 215,9 mm (8 ½") kroz preventerski sklop. Predviđena dubina ugradnje vješalice lajnara je 650 m, a dubina ugradnje pete lajnara je 1300 m. Nakon ugradnje lajnara, slijedi proizvodno opremanje bušotine.

2.5.3. Svojstva isplake

Za izradu bušotine koristit će se isplaka na bazi vode (engl. Water-Based Mud – WBM). Tipovi isplake po promjerima bušenja su:

- kanal promjera 444,5 mm (17 ½") – gipsna isplaka gustoće 1,04 – 1,15 kg/dm³,
- kanal promjera 311,2 mm (12 ¼") – gipsna isplaka gustoće 1,05 – 1,15 kg/dm³,
- kanal promjera 215,9 mm (8 ½") – KCl-polimerna isplaka gustoće 1,04 – 1,15 kg/dm³.

Osnovne karakteristike svojstava isplake, procijenjene količine nabušenih čvrstih čestica te procijenjene količine volumena tekuće faze prikazane su u tablicama niže (Tablica 3, Tablica 4, Tablica 5).

Tablica 3. Osnovne karakteristike svojstava isplake

Karakteristika/svojstvo	I. faza bušenja	II. faza bušenja	III. faza bušenja
Promjer kanala bušotine, mm (in)	444,5 (17 ½)	311,2 (12 ¼)	215,9 (8 ½)
Početna dubina, m	25	200	700
Konačna dubina, m	200	700	1300
Vrsta isplake	gipsna	gipsna	KCl-polimerna
Gustoća isplake, kg/dm ³	1,04 – 1,15	1,05 – 1,15	1,04 – 1,15
Plastična viskoznost, mPa·s	što niža	što niža	što niža
Granica tečenja, Pa	10 – 16	8 – 12	7 – 12
10 s gel, Pa	2 – 6	1 – 4	1 – 3
10 min gel, Pa	3 – 15	2 – 10	2 – 6
API filtracija, cm ³ / 30 min	< 10	< 8	< 7
Debljina isplačnog obloga, mm	< 2	< 1	< 1
pH	9 – 10	9 – 10	9 – 10
Kloridi, mg/l	< 2500	< 2500	15 000 – 25 000
Ca ²⁺ , mg/l	1000 – 1600	1000 – 1600	< 600
MBT, kg/m ³	< 45	< 30	< 10
Ukupan sadržaj krutih čestica, %	4 – 9	4 – 12	4 – 10

Tablica 4. Procijenjeni volumen krute faze

Promjer pojedinog kanala bušotine	Procijenjeni volumen čvrstih čestica (m ³)			
	444,5 mm (17 ½")	311,2 mm (12 ¼")	215,9 mm (8 ½")	Ukupno
Volumen bušotine + 10 %	34	42	24	100
Mokre nabušene čestice	88	110	62	260

Tablica 5. Procijenjeni volumen tekuće faze

Promjer pojedinog kanala bušotine	Procijenjeni volumen isplake (m ³)			
	444,5 mm (17 ½")	311,2 mm (12 ¼")	215,9 mm (8 ½")	Ukupno
Potrebna količina isplake	161	240	216	627
Količina fluida iskorištena za pripremu isplake za bušenje sljedećeg promjera kanala bušotine	70	70		140
Količina fluida potrebna za ispiranje nakon cementacija	5	5	5	15
Tekuća faza za odvoz	95	175	221	491

Osim iznošenja krhotina razrušenih stijena, isplaka obavlja i cijeli niz drugih funkcija važnih za uspješno odvijanje procesa bušenja. Gustoća isplake se podešava prema očekivanim slojnim tlakovima. Stupac isplake odgovarajuće gustoće ostvaruje tlak na raskrivene naslage stijena koji je veći ili jednak slojnom tlaku (primarna kontrola tlaka). Na taj se način tijekom izrade bušotine onemogućuje dotok slojnog fluida u kanal bušotine, te se osigurava primarna kontrola tlaka u bušotini.

Ukoliko uslijed nedovoljne gustoća isplake dođe do dotoka slojnog fluida u kanal bušotine, njegov daljnji tok prema površini zaustavlja se zatvaranjem preventerskog sklopa, tj. brtvljenjem prstenastog prostora bušotine (sekundarna kontrola tlaka).

Samo u slučaju nekontroliranog događaja, odnosno gubitka i primarne i sekundarne kontrole tlaka, može doći do nekontroliranog izbacivanje slojnih fluida na površinu (erupcija) i negativnog utjecaja na sastavnice okoliša.

U tablicama niže prikazane su procijene količine isplačnog materijala koja će se upotrijebiti tijekom izrade bušotine (Tablica 6) i količine isplačnog materijala koji treba biti dostupan na skladištu kao rezerva za slučaj hitnosti (Tablica 7).

Tablica 6. Procijenjena količina isplačnog materijala

Naziv proizvoda	Jedinica mjere (kg)	Količina pakiranja	Ukupna količina materijala (kg)
Bentonit	1000	9	9 000
FILTER CHECK	25	47	1 175
Kaustična soda	25	38	950
Gips	1000	10	10 000
PAC-L	25	116	2 900
PAC-R	25	17	425
Kalijev klorid (KCl)	1000	11	11 000
AVA ZR 5000	250	4	1 000
VISCO XC 84 (ksantan guma)	25	36	900
POLICEL RG (PAC)	25	28	700
NALCO 73500	20	6	120
INCORR (inhibitor korozije)	200	3	600
STEARALL LQD	180	4	720
Limunska kiselina	25	3	75
POLICEL SL (PAC)	25	36	900

Tablica 7. Procijenjena količina isplačnog materijala u rezervi

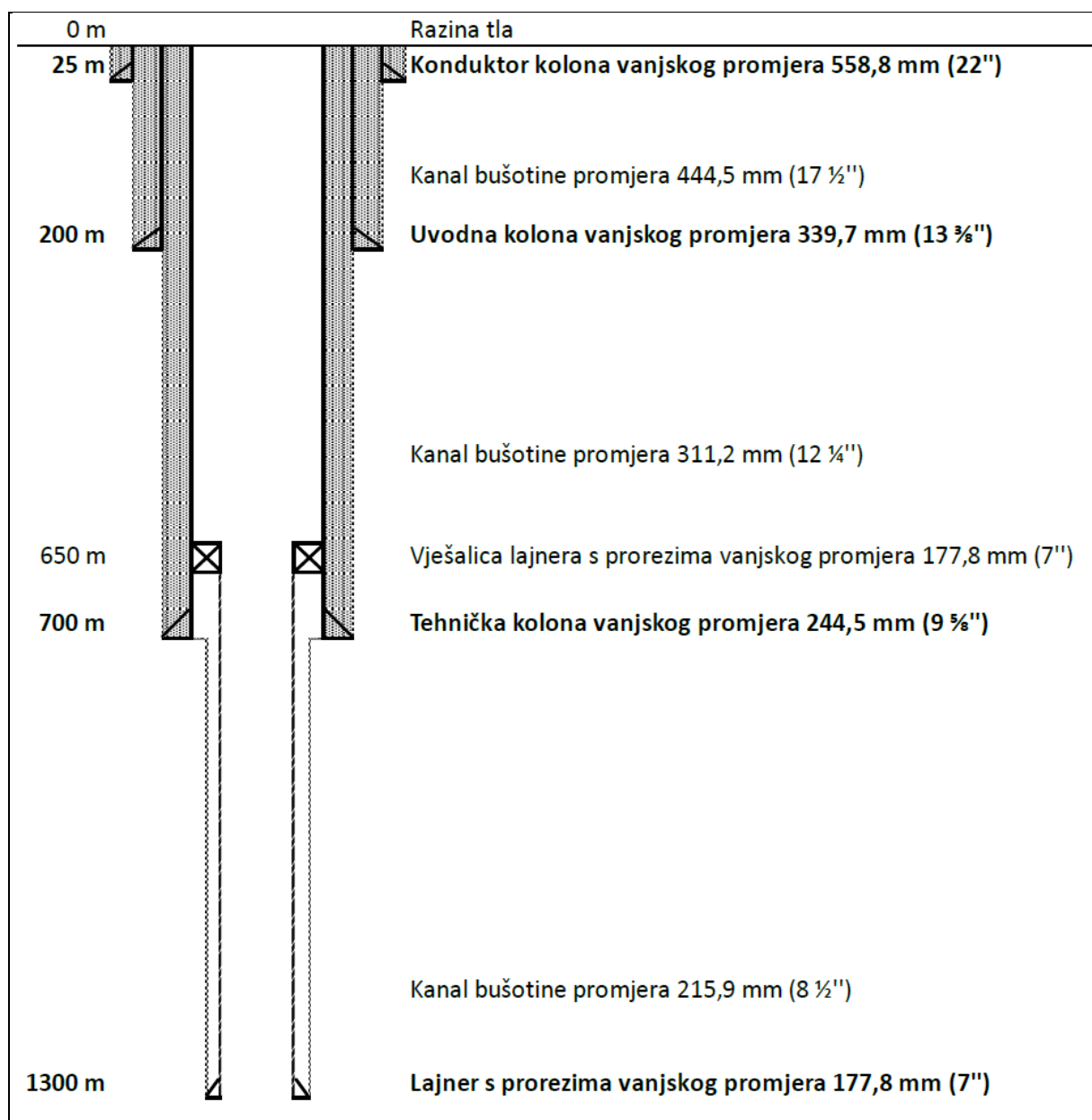
Naziv proizvoda	Jedinica mjere (kg)	Količina pakiranja	Ukupna količina materijala (kg)
Barit	1500	14	21 000
Kaustična soda	25	10	250
Kalijev klorid (KCl)	1000	3	3 000
INTASOL FMC	33	40	1 320
INTAFLOW (CaCO ₃)	25	40	1 000
AVATENSO	200	2	400
DEBLOCK S-LT	200	4	800
AVA ZR 5000	250	2	500
Hidratizirano vapno	25	10	250
AVAMICA (F/M/C)	25	40	1 000
VISCO XC 84 (ksantan guma)	25	10	250
Limunska kiselina	25	10	250

2.5.4. Program ugradnje kolona zaštitnih cijevi

Svojstva i nazivne čvrstoće kolona zaštitnih cijevi koje će biti ugrađene i zacementirane u bušotini prikazane su u tablici niže (Tablica 8). Slika 8 shematski prikazuje konstrukciju bušotine VirGT-1.

Tablica 8. Svojstva i nazivne čvrstoće kolona zaštitnih cijevi

Svojstva i nazivne čvrstoće kolona zaštitnih cijevi			
Naziv niza zaštitnih cijevi	Uvodna kolona	Tehnička kolona	Proizvodni lajner s prorezima
Vanjski promjer z. c., mm (in)	339,7 (13 ⅜)	244,5 (9 ⅝)	177,8 (7)
Početak, m	0	0	650
Konačna, m	200	700	1300
Kvaliteta čelika	J-55	J-55	J-55
Jedinična masa, kg/m (lb/ft)	79,5 (54,5)	52,5 (36)	37,9 (26)
Spojnice	BTC	BTC	BTC



Slika 8. Shematski prikaz konstrukcije bušotine Virovitica GT-1

2.5.5. Program cementacije

Kvalitetno izvedeni cementacijski radovi su bitan uvjet za tehničku ispravnost bušotine. U tu svrhu, svaka cementna kaša, odnosno cementni kamen, mora imati određena iskustvena svojstva. Tablica 9 prikazuje svojstva cementnih kaša koje će se koristiti za cementaciju zaštitnih cijevi.

Tablica 9. Svojstva cementnih kaša

Naziv kolone z.c. i njezin vanjski promjer	Vrsta cementne kaše	Visina podizanja cementne kaše, m	Gustoća cementne kaše, kg/dm ³	Tlačna čvrstoća, bar nakon 24 h
Uvodna kolona 339,7 mm (13 3/8")	–	200 – 0	1,90	> 70
Tehnička kolona 244,5 mm (9 5/8")	vršna	500 – 0	1,60 – 1,70	> 70
	repna	500 – 700	1,80 – 1,90	> 210
Proizvodni lajner 177,8 mm (7")	–	–	–	–

Cementacija uvedne kolone zaštitnih cijevi vanjskog promjera 339,7 mm (13 3/8") izvest će kroz bušaću šipku (engl. liner string), podizanjem stupca cementne kaše do ušća bušotine.

Cementacija tehničke kolone zaštitnih cijevi vanjskog promjera 244,5 mm (9 5/8") izvest će se po „Perkinsovoj metodi“ s prethodnim i nahodnim čepom podizanjem stupca cementne kaše do ušća bušotine.

Cementacija proizvodnog lajnera vanjskog promjera 177,8 m (7") nije predviđena obzirom da da je isti planiran s prorezima (engl. slotted liner).

Projektom izrade istražne bušotine geotermalne vode Virovitica GT-1 definirat će se volumeni cementnih kaša, udio pojedinih aditiva te centralizacija kolona zaštitnih cijevi.

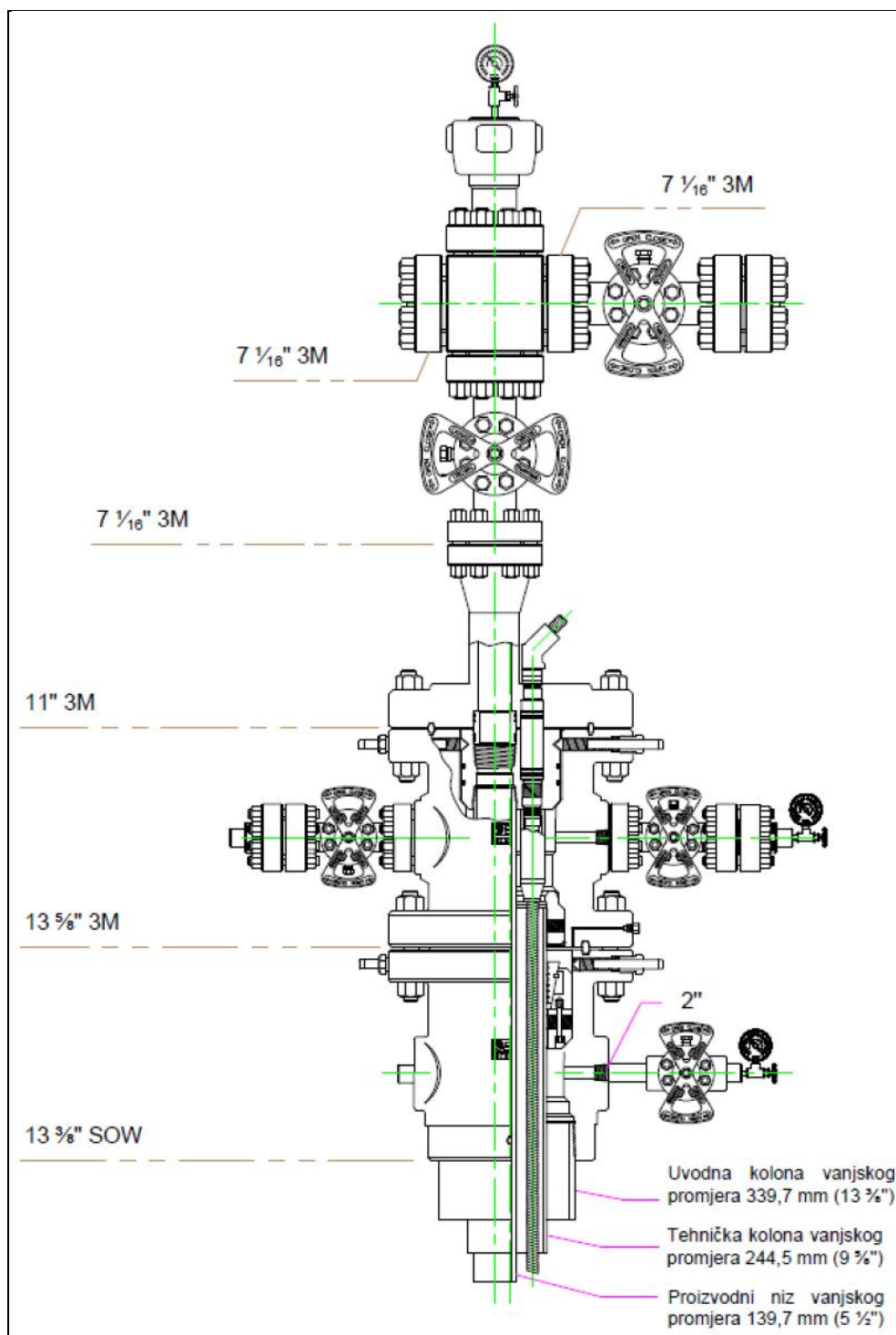
Sve cementne kaše bit će izrađene od cementa klase "G". Prilikom dizajniranja cementnih kaša, koristit će se aditivi za postizanje optimalnih parametara cementne kaše i cementnog kamena za dane (geotermalne) uvjete: aditiv za produljenje vremena pumpabilnosti cementne kaše (eng. retarder), aditiv za sprečavanje prodora plina (engl. gas block), aditiv za kontrolu vode (eng. fluid loss), olakšivač cementne kaše, aditiv za kontrolu pjenušanja cementne kaše (eng. defomer), temperaturni usporivači, kvarcno brašno, mikrosilika te keramičke kuglice.

2.5.6. Površinska oprema bušotine

Nakon ugradnje uvodne kolone zaštitnih cijevi vanjskog promjera 339,7 mm (13 ⅜") i montaže bazne prirubnice 13 ⅜" SOW x 13 ⅝" 3M, na ušće bušotine montirat će se preventerski sklop sastavljen od čeljusnih preventera te anularnog preventera. Sklop će sadržavati i bušaću prirubnicu s vodovima za gušenje i prigušivanje te mehaničkim i hidrauličkim ventilima na vodovima za gušenje i prigušivanje. Nakon izrade kanala promjera 311,2 mm (12 ¼") ugradit će se i cementirati tehnička kolona zaštitnih cijevi vanjskog promjera 244,5 mm (9 ⅝"). Nakon ugradnje tehničke kolone, demontirat će se preventerski sklop, na baznu prirubnicu montirat će se tubing prirubnica (engl. Tubing spool) 13 ⅝" 3M x 11" 3M, a na tubing prirubnicu vratit će se preventerski sklop, nakon čega slijedi bušenje kanala promjera 215,9 mm (8 ½") i ugradnja lajnera s prorezima vanjskog promjera 177,8 mm (7"). Nakon ugradnje lajnera, demontirat će se preventerski sklop, a na tubing prirubnicu montirati pokrovna prirubnica (engl. tubing head adapter) 11" 3M x 7 ⅛" 3M i erupcijski uređaj (engl. Xmas tree) 7 ⅛" 3M. Erupcijski uređaj omogućit će siguran rad bušotine te otvaranje i zatvaranje protoka fluida iz bušotine. Erupcijski uređaj sastojat će se od križnog komada i zapornih ventila.

U budućnosti je predviđena ugradnja tubinga, odnosno proizvodnog niza vanjskog promjera 139,7 mm (5 ½") s dubinskom električnom pumpom.

Na slici niže dan je shematski prikaz bušotinske glave i erupcijskog uređaja (Slika 9).



Slika 9. Shematski prikaz bušotinske glave i erupcijskog uređaja

2.5.7. Plan sanacije istražne bušotine

U slučaju pozitivnog ishoda bušotine, ista će se privremeno napustiti, a bušotinski radni prostor svesti na optimalnu veličinu za pridobivanje geotermalne vode, sukladno provjerenom naftno-rudarskom projektu izrade istražne bušotine.

U slučaju negativnosti bušotine, ista će se trajno napustiti sukladno provjerenom naftnorudarskom projektu izrade istražne bušotine s prikazom tehnologije napuštanja bušotine i bušotinskog radnog prostora. Trajno napuštanje bušotine na siguran način propisano je odredbama članka 57. Pravilnika o tehničkim normativima pri istraživanju i eksploataciji nafte, zemnih plinova i slojnih voda (SL 43/79, 41/81 i 15/82 te „Narodne Novine“, BR. 53/91), a uključuje sljedeće operacije:

- međusobnu izolaciju zavodnjenih slojeva,
- demontažu ušća bušotine obrnutim redoslijedom od montaže,
- odsijecanje kolona zaštitnih cijevi do dubine najmanje 1,5 m ispod razine okolnog
- zemljišta i zatvaranje ušća bušotine zavarivanjem pokrovne ploče,
- čišćenje okoline bušotine (uređenje radnog prostora) i omogućavanje da se
- zemljište upotrijebi za druge namjene.

U slučaju trajnog napuštanja, potrebno je izvršiti sljedeće radove u bušotini:

- Izolirati proizvodni lajner vanjskog promjera 177,8 mm (7") i tehničku kolonu zaštitnih cijevi vanjskog promjera 244,5 mm (9 5/8") na način da se:
 - postavi cementni čep unutar preklopa proizvodnog lajnera i tehničke kolone zaštitnih cijevi, tj. da se postavi cementni čep u intervalu od 750 do 600 m dubine;
 - te da se postavi cementni čep unutar tehničke kolone zaštitnih cijevi vanjskog promjera 244,5 mm (9 5/8") u intervalu od 150 m do 50 m.
- Demontirati ušće bušotine tako da se:
 - demontira erupcijski uređaj i izvadi proizvodna oprema iz bušotine;
 - demontira tubing prirubnica i ukloni pakovanje tehničke kolone zaštitnih cijevi vanjskog promjera 244,5 mm (9 5/8");
 - osigura bazna prirubnica, odrežu kolone zaštitnih cijevi vanjskih promjera 339,7 mm (13 3/8") i 244,5 mm (9 5/8") 1,5 metar ispod površine tla, izvade odrezani komadi s baznom prirubnicom te zavari čelična pokrovna ploča na zaštitne cijevi vanjskog promjera 339,7 mm (13 3/8").

Nakon završetka naftno-rudarskih radova na trajnom napuštanju bušotine, pristupit će se uređenju bušotinskog radnog prostora. Nakon provedenih radova sanacije bušotinskog radnog prostora prema planu sanacije, Investitor će obaviti komisijski pregled provedenih radova, te o tome izvijestiti energetske inspekciju u području naftnog rudarstva i inspekciju zaštite okoliša Državnog inspektorata. Ako energetska inspekcija u području naftnog rudarstva i inspekcija zaštite okoliša Državnog inspektorata utvrde da je provedena sanacija te da su provedene mjere osiguranja, mjere zaštite prirode i okoliša, kao i provedena sanacija dovoljne, izdat će Investitoru o tome potvrdu, sukladno članku 185. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika („Narodne novine“, br. 52/18, 52/19, 30/21). U skladu s tim, Investitor će nakon primitka potvrda od strane inspekcija podnijeti zahtjev Ministarstvu za brisanje naftno- rudarskih objekata smještenih unutar istražnog prostora, nakon čega će Ministarstvo izdati rješenje o brisanju istih.

2.5.8. Mjere sigurnosti i zaštite okoliša

Izvođenje naftno-rudarskih radova i provođenje mjera zaštite tijekom izrade bušotine obavljat će se u skladu s provjerenim naftno-rudarskim projektom izrade istražne bušotine Virovitica GT-1, internim dokumentima i pravilima Operatora, najboljom naftnorudarskom praksom i normama.

Nakon što predstavnik Operatora obavi primopredaju izgrađenog radnog prostora za smještaj bušačkog postrojenja Izvođaču bušačkih radova (CROSCO d. o. o.), imenovani nadzornici naftno-rudarskih radova pratit će tijekom radova s posebnom pozornošću na najvažnije točke projekta:

- bušaće postrojenje National-402 za izvođenje naftno-rudarskih radova na lokaciji mora posjedovati Glavni rudarski projekt i uporabnu dozvolu,
- identifikacija rizika i prikaz tehničkih rješenja za njihovo prevladavanje, odnosno primjena pravila zaštite na radu za opasnosti koje proizlaze iz procesa rada, moraju biti objašnjena u provjerenom Glavnom rudarskom projektu bušačkog postrojenja National-402,
- prije početka radova (dizanja tornja) obvezna je provjera stanja postrojenja,
- prije početka radova, obvezna je tlačna proba vodova i ušća bušotine s čistom vodom na 20 % veći tlak od predviđenog maksimalnog tlaka uz obavezan grafički zapis (dijagrame),
- za vrijeme izvođenja naftno-rudarskih radova bušenja i ispitivanja, geološkim projektom nisu predviđene pojave opasnih plinova CO₂ i H₂S u ležištu, no unatoč tomu, na radnom prostoru bušačkog postrojenja predviđena je prisutnost Stanice za zaštitu od štetnih plinova, odnosno mjesta s opremom za zaštitu od djelovanja opasnih plinova.

Za radne i bušotinske fluide te kemikalije koje se koriste tijekom izvođenja naftnorudarskih radova, potrebno je na mjestu rada posjedovati Sigurnosno tehničke liste – STL (engl. Material Safety Data Sheet – MSDS) te ostalu pripadajuću dokumentaciju u kojoj je definiran način otklanjanja opasnosti.

2.6. Vrste i količine tvari koje ulaze u proces

Za izradu bušotine Virovitica GT-1 koristit će se isplaka na bazi vode (engl. Water-Based Mud – WBM).

Tipovi isplake po promjerima bušenja su:

- kanal promjera 444,5 mm (17 ½") – gipsna isplaka gustoće 1,04 – 1,15 kg/dm³,
- kanal promjera 311,2 mm (12 ¼") – gipsna isplaka gustoće 1,05 – 1,15 kg/dm³,
- kanal promjera 215,9 mm (8 ½") – KCl-polimerna isplaka gustoće 1,04 – 1,15 kg/dm³.

Procijenjeno je da će se koristiti 1.273 m³ isplake.

2.7. Tvari koje ostaju nakon tehnološkog postupka te emisije u okoliš

Prilikom izvedbe bušotine VirGT-1 neizbježno je nastajanje određene količine otpada. U tablici niže (Tablica 10) prikazana je klasifikacija predviđenih vrsta i količina otpada koji će nastati tijekom izrade bušotine Babina Greda GT-1 sukladno Pravilniku o katalogu otpada („Narodne novine“, BR. 90/15).

Tablica 10. Predviđene vrste i količine otpada

Ključni broj	Naziv otpada	Količina	Obrada/zbrinjavanje
01 05 04	isplačni muljevi i ostali otpad od bušenja, koji sadrže slatku vodu i otpad	490 m ³	ovlašteni sakupljač
13 02 05*	neklorirana motorna, strojna i maziva ulja, na bazi minerala	0,9 m ³	ovlašteni sakupljač
15 01 01	papirna i kartonska ambalaža	250 kg	ovlašteni sakupljač
15 01 02	plastična ambalaža (kanistri, vreće, najlon)	200 kg	ovlašteni sakupljač
15 01 03	drvena ambalaža (palete, drvene kutije)	300 kg	ovlašteni sakupljač
15 01 10*	ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima	250 kg	ovlašteni sakupljač
15 02 02*	apsorbensi i filtarski materijali (uključujući filtre za ulje koji nisu specficirani na drugi način, tkanina i sredstva za brisanje i upijanje, zaštitna odjeća onečišćena opasnim tvarima)	250 kg	ovlašteni sakupljač
20 01 40	metal (dijelovi opreme, alat)	450 kg	ovlašteni sakupljač
20 03 01	miješani komunalni otpad	400 kg	ovlašteni sakupljač

Prilikom izvedbe planirane bušotine prihvata vode dobivene tijekom hidrodinamičkih ispitivanja bušotine planiran je u prihvatnoj jami iskoristivog volumena 3000 m³. Nakon hlađenja geotermalne vode po potrebi uslijedit će njena kemijska obrada u svrhu bržeg taloženja suspendiranih čestica ako će se voda vraćati u ležište. U slučaju ispuštanja geotermalne vode u prirodni prijemnik, ukoliko bude potrebe, provest će se predobrada geotermalne vode radi postizanja kakvoće vode po zakonski propisanim kriterijima za ispušt u površinske vodotoke prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“, br. 26/20). Postigne li se predobradom kakvoća vode koja zadovoljava parametre propisane navedenim Pravilnikom za ispuštanje u površinske vode može se ispuštati u prirodni prijemnik. Ukoliko se predobradom ne može postići zadovoljavanje uvjeta propisanih Pravilnikom, a zaključi se kako bi se vraćanjem u ležište isto podhladilo ili poremetilo njegovo fizikalno stanje, geotermalnu vodu je potrebno predobraditi na mjestu nastanka određenim fizikalno-kemijskim metodama, a prije odvođenja na konačno pročišćavanje. Odvoz i zbrinjavanje ugovorit će se s ovlaštenom osobom.

Za vrijeme izvođenja naftno-rudarskih radova bušenja i ispitivanja, geološkim projektom nisu predviđene pojave opasnih plinova CO² i H₂S u ležištu.

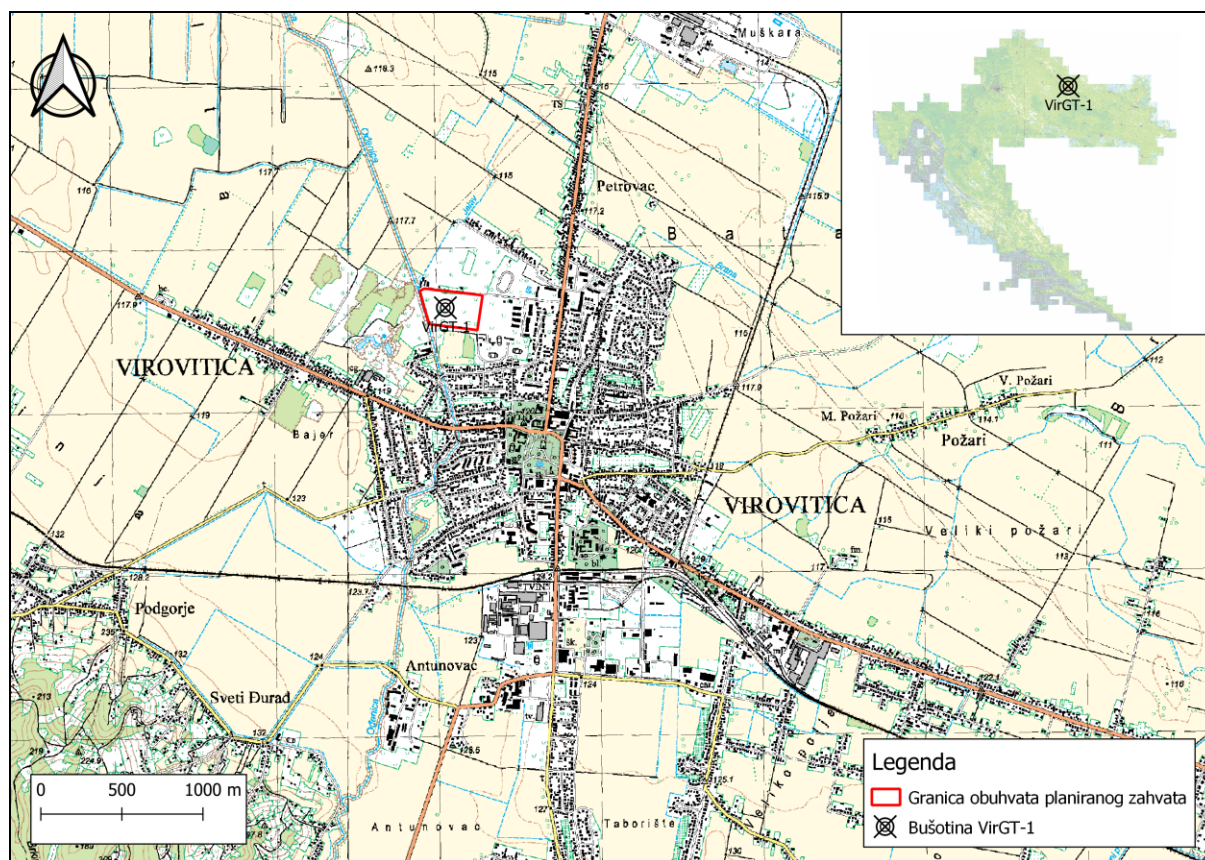
3. Podaci o lokaciji i opis lokacije zahvata

3.1. Opis lokacije zahvata

Lokacija planirane bušotine VirGT-1 nalazi se na području Virovitičko-Podravske Županije, udaljena oko 1,3 km od centra Grada Virovitice, njenog administrativnog središta. Grad Virovitica smješten je na sjeveroistoku Hrvatske u nizinskom i ravničarskom području, u krajnjem zapadnom dijelu Slavonije.

Lokacija planirane bušotine VirGT-1 nalazi se na sjeverozapadnom dijelu Virovitice (Slika 10) na nadmorskoj visini 115 m.n.m. Ušće bušotine nalazit će se na udaljenosti od oko 350 metara od najbližih stambenih objekata. Do lokacija bušotine dolazi se makadamskim produžetkom ulice Ericha Šlomovića koja se spaja na ulicu Matije Gupca.

Istočno i južno od lokacije nalazi se naseljeno područje grada dok se sjeverno i zapadno od lokacije nalazi nenaseljeno šumsko područje i poljoprivredne površine. Od postojećih zahvata istočno od lokacije na udaljenosti od oko 450 m nalazi se sajmišni prostor Viroexpo i JVP Virovitica dok se jugoistočno od lokacije, na udaljenosti oko 380 m nalaze teniski tereni, nogometno igralište i streljački klub.



Slika 10. Prikaz lokacije planiranog zahvata na području Grada Virovitica

3.2. Geološka obilježja

Razmatrana lokacija bušotine VirGT-1 nalazi se na jugozapadnom dijelu Panonskog Bazena, na području Dravske potoline.

Prema podacima s Osnovne geološke karte, list Virovitica (Galović & Marković, 1979), na širem području lokacije površinski se rasprostiru naslage kvartarne starosti predstavljene holocenskim eolskim pijescima (p) te pleistocenskim glinovitim lesom (lg) na samoj lokaciji planiranog zahvata (Slika 11).

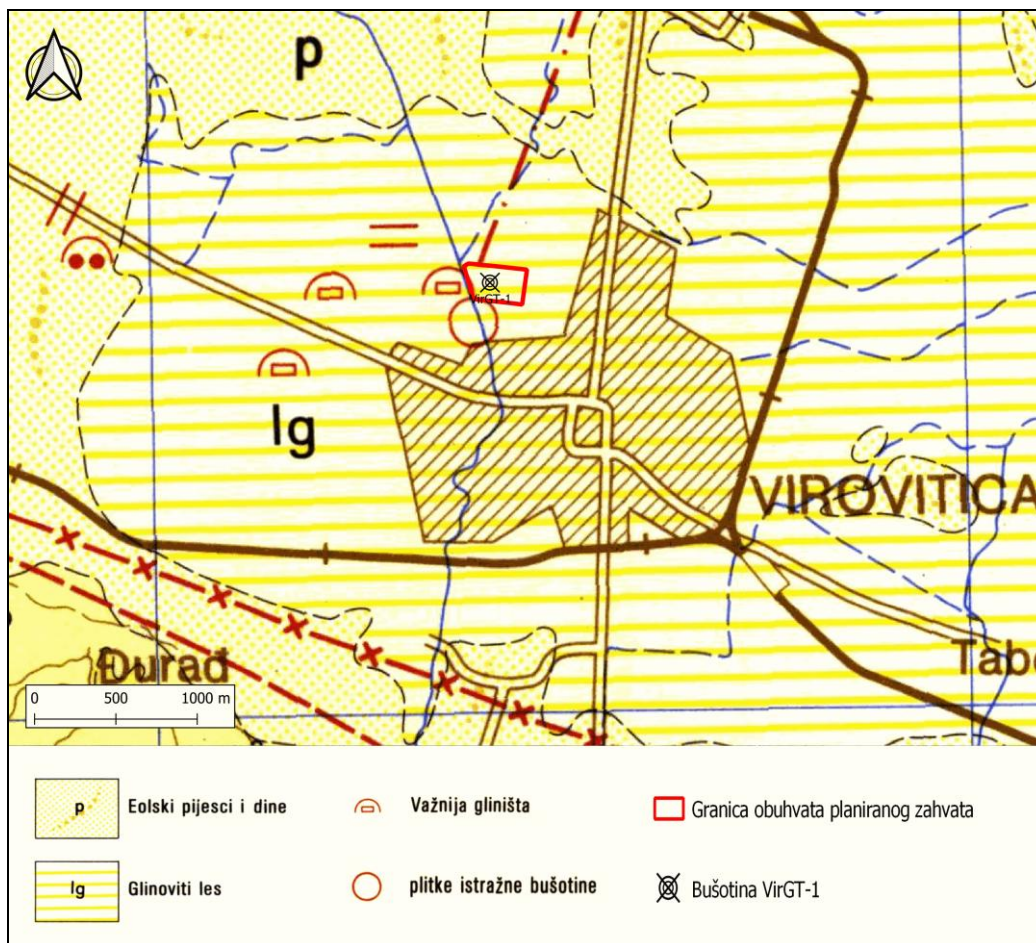
Litostratigrafski opis spomenutih jedinica dan je u tekstu niže.

Eolski pijesci i dine (p)

Naslage Eolskih pijesaka (p) nalaze se na širem području lokacije planiranog zahvata. Ovi pijesci su izvorno aluvijalnog porijekla taloženi u riječnom koritu paleo Drave. Nakon što je rijeka napustila svoje prvobitno korito došlo je do njihovog izlaganja intenzivnom djelovanju vjetra. Eolskom aktivnošću dolazi do formiranja pješčanih dina i međudinskih udolina. Na grebenima dina dolazi do akumulacije krupnozrnatijeg detritičnog materijala dok se u udolinama talože pjeskovite ilovine.

Srednja veličina zrna u eolskim pijescima je 107-270 mikrona te su vrlo dobro sortirana zahvaljujući pretaloživanju u aluvijalnoj i eolskoj sredini.

Debljina ovih naslaga iznosi 1 – 9 m.



Slika 11. Geološka karta šireg područja lokacije zahvata (Galović & Marković, 1979)

Glinoviti les (lg)

Naslage Glinovitog lesa (lg) prekrivaju područje lokacije planiranog zahvata. Ove naslage predstavljene su karakterističnim glinovitim i pijeskovitim nepravilnim lećama unutar sedimenta kao posljedica specifičnih uvjeta sedimentacije. Dolazilo je do povremenog izlivanja rijeke Drave iz svoga korita pa je poplavna voda dijelom erodirala les, a dijelom ga pretaložila zajedno sa svojim sedimentom koji je nosila u suspenziji. U glinovitom lesu prevladavaju prašinate i glinovite čestice koje su zastupljene i do 90%. Srednja veličina zrna kreće se od 0,02 do 0,05, sa koeficijentom sortiranja 1,8 - 2,8.

U geomorfološkom pogledu naslage glinovitog lesa odlikuju se izrazirom zaravnjenošću terena.

Debljina sedimenta varira i smanjuje se prema Dravi, a iznosi maksimalno 10 m.

3.3. Hidrogeološke značajke

Lokacija planirane bušotine geotermalne vode VirGT-1 nalazi se na hidrogeološkom području središnje Podravine koje se proteže od linije Koprivnica-Legrad na zapadu do linije Podravska Slatina-Sopje na istoku. Na sjeveru ovo vodno područje omeđuje rijeka Drava, a na jugu padine Bilogore. Hidrološka obilježja razmatranog prostora diktirana su tokom rijeke Drave koja ima alpski sniježno-kišni režim, no, obzirom da rijeka Drava na području svog toka kroz Republiku Hrvatsku nema većih pritoka koji bi značajno utjecali na njen režim, on se ne mijenja značajno.

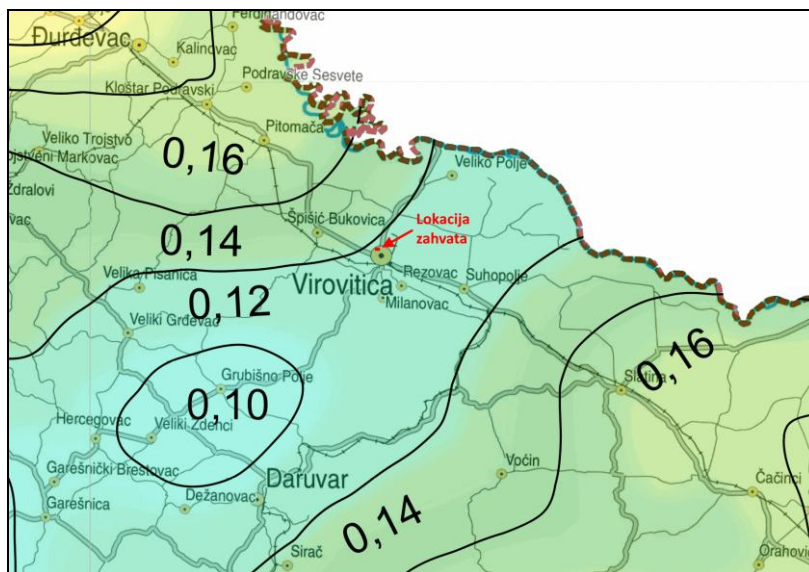
Područje oko rijeke Drave izgrađeno je od kvartarnih pjeskovito – šljunkovitih naslaga dobrih vodonosnih karakteristika, s velikom transmisivnosti i regionalno značajnim vodonosnicima bogatim vodom. Prema Urmović et. al. (1987) debljina aluvijalnog vodonosnika koja od površine do regionalnog repera Q' (potrebe vodoopskrve smatraju se bitne samo do repera Q') može iznositi i preko 300 metara u središnjim dijelovima Dravske potoline. U pridravskoj ravnici prisutno je generalno ravnomjerno produbljenje vodonosnika od zapada prema istoku. Također je zabilježena i promjena litološkog sastava vodonosnika od zapada prema istoku u smislu smanjenja udjela šljunkovite i povećanja udjela pjeskovite komponente što rezultira smanjenjem izdašnosti vodonosnika. Sukladno navedenom, najveće vrijednosti hidrauličke vodljivosti područje pridravске ravnice pokazuje u vršnim dijelovima sedimentacijskog bazena, dok se ista smanjuje prema istoku. Osim pijesaka i šljunaka, u sastavu vodonosnika nalaze se i prahovi i gline koji čine polupropusne slojeve.

Podzemni tokovi na ovom području su vrlo spori, zbog čega postoji mogućnost dugotrajnih posljedica ukoliko dođe do onečišćenja podzemne vode većih razmjera.

Prema Odluci o granicama vodnih područja („Narodne novine“, broj 79/10) lokacija planiranog zahvata istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1 pripada vodnom području rijeke Dunav. Prema Pravilniku o granicama područja podsivova, malih slivova i sektora („Narodne novine“, broj 97/10 i 31/13) područje grada Virovitice na kojem se nalazi lokacija predmetog zahvata nalazi se na području malog sliva »Županijski kanal«.

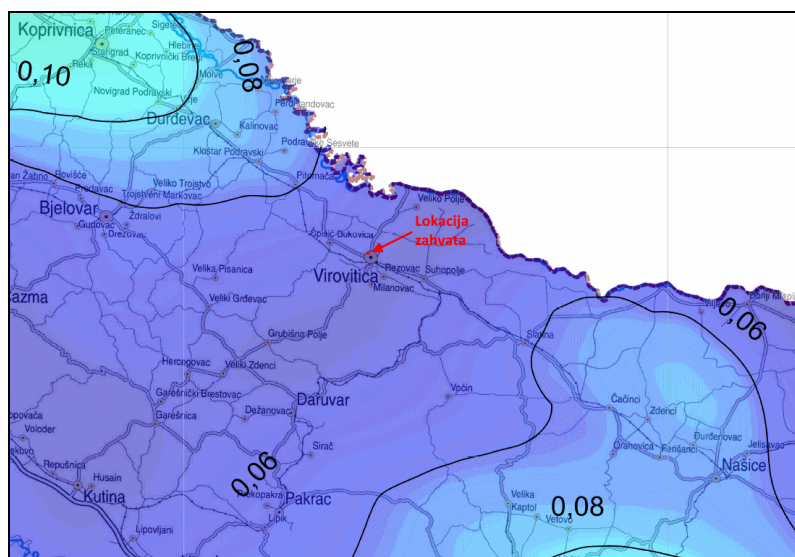
3.4. Seizmološke značajke

Seizmičnost se prema normi HRN EN 1998-1 / NA definira poredbenim vršnim ubrzanjem tla **tipa A** s vjerojatnošću premašaja od 10% u 50 godina za povratno razdoblje od 475 godina u jedinici gravitacijskog ubrzanja (m/s^2). Prema isječku iz karte potresnih područja za šire područje Grada Virovitica (Slika 12) lokacija planiranog zahvata nalazi se u području ubrzanja tla **tipa A** od 0,12g.



Slika 12. Karta potresnih područja za poredbeno vršno ubrzanje temeljnog tla tipa A, za povratno razdoblje potresa $T = 475$ godina, u jedinicama gravitacijskog ubrzanja g. (Herak et. al., 2011)

Prema isječku iz karte potresnih područja za šire područje Grada Virovitica (Slika 13) na kojoj je prikazano poredbeno vršno ubrzanje tla **tipa A** s vjerojatnošću premašaja od 10% u 10 godina za povratno razdoblje od 95 godina u jedinici gravitacijskog ubrzanja (m/s^2), lokacija planiranog zahvata nalazi se u području ubrzanja tla **tipa A** od 0,06g.

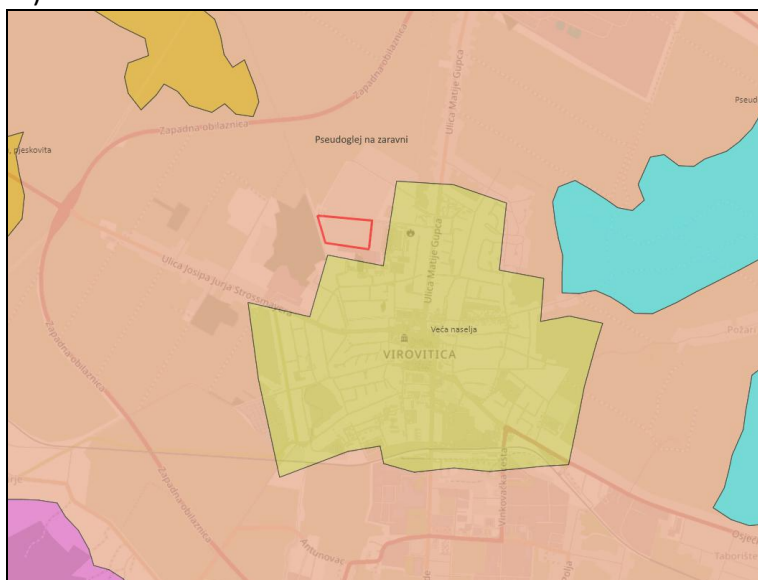


Slika 13. Karta potresnih područja za poredbeno vršno ubrzanje temeljnog tla tipa A, za povratno razdoblje potresa $T = 95$ godina, u jedinicama gravitacijskog ubrzanja g. (Herak et. al., 2011)

Tlo **tipa A** prema HRN EN 1998-1 / NA opisano je kao stijena ili druga geološka formacija poput stijene, uključujući najviše 5 m slabijeg materijala na površini. Temeljno tlo na predmetnoj lokaciji, prema opisu litostratigrafskih jedinica, može se svrstati u temeljno tlo **tipa D**. Tlo **tipa D** opisano je kao nanos rahlog do srednje zbijenog nekoherentnog tla ili pretežito meko do dobro koherentno tlo te je potrebno ubrzanje za tlo **tipa A** pomnožiti faktorom **SB=1,35**. Provedenim proračunom zaključuje se kako se lokacija planiranog zahvata nalazi u području ubrzanja tla **tipa D** od **0,162g** za povratno razdoblje potresa $T = 475$ godina, te **0,081g** za povratno razdoblje potresa $T = 95$ godina.

3.5. Pedološka obilježja i pokrov zemljišta

Prema podacima iz digitalne Pedološke karte na lokaciji zahvata je prisutan tip tla pseudoglej na zaravni (Slika 12).

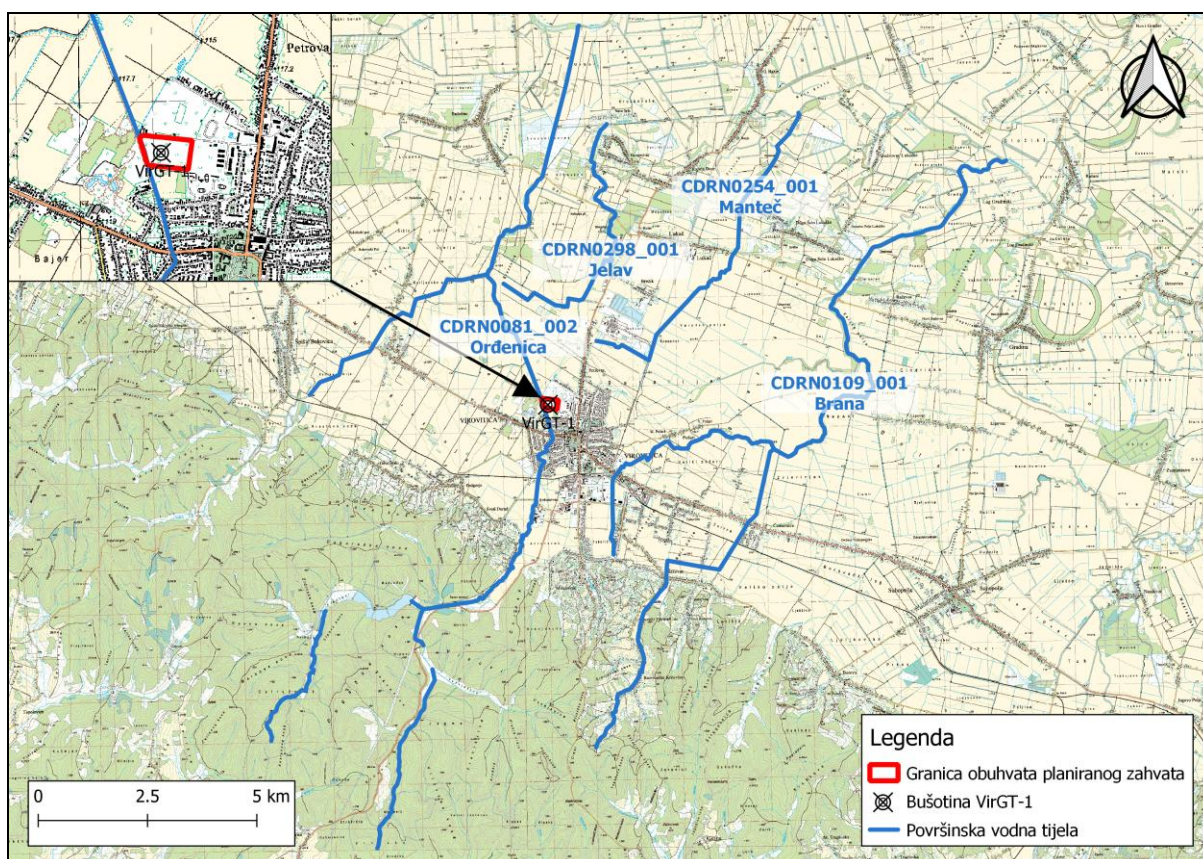


Slika 14. Prikaz zahvata (crveno) na digitalnoj pedološkoj karti Hrvatske (izvor: http://tlo-i-biljka.eu/iBaza/Pedo_HR/index.html)

Pseudoglej je hidromorfno tlo koje pripada pseudoglejnoj klasi. Hidromorfne značajke kod ovog tla, odnosno znakovi pseudooglejavanja, rezultat su dužeg stagniranja oborinske vode tijekom godine. Zbog toga se javlja nedostatak zraka u u gornjem dijelu profila. Nastao je pretežno iz lesiviranog tla te je sekundarnog porijekla. Oborinska voda se ne procjeđuje slobodno kroz profil tla već dolazi do njezinog stagniranja u gornjem dijelu profila u dužem ili kraćem trajanju tijekom kasno jesenskog te zimsko-proljetnog razdoblja. Dreniranost tla je uglavnom slaba. Pseudoglej je vrlo zastupljeno tlo na brežuljkastom kao i na dolinskom području. To su tla pretežito praškasto ilovaste teksture u površinskom horizontu i praškasto glinasto ilovaste teksture u pseudoglejnom horizontu. Struktura im je praškasta i uglavnom malo stabilna do potpuno nestabilna. Reakcija u površinskom horizontu je jako do slabo kisela, sadržaj humusa kreće se oko slabe 38 opskrbljenosti, dok je sadržaj dušika u korelaciji sa sadržajem humusa. Pseudoglejna obronačna tla se pri tome pretežno koriste za voćarstvo, ratarstvo i ponegdje vinogradarstvo, dok se pseudoglejna tla na zaravni koriste uglavnom za ratarske kulture.

3.6. Vodna tijela (osjetljiva, ranjiva i poplavna područja)

Na širem području lokacije planiranog zahvata istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1 nalaze se 4 vodna tijela površinskih voda (Slika 15) te jedno tijelo podzemne vode SCGI_21 – Legrad – Slatina (Slika 20).



Slika 15. Površinska vodna tijela na širem području oko lokacije planirane istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1

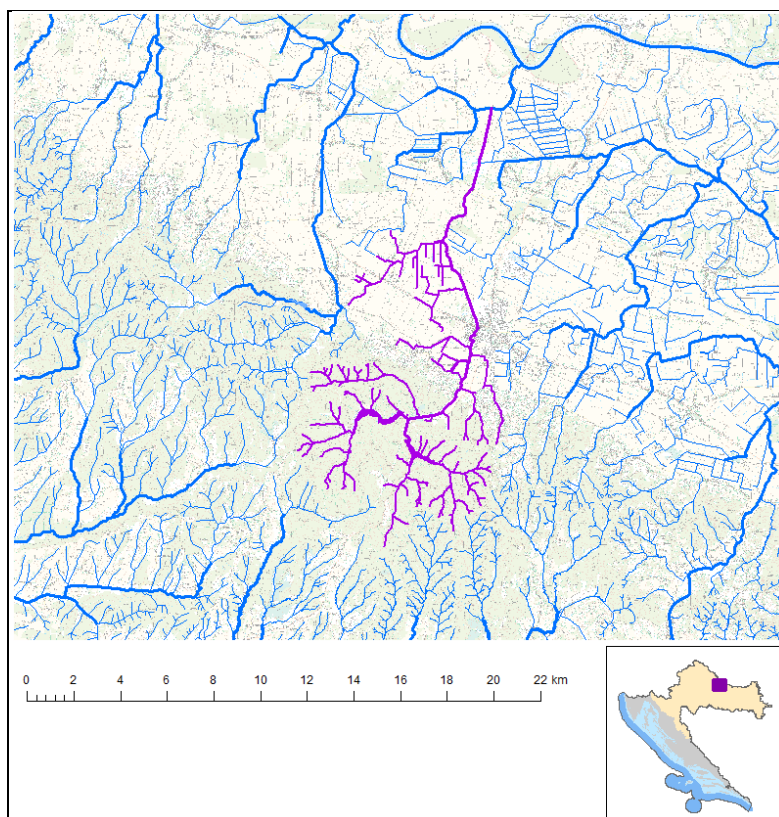
Prema Pregledu stanja vodnih tijela na području zahvata koji je dostavljen od strane Hrvatskih voda (2020.) za potrebe izrade predmetnog Elaborata, u nastavku su tablično prikazane karakteristike površinskih vodnih tijela i njihovo stanje prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. Prema Pregledu stanja vodnih tijela na širem području zahvata (Hrvatske vode, 2021.), dan je tablični prikaz stanja vodnog tijela podzemne vode.

3.6.1. Pregled stanja vodnih tijela površinskih voda

Prema tipizaciji površinskih voda navedenih u Planu upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021., vodno tijelo CDRN0081_002 (Odenica) ima oznaku tipa rijeke/tekućice HR-R_2A koji označava nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom. Veličina slivnog područja je 10-100 km², nadmorska visina <200 mn.m. i silikatna te silikatno-vapnenačka geološka i litološka podloga.

Tablica 11. Karakteristike vodnog tijela CDRN0081_002 (Odenica)

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDRN0081_002			
Šifra vodnog tijela:	CDRN0081_002		
Naziv vodnog tijela	Odenica		
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River		
Ekotip	Nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (2A)		
Dužina vodnog tijela	21.7 km + 108 km		
Izmjenjenost	Prirodno (natural)		
Vodno područje:	rijeka Dunav		
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava		
Ekoregija:	Panonska		
Države	Nacionalno (HR)		
Obaveza izvješćivanja	EU		
Tijelo podzemne vode	CDGI-21		
Zaštićena područja	HR1000008, (* - dio vodnog tijela)	HR2001281*,	HRCM_41033000*
Mjerne postaje kakvoće			



Slika 16. Vodno tijelo CDRN0081_002 (Odenica)

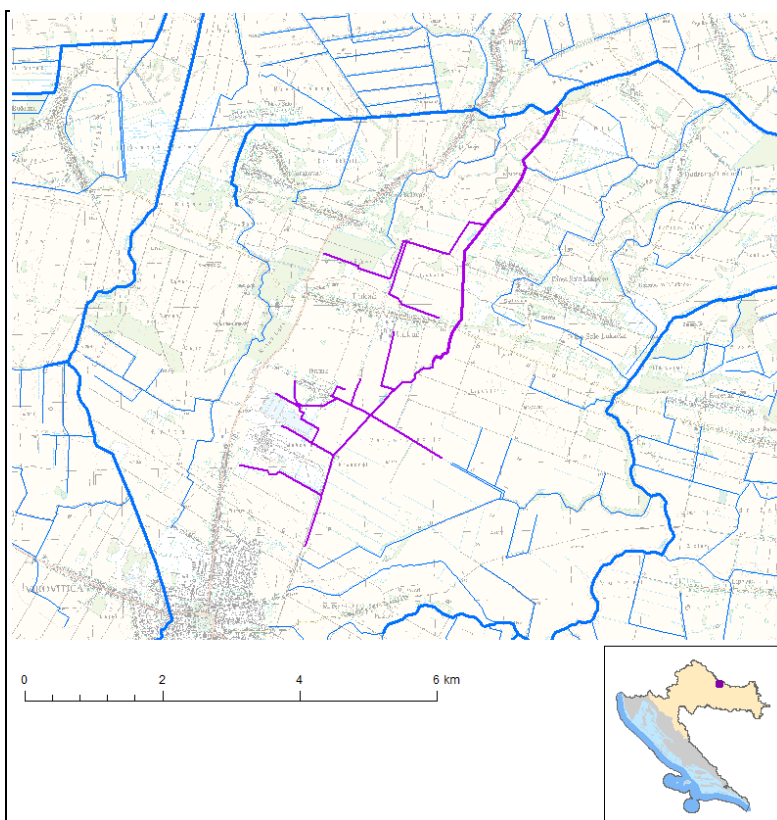
Tablica 12. Stanje vodnog tijela CDRN0081_002 (Odenica)

STANJE VODNOG TIJELA CDRN0081_002					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	vrlo loše	umjereno	umjereno	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	loše	umjereno	umjereno	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	nije dobro	nije dobro	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	loše	umjereno	umjereno	ne postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	loše	umjereno	umjereno	ne postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	loše	umjereno	umjereno	ne postiže ciljeve
BPK5	loše	loše	dobro	dobro	postiže ciljeve
Ukupni dušik	loše	loše	umjereno	umjereno	ne postiže ciljeve
Ukupni fosfor	loše	loše	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Hidrološki režim	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Kontinuitet toka	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	nije dobro	nije dobro	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Živa i njezini spojevi	nije dobro	nije dobro	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
NAPOMENA: NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmijski spojevi, Tetrakloruglijk, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretlen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan *prema dostupnim podacima					

Prema tipizaciji površinskih voda navedenih u Planu upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021., vodno tijelo CDRN0254_001 (Manteč) ima oznaku tipa rijeke/tekućice HR-R_2A koji označava nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom. Veličina slivnog područja je 10-100 km², nadmorska visina <200 mn.m. i silikatna te silikatno-vapnenačka geološka i litološka podloga.

Tablica 13. Karakteristike vodnog tijela CDRN0254_001 (Manteč)

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDRN0254_001			
Šifra vodnog tijela:	CDRN0254_001		
Naziv vodnog tijela	Manteč		
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River		
Ekotip	Nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (2A)		
Dužina vodnog tijela	3.64 km + 16.9 km		
Izmjenjenost	Izmjenjeno (changed/altared)		
Vodno područje:	rijeka Dunav		
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava		
Ekoregija:	Panonska		
Države	Nacionalno (HR)		
Obaveza izvješćivanja	EU		
Tijela podzemne vode	CDGI-21		
Zaštićena područja	HR1000012, (* - dio vodnog tijela)	HR2001006*,	HRCM_41033000*
Mjerne postaje kakvoće			



Slika 17. Vodno tijelo CDRN0254_001 (Manteč)

Tablica 14. Stanje vodnog tijela CDRN0254_001

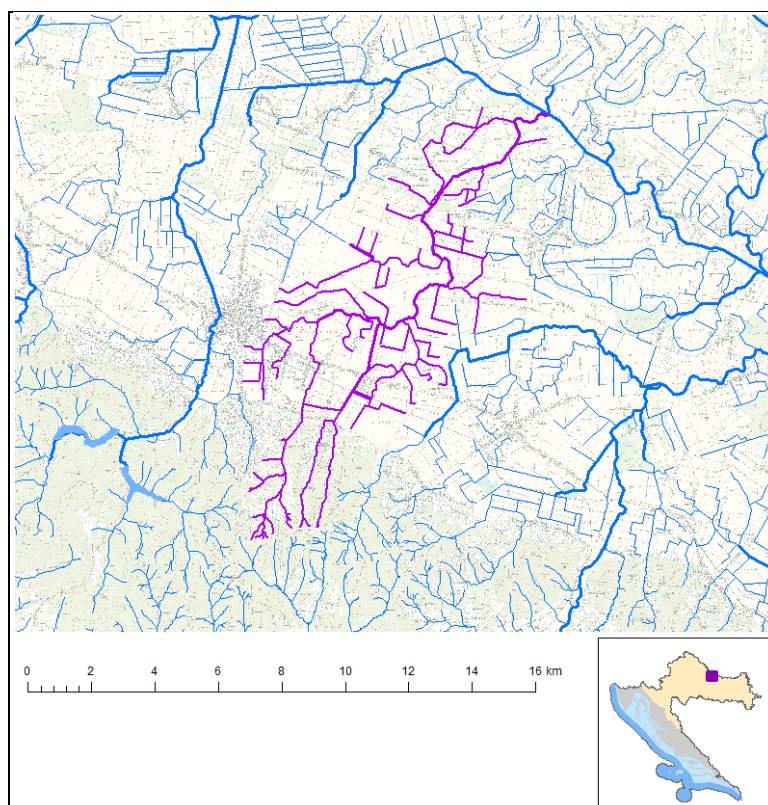
STANJE VODNOG TIJELA CDRN0254_001					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ekološko stanje	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	nije dobro	nije dobro	nije dobro	nije dobro	procjena nije pouzdana
Ekološko stanje	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	umjereno	loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Biološki elementi kakvoće	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	vrlo loše	vrlo loše	umjereno	umjereno	ne postiže ciljeve
BPK5	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ukupni dušik	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ukupni fosfor	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	umjereno	loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	loše	loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidrološki režim	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kontinuitet toka	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	nije dobro	nije dobro	nije dobro	nije dobro	procjena nije pouzdana
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fluoranten	nije dobro	nije dobro	nije dobro	nije dobro	procjena nije pouzdana
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Živa i njezini spojevi	nije dobro	nije dobro	dobro stanje	dobro stanje	procjena nije pouzdana

NAPOMENA:
 Određeno kao izmjenjeno vodno tijelo prema analizi opterećenja i utjecaja - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava
 NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenieter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin
 DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetrakloruglijk, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretalen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan
 *prema dostupnim podacima

Prema tipizaciji površinskih voda navedenih u Planu upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021., vodno tijelo CDRN0109_001 (Brana) ima oznaku tipa rijeke/tekućice HR-R_2A koji označava nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom. Veličina slivnog područja je 10-100 km², nadmorska visina <200 mn.m. i silikatna te silikatno-vapnenačka geološka i litološka podloga.

Tablica 15. Karakteristike vodnog tijela CDRN0109_001 (Brana)

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDRN0109_001		
Šifra vodnog tijela:	CDRN0109_001	
Naziv vodnog tijela	Brana	
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River	
Ekotip	Nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (2A)	
Dužina vodnog tijela	16.8 km + 97.7 km	
Izmjenjenost	Prirodno (natural)	
Vodno područje:	rijeka Dunav	
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava	
Ekoregija:	Panonska	
Države	Nacionalno (HR)	
Obaveza izvješćivanja	EU	
Tijela podzemne vode	CDGI-21	
Zaštićena područja	HR2001006, (* - dio vodnog tijela)	HRCM_41033000*
Mjerne postaje kakvoće		



Slika 18. Vodno tijelo CDRN0109_001 (Brana)

Tablica 16. Stanje vodnog tijela CDRN0254_001

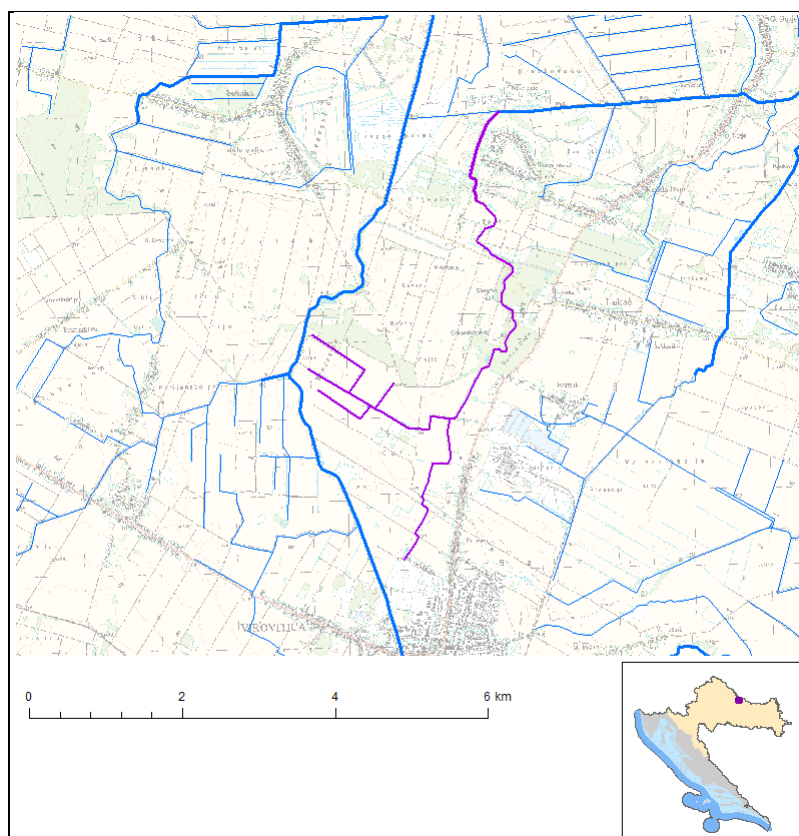
STANJE VODNOG TIJELA CDRN0254_001					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ekološko stanje	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	nije dobro	nije dobro	nije dobro	nije dobro	procjena nije pouzdana
Ekološko stanje	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	umjereno	loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Biološki elementi kakvoće	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	vrlo loše	vrlo loše	umjereno	umjereno	ne postiže ciljeve
BPK5	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ukupni dušik	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ukupni fosfor	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	umjereno	loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	loše	loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidrološki režim	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kontinuitet toka	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	nije dobro	nije dobro	nije dobro	nije dobro	procjena nije pouzdana
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fluoranten	nije dobro	nije dobro	nije dobro	nije dobro	procjena nije pouzdana
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Živa i njezini spojevi	nije dobro	nije dobro	dobro stanje	dobro stanje	procjena nije pouzdana

NAPOMENA:
 Određeno kao izmjenjeno vodno tijelo prema analizi opterećenja i utjecaja - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava
 NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenieter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin
 DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetrakloruglijk, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretalen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan
 *prema dostupnim podacima

Prema tipizaciji površinskih voda navedenih u Planu upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021., vodno tijelo CDRN0298_001 (Jelav) ima oznaku tipa rijeke/tekućice HR-R_2A koji označava nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom. Veličina slivnog područja je 10-100 km², nadmorska visina <200 mn.m. i silikatna te silikatno-vapnenačka geološka i litološka podloga.

Tablica 17. Karakteristike vodnog tijela CDRN0298_001 (Jelav)

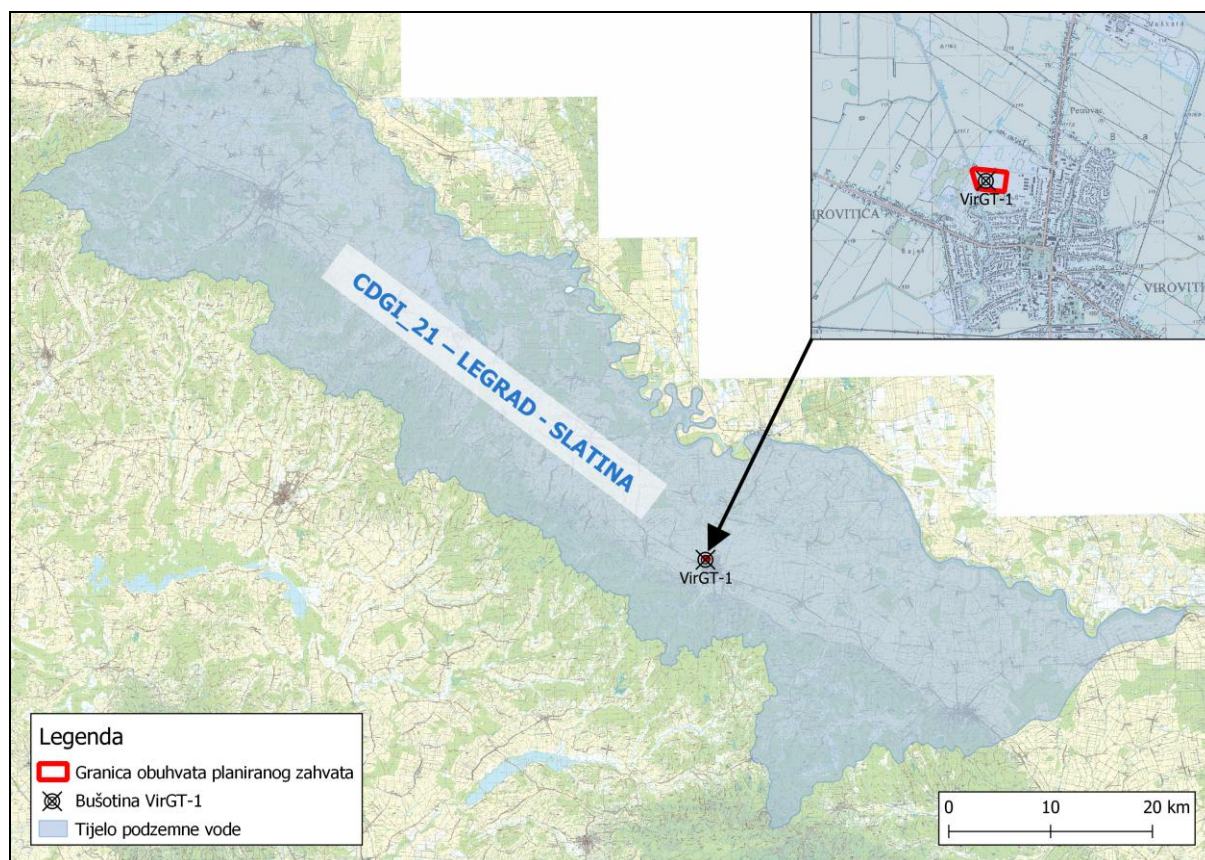
OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDRN0298_001	
Šifra vodnog tijela:	CDRN0298_001
Naziv vodnog tijela	Jelav
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (2A)
Dužina vodnog tijela	0.657 km + 11.6 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	CDGI-21
Zaštićena područja	HRCM_41033000
Mjerne postaje kakvoće	


Slika 19. Vodno tijelo CDRN0298_001 (Jelav)

Tablica 18. Stanje vodnog tijela CDRN0298_001 (Jelav)

STANJE VODNOG TIJELA CDRN0298_001					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
BPK5	umjereno	umjereno	dobro	dobro	postiže ciljeve
Ukupni dušik	loše	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Ukupni fosfor	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	ne postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidrološki režim	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kontinuitet toka	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
NAPOMENA: NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributikositrovi spojevi, Trifluralin DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktifenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretalen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan *prema dostupnim podacima					

3.6.2. Pregled stanja vodnih tijela podzemnih voda



Slika 20. Tijelo podzemne vode SCGI_21 – Legrad – Slatina

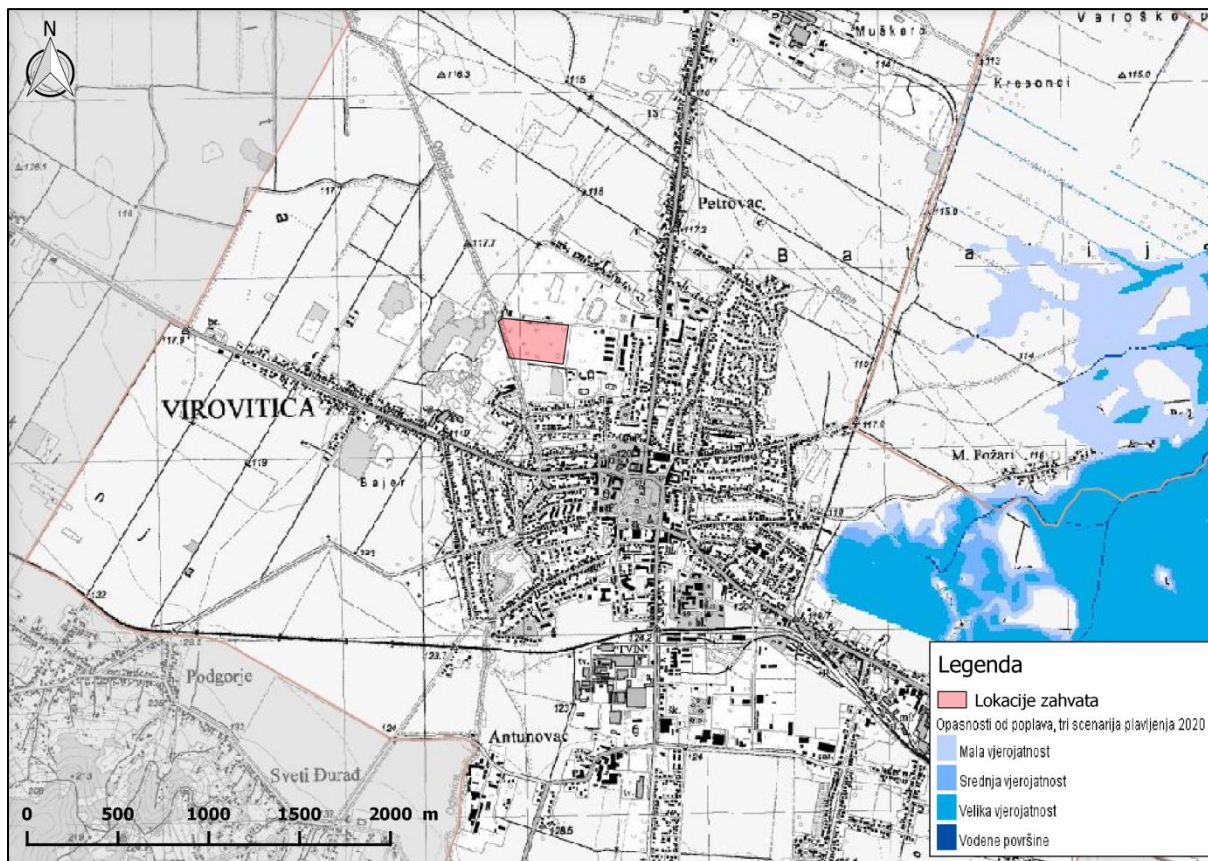
Prema Pregledu stanja vodnih tijela na području zahvata (Hrvatske vode, 2020.), stanje tijela podzemne vode SCGI_21 – Legrad – Slatina dano je u donjoj tablici (Tablica 19).

Tablica 19. Stanje tijela podzemne vode SCGI_21 – Legrad – Slatina

Stanje	Procjena stanja
Kemijsko stanje	dobro
Količinsko stanje	dobro
Ukupno stanje	dobro

3.6.3. Opasnost od poplava i branjena područja

Prema Karti opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja iz 2020. godine (Slika 21), lokacija zahvata smještena je na području na kojem ne postoji vjerojatnost da će doći do poplava.



Slika 21. Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja (Izvor: WMS servis Hrvatskih voda)

Prema Državnom planu obrane od poplava („Narodne novine“, br. 84/10), Glavnom provedbenom planu obrane od poplava (ožujak 2018.) te Zakonu o vodama („Narodne novine“, br. 153/09, 130/11, 56/13, 14/14, 66/19) planirani zahvat izrade istražne bušotine geotermalne vode Virovitica GT-1 (VirGT-1) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušačkog postrojenja na istražnom prostoru „Virovitica 2“ pripada branjenom Sektoru B – Dunav i donja Drava. U Sektoru B pripada branjenom području 18 – područje maloga sliva Županijski kanal, osim međudržavne rijeke Drave.

3.6.4. Osjetljiva i ranjiva područja

Temeljem Odluke o određivanju osjetljivih područja („Narodne novine“, br. 81/10, 141/15) lokacija predmetnog zahvata nalazi se unutar sliva osjetljivog područja - „Dunavski sliv“ (ID područja: 41033000) (Slika 22).



Slika 22. Kartografski prikaz osjetljivih područja RH s ucrtanom lokacijom predmetnog zahvata (Izvor: Odluka o određivanju osjetljivih područja)

Temeljem Odluke o određivanju ranjivih područja Republike Hrvatske („Narodne novine“, br. 130/12) lokacija predmetnog zahvata ne nalazi se na ranjivom području (Slika 23).



Slika 23. Kartografski prikaz ranjivih područja RH s ucrtanom lokacijom predmetnog zahvata (Izvor: Odluka o određivanju ranjivih područja RH)

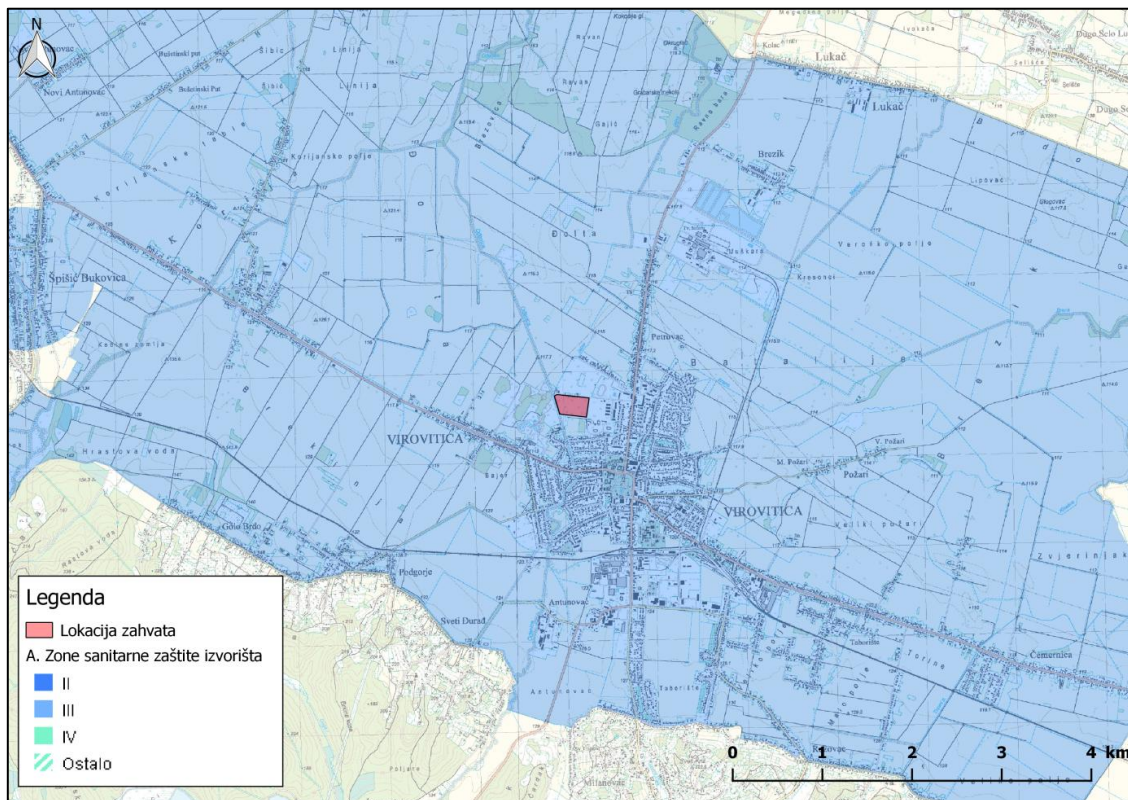
3.6.5. Zone sanitarne zaštite

Prema podacima s Geoportala Hrvatskih voda, predmetna lokacija nalazi se u III. zoni sanitarne zaštite izvorišta „Bikana“ (Slika 24):

ID zone: 343730.00000000

Šifra RZP: 12343730

Kategorija RZP: A



Slika 24. Prikaz zona sanitarne zaštite izvorišta s označenom lokacijom zahvata (WMS servis Hrvatskih voda)

Izvorište „Bikana“ nalazi se 255 m jugoistočno od lokacije planirane istražne bušotine VirGT-1 (Slika 25).

Odlukom o zaštiti izvorišta „Bikana“ (Službeni glasnik Virovitičko-podravске županije br. 1/15) određeno je slijedeće relevantno za izvedbu zahvata istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1:

Članak 7.

Unutar područja III. zone zaštite zabranjeno je:

(...)

- *ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda,*
- *građenje kemijskih i industrijskih postrojenja koja koriste onečišćujuće tvari za vode i vodni okoliš,*
- *izgradnja benzinskih postaja bez spremnika s dvostrukom stjenkom, uređajem za automatsko detektiranje i dojavu propuštanja te zaštitnom građevinom (tankvanom),*
- *podzemna i površinska eksploatacija mineralnih sirovina osim geotermalnih i mineralnih voda,*
- *građenje prometnica, aerodroma, parkirališta i drugih prometnih i manipulativnih površina bez kontrolirane odvodnje i odgovarajućeg pročišćavanja oborinskih onečišćenih voda prije ispuštanja u prirodni prijamnik,*
- *navodnjavanje radi intenzivne poljoprivredne proizvodnje sukladno Nacionalnom projektu navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj (2005) i poglavlju 4.2.1.1. za zaštićena područja,*

- *izvođenje istražnih i eksploatacijskih bušotina kapaciteta crpljenja preko 11000 m³/god., osim onih vezanih uz vodoistražne radove za javnu vodoopskrbu i obnovljive izvore energije,*
- *izgradnje bio-plinskih postrojenja s korištenjem stajskog otpada,*
- *skladištenje i odlaganje otpada, gradnja odlagališta otpada osim sanacija postojećeg u cilju njegovog zatvaranja, građevina za zbrinjavanje otpada uključujući spalionice otpada te postrojenja za obradu, uporabu i zbrinjavanje opasnog otpada.*

Članak 8.

Unutar III. zone sanitarne zaštite obvezno je:

1. *Uspostaviti evidenciju i nadzor nad aktivnim bušenim i kopanim zdencima, a zdence koji nisu u funkciji konzervirati (očistiti) i u koliko se ne uključuju u monitoring, tada ih konzervirati ili zatvoriti prema uvjetima koje propisuje Hrvatske vode;*
- (...)

Zone sanitarne zaštite izvorišta uspostavljaju se radi zaštite područja izvorišta ili drugog ležišta vode koja se koristi ili je rezervirana za javnu vodoopskrbu. Zone se utvrđuju prema uvjetima propisanim u Pravilniku o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta („Narodne Novine“, BR. 66/11 i 47/13).



Slika 25. Lokacija planiranog zahvata u odnosu na crpilište „Bikana“

Uvidom u predmetnu Odluku utvrđeno je kako područje I. zone sanitarne zaštite izvorišta pokriva sljedeće katastarske čestice u K.O. Virovitica grad: 764/1, 766, 767/3 i 767/5, te da se lokacija planiranog zahvata **nalazi izvan** predmetnih čestica.

Uređenje prostora za smještaj dva prenosiva dvoplaštna spremnika goriva pojedinačnog kapaciteta 20m³ planirano je izvesti postavljanjem istih na vodonepropusne armirano betonske ploče uz danje uređenje prostora postavljanjem čeličnih rešetkastih nosača.

Izrada privremenog odlagališta za nabušeni materijal te izrada jame za proizvodno ispitivanje bušotine planirana je uz postavljanje vodonepropusne PEHD folije, dok je izrada isplačne jame (sand trap-a) i izrada područja spremnika goriva planirana vodonepropusno od ukopanog armirano-betonskog bazena.

Sukladno svemu navedenom, zaključeno je kako odredbama Članka 7. Odluke o zaštiti izvorišta „Bikana“ (Službeni glasnik Virovitičko-podravske županije br. 1/15) nije propisano ograničenje za izvedbu planiranog zahvata istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1.

3.7. Bioekološka obilježja

3.7.1. Tipovi staništa

Prema Karti staništa RH 2004, lokacija predmetnog zahvata se nalazi na području stanišnih tipova koji su prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa (Prilog I Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa („Narodne novine“ br. 27/21)) definirani kao (Slika 26):

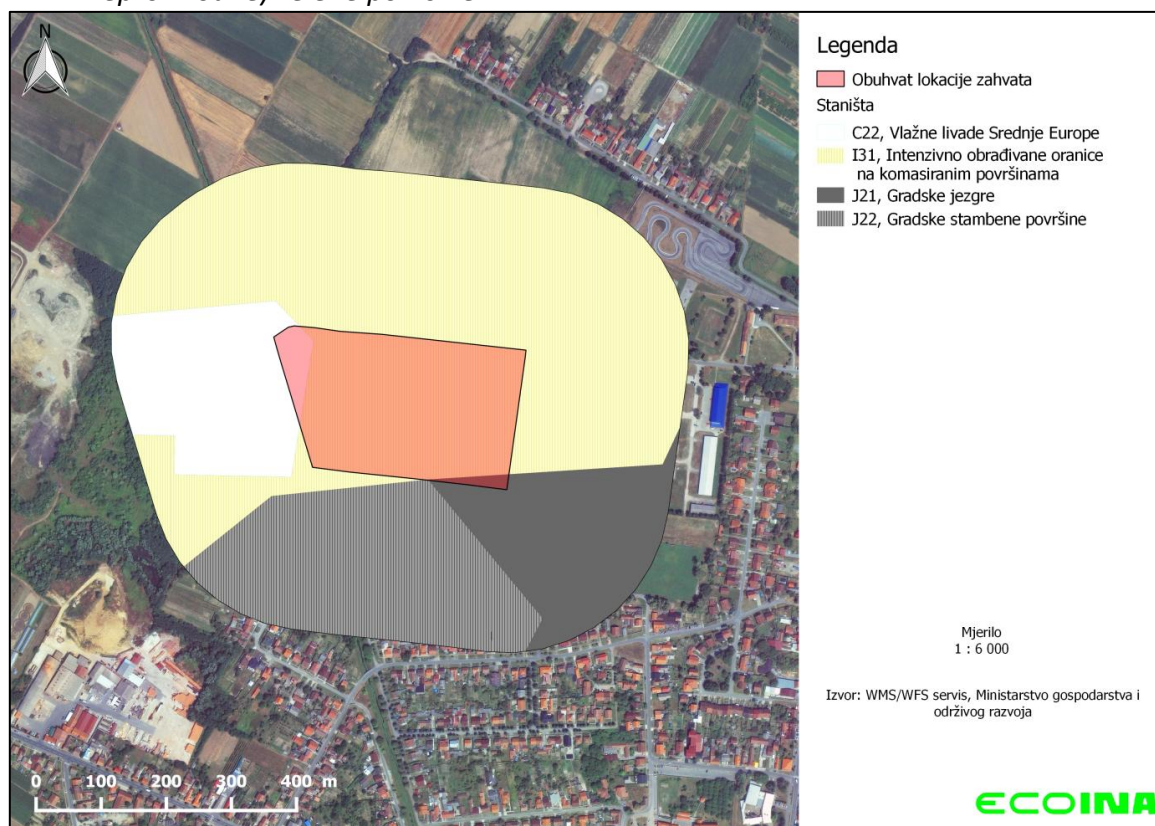
- *I.3.1. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama – Okrupnjene homogene parcele većih površina s intenzivnom obradom (višestruka obrada tla, gnojidba, biocidi, i dr.) s ciljem masovne proizvodnje ratarskih jednogodišnjih i dvogodišnjih kultura. Često je prisustvo hidromelioracijske mreže, koja obično prati međe između parcela.*

Lokacije istražne bušotine smještena je na prethodno navedenom stanišnom tipu, a rubni dijelovi obuhvata lokacije zahvata prema Karti staništa obuhvaćaju i stanišne tipove:

- *C.2.2 Vlažne livade Srednje Europe (Razred MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tx. 1937, red MOLINIETALIA CAERULEAE Koch 1926) – Higrofilne livade Srednje Europe rasprostranjene su od nizinskog do brdskog vegetacijskog pojasa.*
- *J.2.1. Gradske jezgre – Vrlo gust, većinom zatvoreni tip izgradnje gradskih središta. Zgrade su većinom višekratnice s vrlo velikim udjelom trgovina, centralnim ustanovama gospodarstva i uprave, s podzemnim i nadzemnim garažama, parkiralištima i s vrlo malim udjelom zelenih površina (stupanj površinske nepropusnosti je 80-100%). Često su prisutne i povijesne gradske jezgre sa starom arhitekturom, vrlo često unutar zidina i utvrda ili njihovih ostataka. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.*

U buffer zoni od 250 m od lokacije zahvata, osim već navedenih stanišnih tipova zabilježeno je i stanišni tip:

- *J.2.2. Gradske stambene površine – Gradske površine za stanovanje koje uključuju i stambene blokove i privatne kuće. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks u kojemu se izmjenjuju izgrađene i kultivirane (najčešće neproizvodne) zelene površine.*



Slika 26. Izvadak iz karte staništa za uže područje lokacije zahvata (buffer zona 250m) s označenom lokacijom zahvata (Izvor: WMS/WFS servisi, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja)

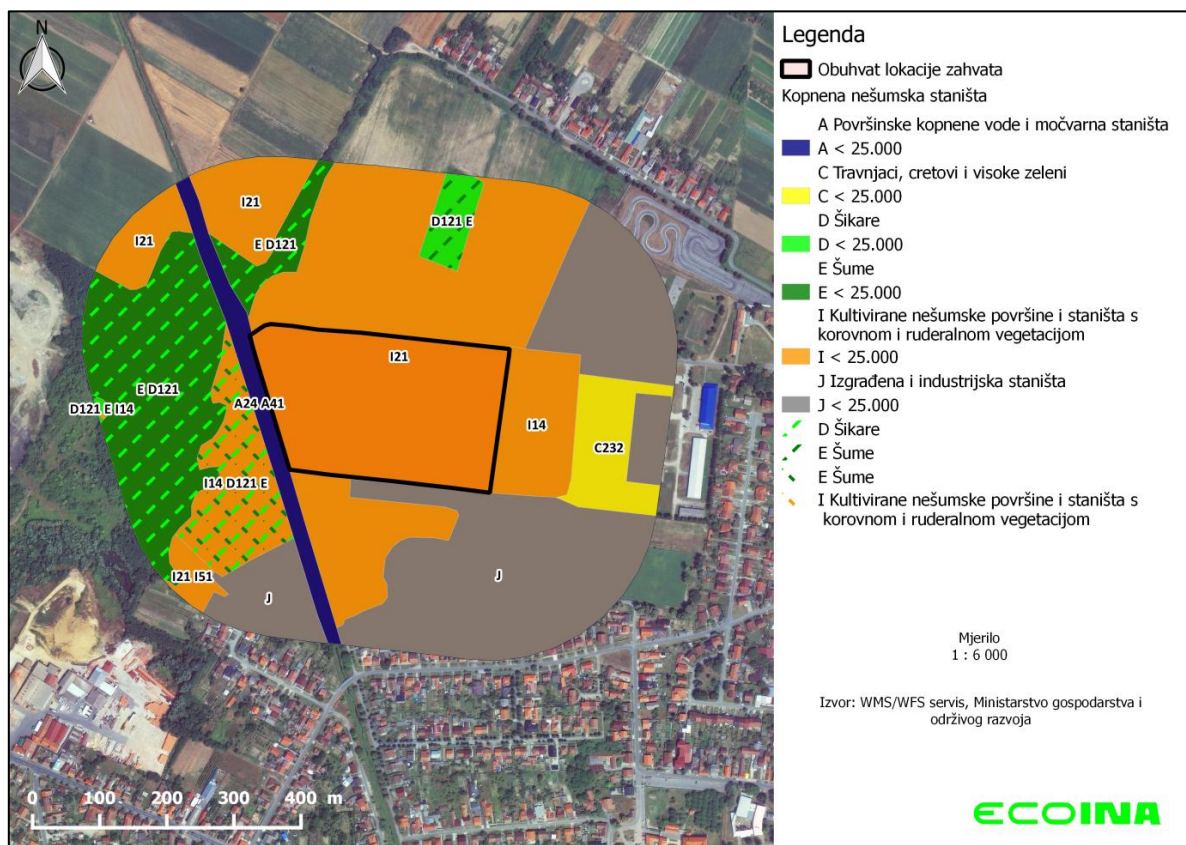
Prema karti kopnenih nešumskih staništa Republike Hrvatske iz 2016. godine na samoj lokaciji zahvata evidentirano je sljedeće stanište (Slika 27):

- *I.2.1. Mozaici kultiviranih površina*

U užem području oko lokacije zahvata, u buffer zoni od 250 m, pojavljuju se i sljedeća staništa:

- A.2.4. – kanali
- A.4.1. - Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi (*Razred PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika et Novák 1941*)
- C 2.3.2 Mezofilne livade košanice Srednje Europe (*Sveza Arrhenatherion elatioris Br.-Bl. 1926, syn. *Arrhenatherion elatioris Luquet 1926*)
- D.1.2.1./ E
- D.1.2.1. – Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva – *Red PRUNETALIA SPINOSAE Tx 1952*

- E - Šume
- I.1.4./D.1.2.1./ E
- I.1.4. Ruderalne zajednice kontinentalnih krajeva (*Red ONOPORDEITALIA ACANTHII* Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadač 1944)
- I.2.1./I.5.1.
- I.5.1. – voćnjaci
- J – izgrađena i industrijska staništa



Slika 27. Izvadak iz karte nešumskih staništa za užu područje lokacije zahvata (buffer zona 250m) s označenom lokacijom zahvata (Izvor: WMS/WFS servisi, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja)

Prema Prilogu II Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa („Narodne novine“ br. 27/21) u obuhvatu lokacije zahvata ne nalazimo ugrožene i rijetke stanišne tipove. U užem području lokacije zahvata (buffer zona od 250m) identificirani je jedan rijetki i ugroženi stanišni tip: A.4.1. Tršćaci, rogoznici, visoki šiljevi i visoki šaševi.

3.7.2. Vrste (flora i fauna)

Lokaciji zahvata nalaze se uz rub stambene zone na poljoprivrednim površinama. Staništa u obuhvatu lokacije zahvata su pod snažnim antropogenim utjecajem stoga bioraznolikost promatranog područja nije velika.

Na poljoprivrednim površinama prisutne su poljoprivredne kulture koje održava čovjek. Na rubovima obradivih površina nalazi se ruderalna vegetacija. Općenito ruderalne zajednice šire se na gnojištima, uz nastambe, torove, pruge, odlagališta otpada, naselja, ograde i

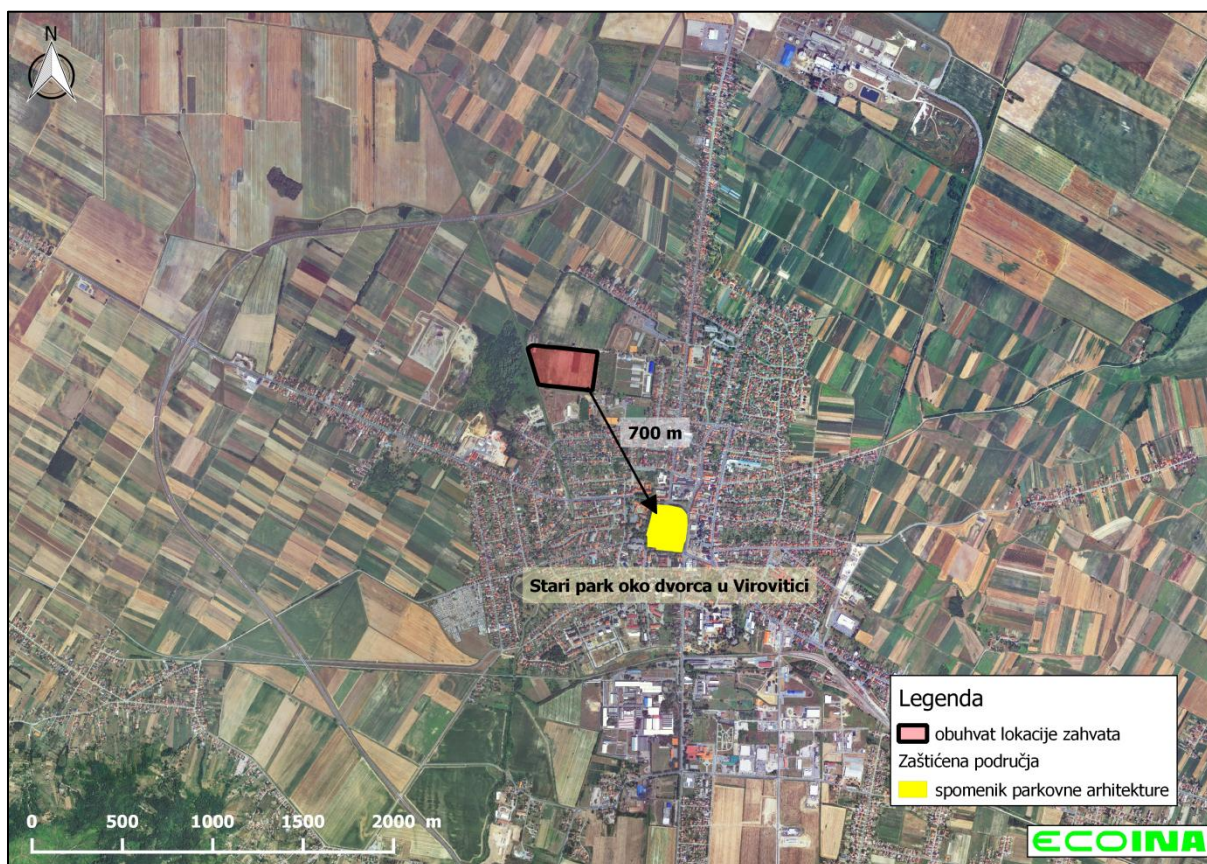
putove, te na sličnim staništima na kojima ima dosta dušikovih spojeva. U florističkom sastavu prevladavaju kozmopoliti, kao npr., kopriva (*Urtica dioica*), divlji pelin (*Artemisia vulgaris*), širokolisni trputac (*Plantago maior*), lobode (*Chenopodium* spp.), šćirevi (*Amaranthus* spp.), čičak (*Arctium lappa*).

U obuhvatu lokacije obitavaju životinjske vrste koje su vezane uz poljoprivredne površine. Možemo očekivati pojavnost nekoliko vrsta ptica, kao što su obični vrabac (*Passer domesticus*), siva vrana (*Corvus corone*), čavka (*Corvus monedula*), vrste iz porodice sova (*Strigidae*) i sl., i manjih sisavaca, primjerice vrste iz porodice rovki (*Soricidae*) i mišolikih glodavaca (*Muridae*), ali i vrste koje borave na područjima pod antropogenim utjecajem, kao što su obični zec (*Lepus europaeus*) i sivi puh (*Glis glis*). Moguća je pojava nekoliko predstavnika herpetofaune kao što su sljepić (*Anguis fragilis*) i crveni mukač (*Bombina bombina*). Od beskralješnjaka se na području zahvata mogu naći vrste razreda gujavica (*Oligochaeta*), porodice paukova (*Araneidae*) te skupina kukaca (*Insecta*): vretenca (*Odonata*), ravnokrilci (*Orthoptera*), kornjaši (*Coleoptera*), leptiri (*Lepidoptera*), opnokrilci (*Hymenoptera*), dvokrilci (*Diptera*).

3.7.3. Zaštićena područja

Lokacija zahvata **ne nalazi** se unutar zaštićenih područja (*Slika 28*) sukladno Zakonu o zaštiti prirode („Narodne novine“, br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19).

Zaštićeno područje koje se nalazi najbliže lokaciji zahvata je *Stari park oko dvorca u Virovitici*, zaštićeno u kategoriji spomenik parkovne arhitekture, udaljeno od planirane lokacije odlagališta oko 700 m.



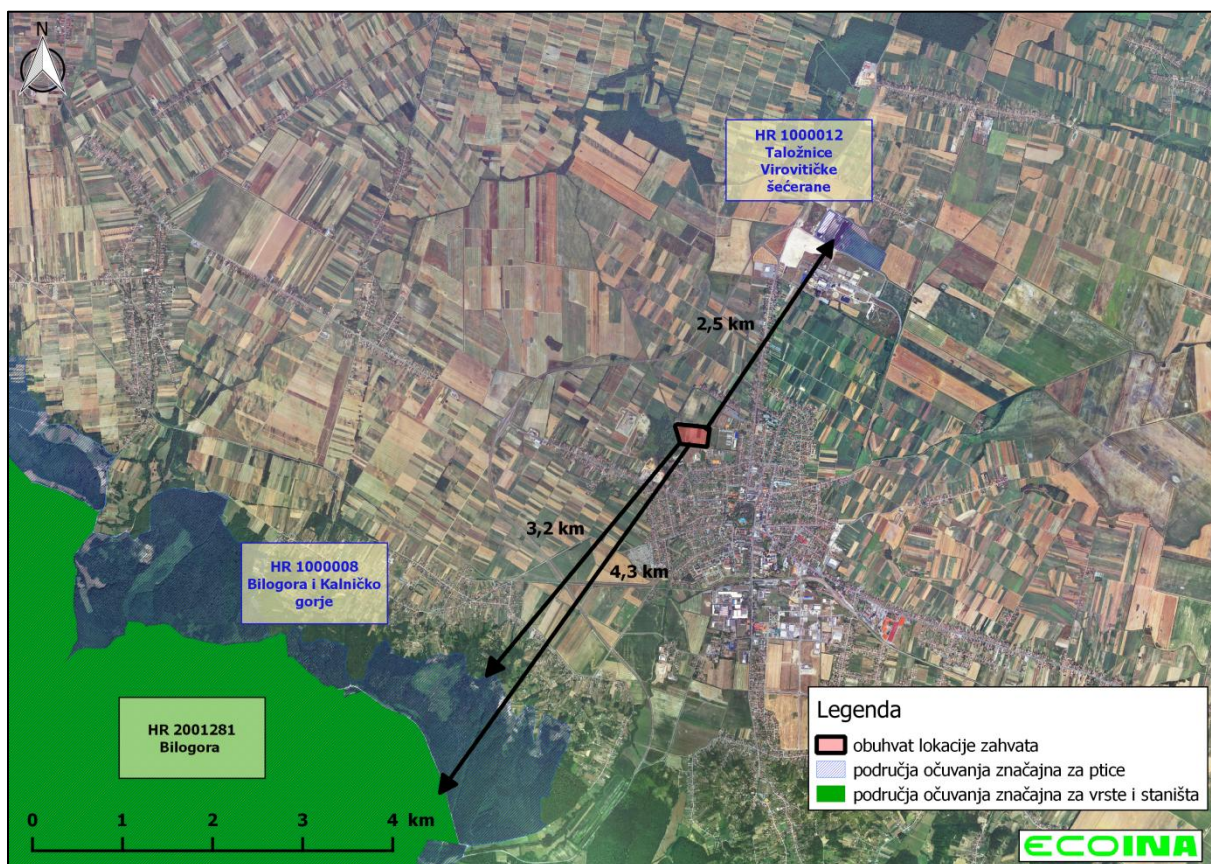
Slika 28. Izvadak iz karte zaštićenih područja s ucrtanom lokacijom zahvata (Izvor: WMS/WFS servis; Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja)

3.7.4. Ekološka mreža Natura 2000

Temeljem Uredbe o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže („Narodne novine“ br. 80/19), ekološkom mrežom smatraju se područja Natura 2000 sa sustavom ekološki značajnih područja i s ciljevima očuvanja.

Sama lokacija zahvata **ne nalazi se** na području ekološke mreže (Slika 29).

Područje Natura 2000 najbliže lokaciji zahvata je područje očuvanja značajno za ptice (POP) **HR1000012 Taložnice Virovitičke šećerane**, smješteno oko 2,5 km sjeveroistočno od predmetne lokacije. Osim prethodno navedenog područja ekološke mreže, na kartografskom prikazu vidljivo je i područje očuvanja značajno za ptice (POP) **HR1000008 Bilogora i Kalničko gorje** udaljeno 3,2 km od lokacije zahvata te područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove **HR2001281 Bilogora** udaljeno 4,3 km od lokacije zahvata.



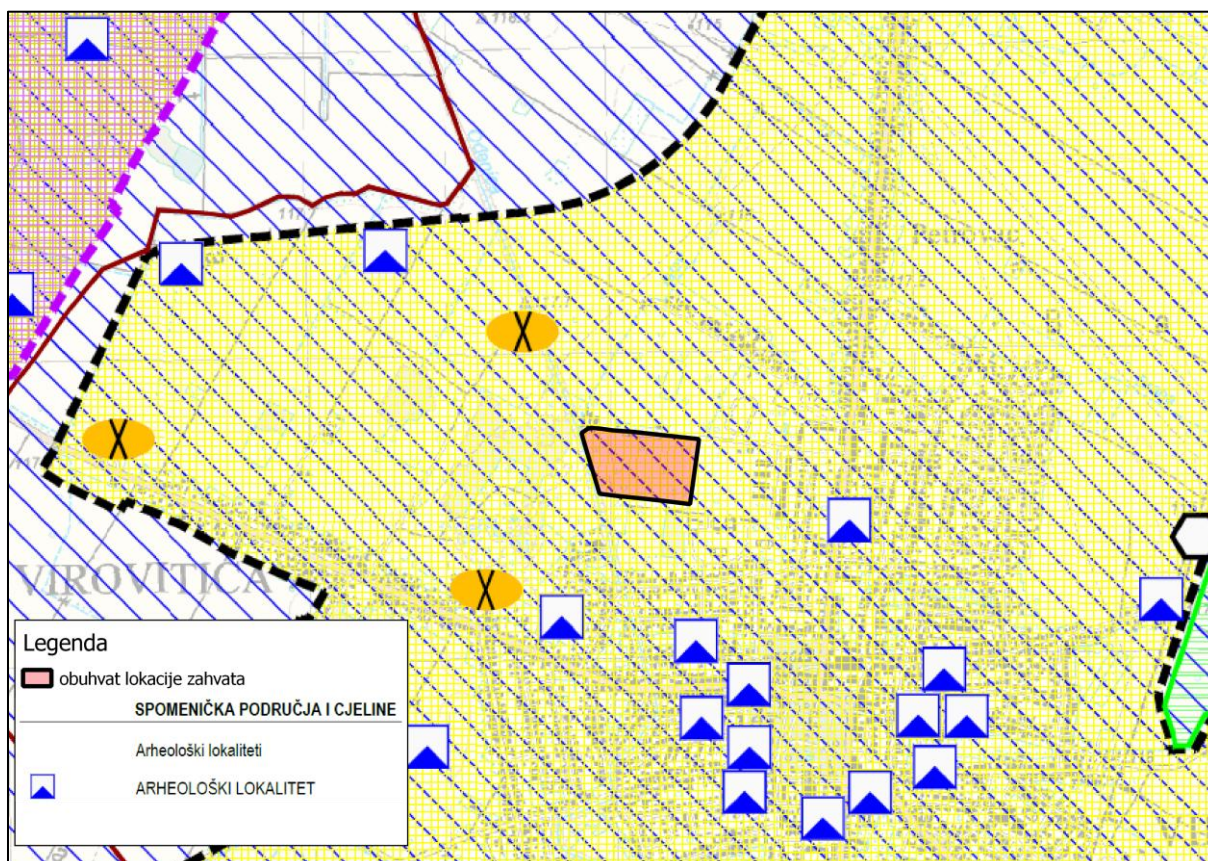
Slika 29. Izvadak iz karte Natura 2000 područja s označenom lokacijom zahvata (Izvor: WMS/WFS servis; Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja)

PODRUČJE EKOLOŠKE MREŽE - NATURA 2000	
Područja očuvanja značajna za ptice (POP)	
Šifra i naziv područja zaštite	Ptice
HR2001281 Taložnice Virovitičke šećerane	Gnjezdarice : vlastelica (<i>Himantopus himantopus</i>)
HR1000008 Bilogora i Kalničko gorje	Gnjezdarice : ušara (<i>Bubo bubo</i>), leganj (<i>Caprimulgus europaeus</i>), roda (<i>Ciconia ciconia</i>), crna roda (<i>Ciconia nigra</i>), crvenoglavi djetlić (<i>Dendrocopos medius</i>), sirijski djetlić (<i>Dendrocopos syriacus</i>), crna žuna (<i>Dryocopus martius</i>), bjelovrata muharica (<i>Ficedula albicollis</i>), mala muharica (<i>Ficedula parva</i>), patuljasti orao (<i>Hieraetus pe“Narodne novine“</i> , br. artus), ruski svračak (<i>Lanis collurio</i>), sivi svračak (<i>Lanius minor</i>), ševa krunica (<i>Lullula arborea</i>) škanjac osaš (<i>Pernis apivorus</i>), siva žuna (<i>Picus canus</i>), jastrebača (<i>Strix uralensis</i>), pjegava grmuša (<i>Sylvia nisoria</i>), golub dupljaš (<i>Columba oenas</i>) Zimovalice : eja strnjarica (<i>Circus cyaneus</i>)

Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS)		
Šifra i naziv područja zaštite	Ciljevi očuvanja	
	Divlje vrste	Stanišni tipovi
HR2001281 Bilogora	žuti mukač	<i>Bombina variegata</i>
	danja medonjica	<i>Euplagia quadripunctaria</i>
		9130 – Bukove šume <i>Asperulo-Fagetum</i> 91L0 – Ilirske hrastovo grabove šume (<i>Erythronio-Carpinion</i>) 91E0 – Aluvijalne šume (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)

3.8. Kulturno – povijesna baština

Na području lokacije zahvata nema lokaliteta kulturno-povijesne baštine. U gradu Virovitici nalaze se brojna kulturno-povijesna dobra. Najbliži lokaliteti kulturno-povijesne baštine nalaze se na udaljenosti od oko 500 m od predmetne lokacije.



Slika 30. Izvadak iz Prostornog plana uređenja Grada Virovitice – 3. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora (Službeni vjesnik Grada Virovitice broj 14/05, 12/14, 1/15 – pročišćene Odredbe)

U Registru kulturnih dobara Republike Hrvatske registrirano je 18 kulturnih dobara na području grada Virovitice (Tablica 20).

Tablica 20. Popis kulturnih dobara na području grada Virovitice (izvor: Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske)

Registarski broj	Naziv kulturnog dobra	Vrsta	Pravni status
Z-4089	Palača Pejačević	Nepokretna pojedinačna	Zaštićeno kulturno dobro
Z-3347	Židovsko groblje	Nepokretna pojedinačna	Zaštićeno kulturno dobro
Z-2799	Kulturno-povijesna cjelina grada Virovitice	Kulturnopovijesna cjelina	Zaštićeno kulturno dobro
Z-381	Dvorac Pejačević	Nepokretna pojedinačna	Zaštićeno kulturno dobro
Z-382	Zgrada stare apoteke	Nepokretna pojedinačna	Zaštićeno kulturno dobro
Z-383	Samostan i samostanska crkva sv. Roka	Nepokretna pojedinačna	Zaštićeno kulturno dobro
Z-2678	Spomen kosturnica sa skulpturom borca na gradskom groblju	Nepokretna pojedinačna	Zaštićeno kulturno dobro
ROS-667	Kompleks arheološkog nalazišta unutar gradskog područja	Arheologija	Zaštićeno kulturno dobro
ROS-666	Arheološka zona Veliki cimer	Arheologija	Zaštićeno kulturno dobro
Z-5504	Arheološko nalazište Đota	Arheologija	Zaštićeno kulturno dobro
Z-5780	Arheološka zona Kiškorija sjever	Arheologija	Zaštićeno kulturno dobro
Z-5682	Arheološko nalazište Kiškorija jug	Arheologija	Zaštićeno kulturno dobro
Z-5681	Arheološko nalazište Batalije	Arheologija	Zaštićeno kulturno dobro
Z-5775	Arheološko nalazište Brekinja	Arheologija	Zaštićeno kulturno dobro

Registarski broj	Naziv kulturnog dobra	Vrsta	Pravni status
Z-5779	Arheološko nalazište Korija	Arheologija	Zaštićeno kulturno dobro
Z-5895	Arheološko nalazište Đurađ istok	Arheologija	Zaštićeno kulturno dobro
Z-5851	Arheološka zona Đurađ zapad	Arheologija	Zaštićeno kulturno dobro
Z-6938	Kompleks povijesnih industrijskih građevina u Antunovcu	Kulturnopovijesna cjelina	Zaštićeno kulturno dobro

3.9. Krajobraz

Krajobraz šireg područja lokacije zahvata ima ravničarski nizinski karakter. Prirodne karakteristike ravničarskog reljefa očituju se unutar naplavne ravni aluvija rijeke Drave. Nadmorska visina na širem području lokacije zahvata kreće se između 115 i 119 m.n.m. s blagim nagibom terena prema sjeveroistoku.



Slika 31. 3D prikaz nizinskog ravničarskog područja lokacije zahvata bušotine VirGT-1

Ravničarski krajobraz uvjetovao je prostornu dinamiku i položaj naselja. U užem i širem području zahvata prisutne su šumske i poljoprivredne površine.

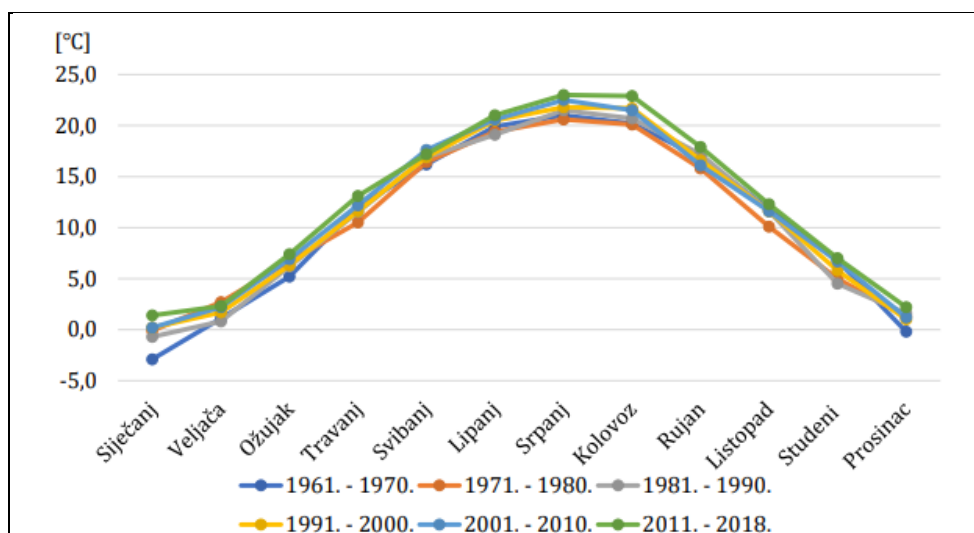
3.10. Stanovništvo

Na popisu stanovništva 2011. godine, na površini od 178,49 km² grad Virovitica je imao 21.291 stanovnika, od čega u samoj Virovitici 14.688. Gustoća naseljenosti u Virovitici je 119 stanovnika/km. Sam Grad Virovitica sastoji se od 10 naselja, a to su: Čemernica, Golo Brdo, Jasenaš, Koriya, Milanovac, Podgorje, Rezovac, Rezovačke Krčevine, Sveti Đurađ i Virovitica. U odnosu na prethodni Popis stanovništva iz 2001. godine, područje karakterizira pad broja stanovnika za 6%.

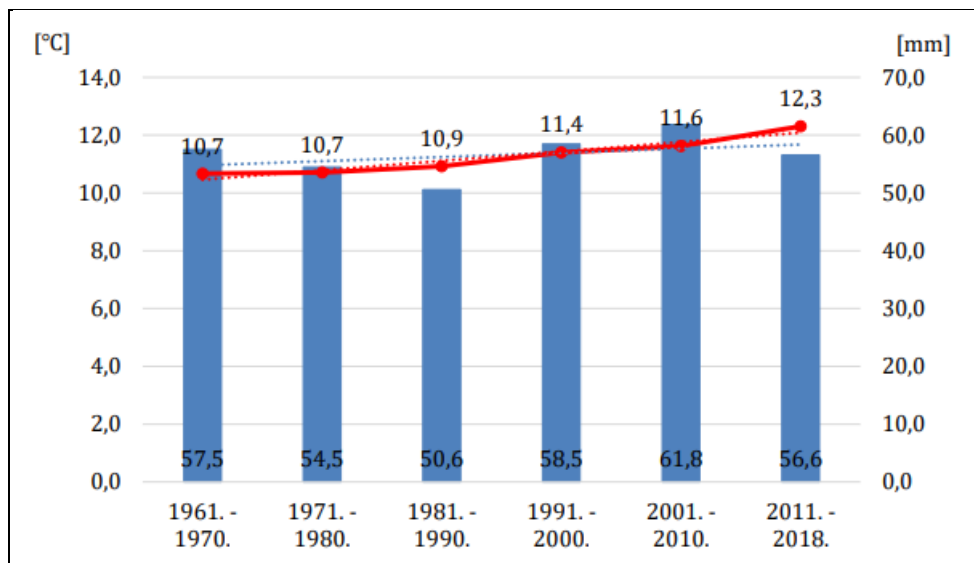
3.11. Meteorološki i klimatološki podaci

Za analizu meteoroloških podataka na području Virovitice korištena je meteorološka stanica Osijek kao referentna meteorološka stanica za Grad Viroviticu, obzirom da na području Grada Virovitice ista nije instalirana. Analizom temperatura zraka zabilježenih na meteorološkoj stanici Osijek u razdoblju od 1899. do 2018. godine utvrđeno je da je najviša temperatura zraka iznosila 40,3 °C, izmjerena 1.7.1950. godine i 24.8.2012. godine, dok je najniža izmjerena 31.1.1987. godine i iznosila je -27,1°C.

Na Slici 1. prikazuje srednje mjesečne temperature zraka po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine, dok Slika 2. prikazuje srednje temperature zraka i količine oborina po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine.



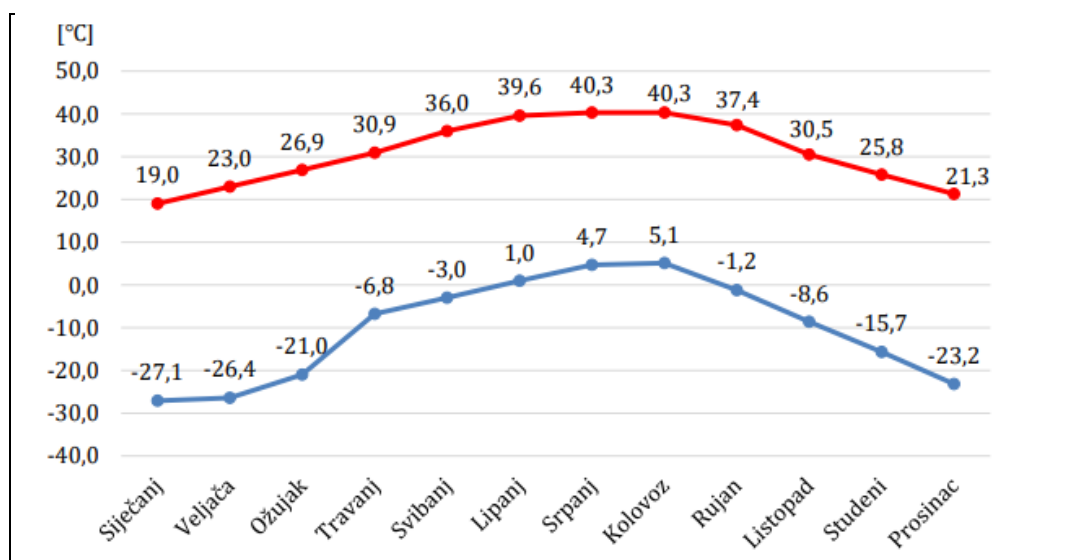
Slika 32. Srednje mjesečne temperature zraka po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine



Slika 33. Srednje temperature zraka i srednje količine oborina po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. Godine

Analiza klimatskih uvjeta u Hrvatskoj tijekom referentnog razdoblja od 1961. do 2018. pokazuje umjereno tople temperature ljeti i umjereno hladne temperature zimi, s razlikama u godišnjim dobima. Uočen je značajan trend porasta temperature zraka i blagi trend porasta količine oborina. Nije moguće razlučiti koliko su ovakvi trendovi posljedica prirodnih klimatskih kolebanja, a koliko ljudskog utjecaja, međutim modeli klimatske budućnosti za Republiku Hrvatsku ukazuju na značajne promjene u klimatskim prilikama.

Slika 34 prikazuje maksimalne i minimalne mjesečne temperature zraka od 1899. do 2018. godine utvrđene na meteorološkoj stanici Bjelovar.



Slika 34. Maksimalne i minimalne mjesečne temperature zraka od 1899. do 2018. godine na mjernoj postaji Bjelovar

U razdoblju od 1989. do 2018. godine na meteorološkoj stanici Bjelovar najviša izmjerena temperatura zraka izmjerena je u srpnju i kolovozu te je iznosila 40,3 °C, najniža temperatura zraka izmjerena je u siječnju te je iznosila -27,1 °C.

Oborine

U razdoblju od 1963.-2019. godine prosječna godišnja količina oborina iznosila je 811.2 mm. U ukupnom godišnjem razmatranju oborina u navedenom razdoblju javljaju se dva para ekstrema. Glavni maksimum zabilježen je u lipnju s 88.7 mm oborina, dok je sporedni maksimum zabilježen u studenom i iznosio je 80.7 mm. Glavni minimumi oborina javljaju se krajem zime, u veljači s 47.9 mm oborine i siječnju s 48.3 mm oborine. U nastavku su prikazane vrijednosti srednjih mjesečnih i godišnjih količina oborina na meteorološkoj postaji u Slavonskom Brodu

Tablica 21. Srednje mjesečne količine oborina na meteorološkoj postaji u Bjelovaru

MJESECI	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	GOD.
Oborina (mm) 1963-2019	48.3	47.9	48.9	58.8	78.8	88.7	75.9	76.9	80.1	64.0	80.7	62.2	811.2

Insolacija

Trajanje insolacije iznosi 1.892,2 sati godišnje. Pojava magle na meteorološkoj postaji Slavonski Brod u prosjeku iznosi 121 dan godišnje, što je uvjetovano i njenim položajem uz rijeku Savu. U Tablici 2. prikazan je srednji broj dana s maglom u Bjelovaru u razdoblju od 1963. - 2019. godine.

Tablica 22. Trajanje insolacije i srednji broj dana s maglom u Bjelovaru u razdoblju od 1963. - 2019. god.

MJESECI	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	GOD.
Trajanje osunčavanja (suma sati)	59.7	89.9	147.2	184.6	231.2	247.7	273.7	260.5	189.4	137.9	70.2	47.0	1.939,0
Broj dana s maglom	7	4	2	1	1	1	1	2	4	7	8	8	46

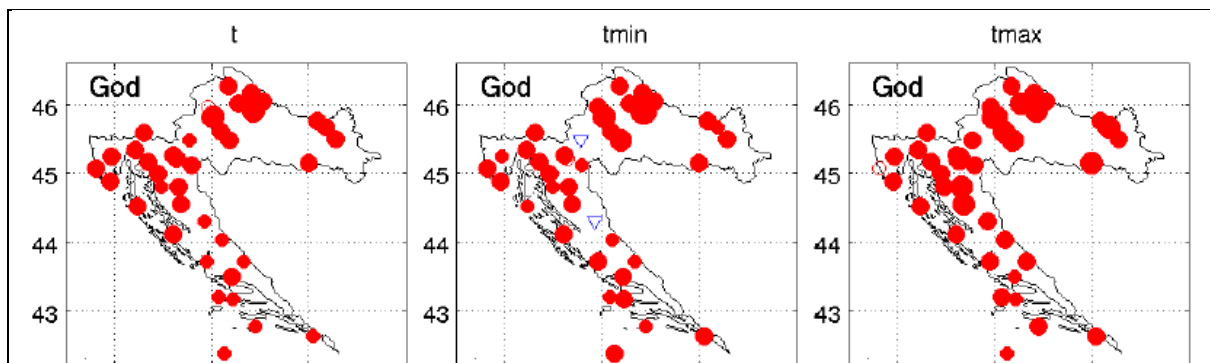
Klimatske promjene

Opažanja klimatskih promjena u Hrvatskoj provodi Državni hidrometeorološki zavod. Klimatske promjene u Hrvatskoj u razdoblju 1961.-2010. analizirane su pomoću trendova godišnjih i sezonskih srednjih, srednjih minimalnih i srednjih maksimalnih temperature zraka i indeksa temperaturnih ekstrema, zatim godišnjih i sezonskih količina oborine i oborinskih indeksa kao i sušnih i kišnih razdoblja.

Temperatura zraka

Tijekom 50-godišnjeg razdoblja (1961.-2010.) trendovi srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka pokazuju zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj. Trendovi godišnje

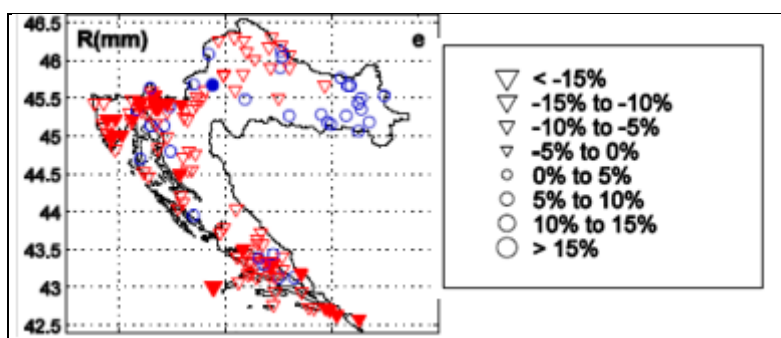
temperature zraka su pozitivni i signifikantni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Najvećim promjenama bila je izložena maksimalna temperatura zraka s najvećom učestalošću trendova u klasi 0,3-0,4°C na 10 godina, dok su trendovi srednje i srednje minimalne temperature zraka bile najčešće između 0,2 i 0,3°C (Slika 35).



Slika 35. Dekadni trendovi ($^{\circ}\text{C}/10\text{god}$) srednje (t), srednje minimalne (tmin) i srednje maksimalne (tmax) temperature zraka za godinu u razdoblju 1961.-2010. Krugovi označavaju pozitivne trendove, trokuti negativne, dok popunjeni znakovi označavaju statistički značajan trend. Četiri veličine znakova su proporcionalne promjeni temperature u $^{\circ}\text{C}$ na desetljeće.

Oborine

Trendovi godišnjih i sezonskih količina oborina daju opći pregled vremenskih promjena količine oborine u cijeloj zemlji. Tijekom nedavnog 50-godišnjeg razdoblja (1961.-2010. godina), godišnje količine oborine (R) pokazuju prevladavajuće nesignifikantne trendove, koji su pozitivni u istočnim ravničarskim krajevima i negativni u ostalim područjima Hrvatske. Statističko značajno smanjenje (puni simbol) utvrđeno je na postajama u planinskom području Gorskog kotara i u Istri i na južnom priobalju. Izraženo na desetljeće kao postotak odgovarajućih prosječnih vrijednosti, ta smanjenja kreću se između -7% i -2% (Slika 36).



Slika 36. Dekadni trend ($\%/10\text{god}$) godišnje količine oborine (R, godina) u razdoblju 1961.-2010.

Krugovi označavaju pozitivne trendove, trokuti negativne, dok popunjeni znakovi označavaju statistički značajan trend. Četiri veličine znakova su proporcionalne relativnim vrijednostima promjena na desetljeće u odnosu na odgovarajući srednjak iz razdoblja 1961-1990: <5%, 5-10%, 10-15% i >15%.

Sušna i kišna razdoblja. Vremenske promjene sušnih i kišnih razdoblja u Republici Hrvatskoj prikazane su pomoću godišnjeg i sezonskog trenda njihovih maksimalnih trajanja. Sušno (kišno) razdoblje je definirano kao uzastopni slijed dana s dnevnom količinom oborine manjom (većom) od određenog praga: 1 mm i 10 mm. Te kategorije su označene s CDD i

CDD10 za sušna razdoblja odnosno s CWD1 i CWD10 za kišna razdoblja. Godišnje duljine sušnih razdoblja prve kategorije (CDD1) pokazuju tendenciju smanjenja u južnom dijelu kontinentalne Hrvatske i na sjevernom Jadranu, te statistički porast na južnom Jadranu. S druge strane, sušna razdoblja kategorije CDD10 imaju tendenciju povećanja duž Jadrana i u gorju, a smanjenja u unutrašnjosti, osobito u istočnoj Slavoniji. Za razliku od sušnih dana, kišna razdoblja ne pokazuju prostornu konzistentnost trenda niti u jednoj sezoni.

Scenariji klimatskih promjena

Za područje Republike Hrvatske Državni hidrometeorološki zavod izradio je simulacije budućih klimatskih promjena za dva osnovna scenarija te za dva vremenska perioda (2011-2040. godine i 2041-2070. godine)

Temperatura zraka

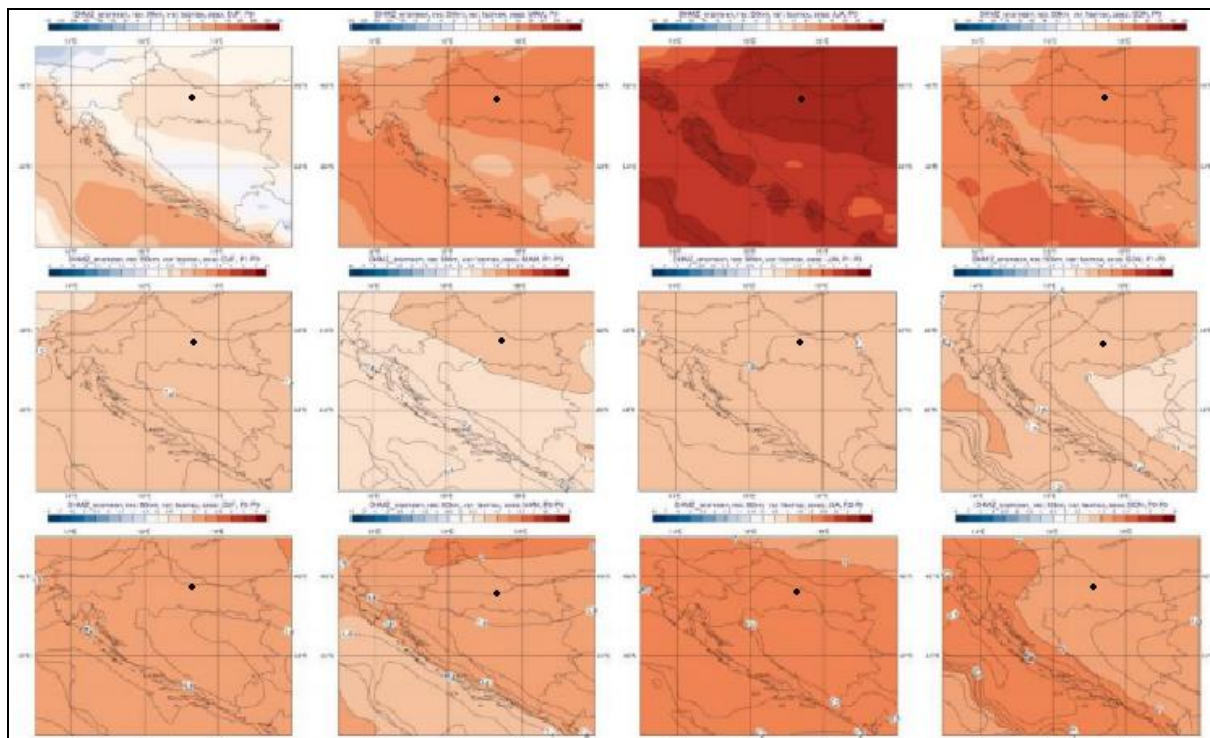
- ***Buduće promjene temperature za scenarij RCP4.5***

U razdoblju 2011. – 2040. godine očekuje se gotovo jednoličan porast (1,0 do 1,2 °C) srednjih godišnjih vrijednosti temperature zraka u čitavoj Hrvatskoj. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekivani trend porasta temperature nastavio bi se i iznosio bi između 1,9 i 2 °C. Nešto malo toplije moglo bi biti samo na krajnjem zapadu zemlje, duž zapadne obale Istre. Također očekuje se u svim sezonama jasan signal porasta srednje prizemne temperature zraka u čitavoj Hrvatskoj (Slika 37, Slika 38).

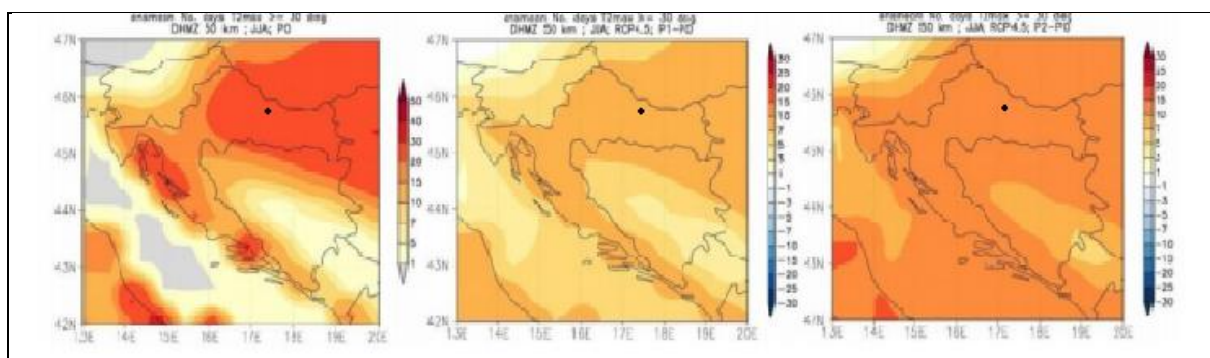
- ***Buduće promjene temperature za scenarij RCP8.5***

Prema ovom scenariju u razdoblju 2011. – 2040. sezonski porast temperature bi u prosjeku bio veći samo za oko 0,3 °C u usporedbi s RCP4.5. 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 između 2,6 i 2,9 °C ljeti, a u ostalim sezonama od 2,2 do 2,5 °C.



Slika 37. Temperatura zraka (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. (Izvor: Sedmo nacionalno izvješće prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime, 2018.)



Slika 38. Broj dana s maksimalnom temperaturom većom od 30 °C u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom planiranog zahvata. Lijevo: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; desno: promjena u razdoblju 2041.-2070. (Izvor: Sedmo nacionalno izvješće prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime, 2018.)

Oborine

• Buduće promjene oborina za scenarij RCP4.5.

Projicirane promjene ukupne količine oborine po sezonama u razdoblju 2011. – 2040. godine različitog su predznaka. Zimi u čitavoj Hrvatskoj, a u proljeće u većem dijelu Hrvatske očekuje se manji porast ukupne količine oborine. Ljeti i u jesen prevladavat će smanjenje ukupne količine oborine u čitavoj zemlji. Očekivani porast količine oborine zimi jest između 5 i 10 % u sjevernim i središnjim krajevima, a u proljeće će porast ukupne količine oborine u zapadnim predjelima biti manji. U proljeće se očekuju zanemarivo manje količine oborine u istočnim i

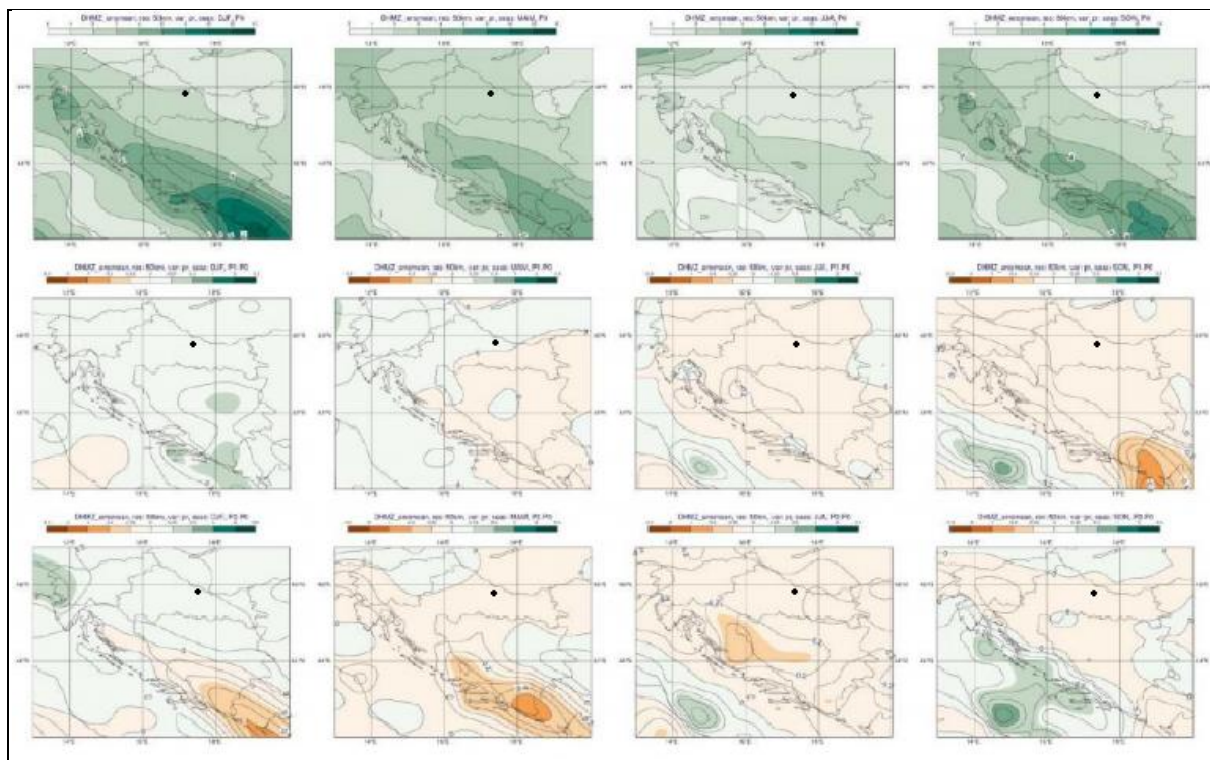
južnim predjelima. Najveće ljetno smanjenje količine oborine, 5 - 10 %, očekuje se u sjevernoj Dalmaciji i u južnoj Lici, dok je drugdje manje od 5 %. U jesen je najveće projicirano smanjenje ukupne količine oborine oko 20 mm u Gorskom Kotaru i sjevernom dijelu Like, što čini oko 5 % od ukupne količine oborine u toj sezoni, a na krajnjem je jugu smanjenje također oko 5 %.

U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se smanjenje količine oborine u svim sezonama, osim zimi. Najveće smanjenje (malo više od 10 %) bit će u proljeće u južnoj Dalmaciji te ljeti 10-15 % u gorskim predjelima i sjevernoj Dalmaciji. Najveće povećanje ukupne količine oborine, 5-10 %, očekuje se u jesen na otocima i zimi u sjevernoj Hrvatskoj. (Slika 39, Slika 40)

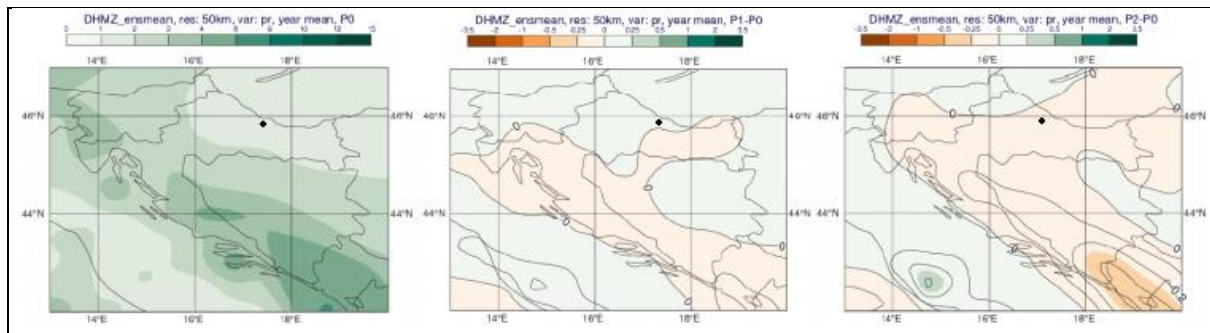
• **Buduće promjene oborina za scenarij RCP8.5.**

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.



Slika 39. Ukupna količina oborine (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041-2070. (Izvor: Sedmo nacionalno izvješće prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime, 2018.)



Slika 40. Ukupna godišnja količina oborine (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; desno: promjena u razdoblju 2041.-2070. (Izvor: Sedmo nacionalno izvješće prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime, 2018.)

3.12. Kvaliteta zraka

U širem području grada Virovitice ne provodi se praćenje kvalitete zraka. Prema Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske („Narodne novine“, br. 1/14), područje grada Virovitice pripada zoni HR 1 – Kontinentalna Hrvatska (Virovitičko-podravska županija). Za zonu HR 1 su razine onečišćenosti zraka, određene prema donjim i gornjim pragovima procjene za pojedine parametre, s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi i s obzirom na zaštitu vegetacije.

Tablica 23. Razine onečišćenosti zraka za zonu HR 1 s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi prema Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske

Parametar	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	Benzen, benzo(a)piren	Pb, As, Cd, Ni	CO	O ₃	Hg
Razine onečišćenosti	< GPP	< DPP	< GPP	< DPP	< DPP	< DPP	> CV	< GV

Gdje su: DPP – donji prag procjene, GPP – gornji prag procjene, CV – ciljna vrijednost za prizemni ozon i GV – granična vrijednost.

Tablica 24. Razine onečišćenosti zraka za zonu HR 1 s obzirom na zaštitu vegetacije, prema Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske

Parametar	SO ₂	NO _x	AOT40 parametar
Razine onečišćenosti	< DPP	< GPP	> CV

Gdje su: DPP – donji prag procjene, GPP – gornji prag procjene, CV – ciljna vrijednost za prizemni ozon (AOT40 parametar).

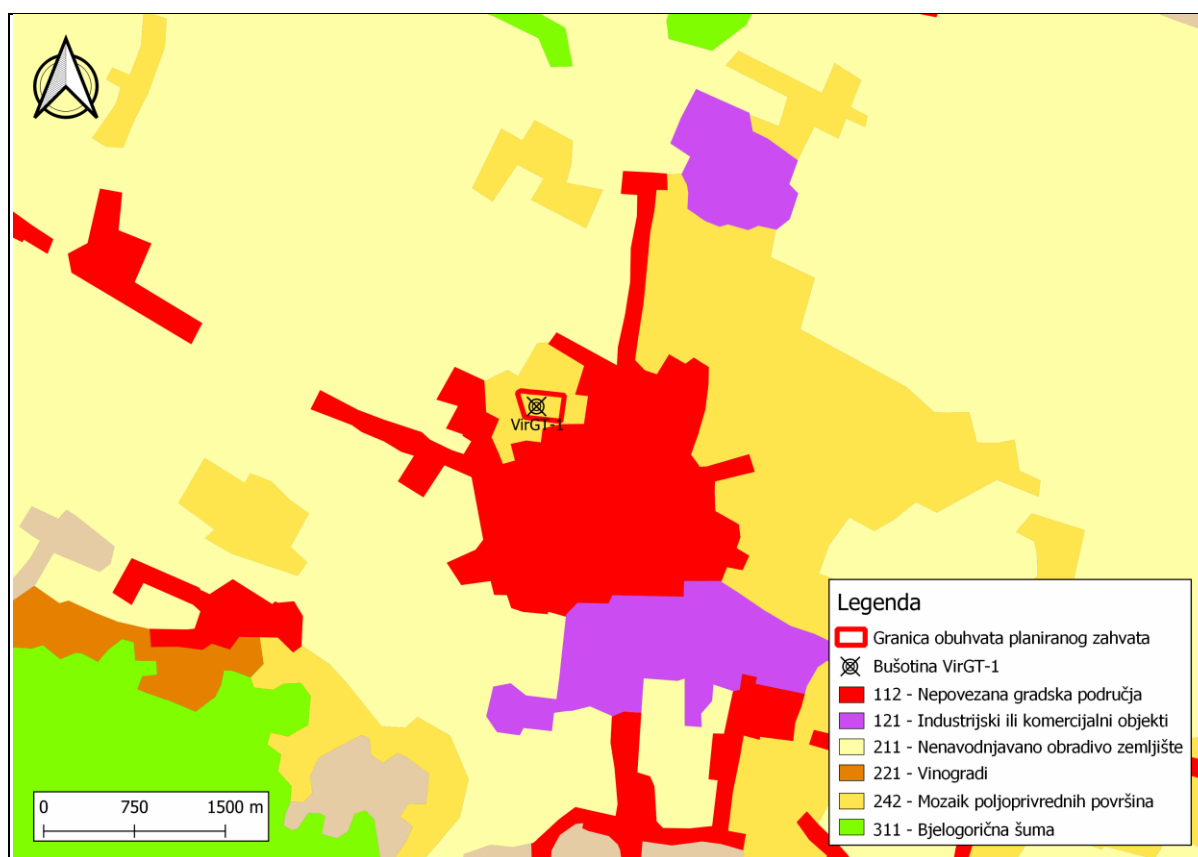
Prema godišnjem Izvješću o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2019. godinu (HAOP, 2020.), zrak je na području zone HR 1 kojoj lokacija zahvata pripada, ocijenjen zrakom I kategorije na svim mjernim postajama (Desinić, Varaždin, Kopački rit i Zoljan) s obzirom na zaštitu ljudi i vegetacije za pokazatelje SO₂, NO₂, O₃ i lebdeće čestice (PM₁₀, PM_{2,5}).

3.13. Poljoprivreda

Od ukupne površine Virovitičko-podravске županije (2.022 km²) 57% su obradive površine. Navedeno omogućuje proizvodnju žitarica (osobito pšenice i kukuruza), uljarica (uljana repica, soja, suncokret), uzgoj industrijskog bilja (šećerna repa), dok su pjeskovita tla pogodna za uzgoj duhana i povrća (osobito paprika i dr.). Razvijena je i proizvodnja voća (jabuke, šljive i dr.), te proizvodnja vinove loze i grožđa, od kojeg se dobivaju visokokvalitetna. Na području županije, ali i okolice Virovitice razvijena je proizvodnja ljekovitog bilja; najviše kamilice, metvice, crnog sljeza i drugih vrsta.

Najveći udio zasijanih površina na području Virovitičko-podravске županije je pod žitaricama (59,21%), od kojih su najzastupljenije pšenica i kukuruz. Duhana, kao prepoznatljiva kultura Virovitičko-podravске županije, pokazuje konstantnost u proizvodnji, te njezin udio proizvodnje na području Županije u odnosu na Republiku Hrvatsku iznosi oko 72%.

Uvidom u CORINE Land Cover 2018 lokacija zahvata istražne bušotine VirGT-1 nalazi se na području 242 – Mozaik poljoprivrednih površina ukupne površine 49,1 ha.



Slika 41. Lokacija zahvata istražne bušotine VirGT-1 na CORINE Land Cover 2018 (izvor: envi.azo.hr)

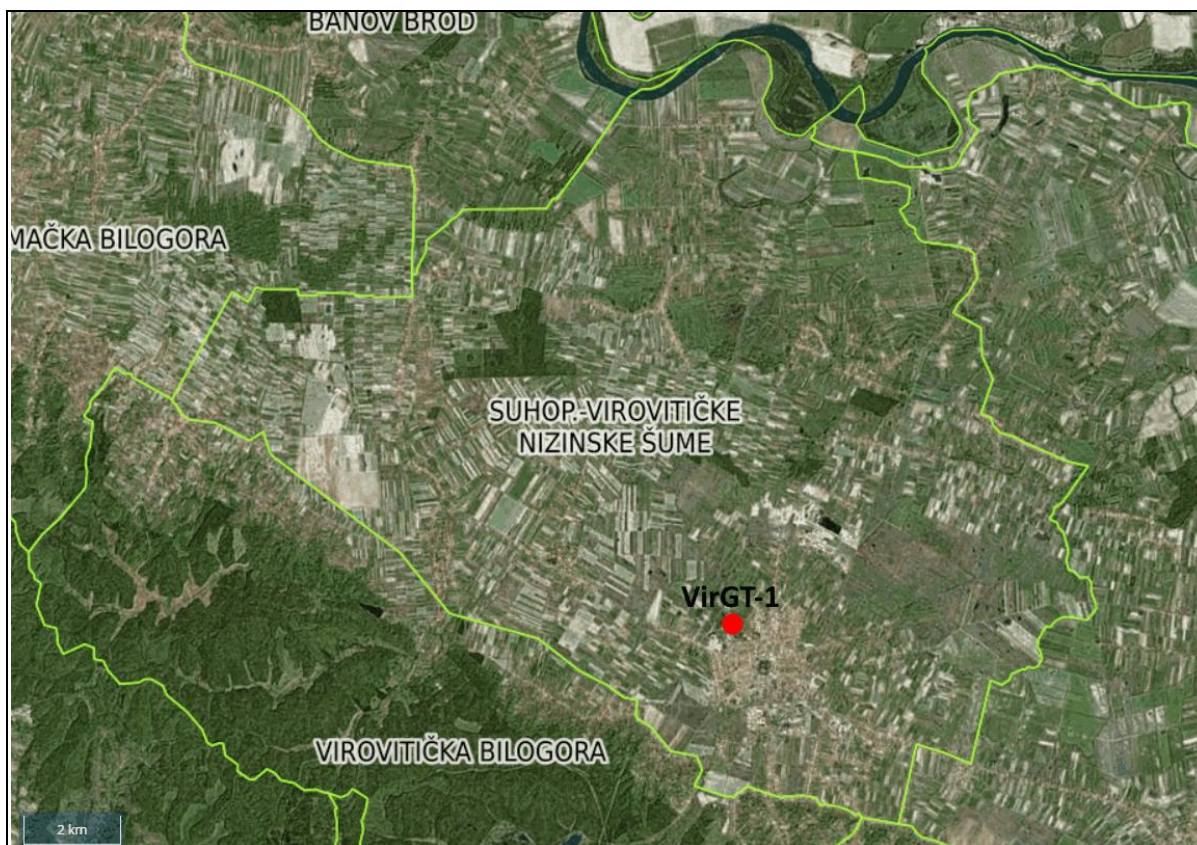
Uvidom u arhivske kartografske prikaze ARKOD-a (31.12.2020.) lokacija zahvata istražne bušotine VirGT-1 nalazi se na području šifre uporabe: 200 i uporabe zemljišta: *Oranica*. Područja iste uporabe se nalaze neposredno sjeverno i u širem području zapadno i jugozapadno od razmatrane lokacije (Slika 42).



Slika 42. Lokacija zahvata istražne bušotine VirGT-1 na ARKOD podlozi (izvor: envi.azo.hr)

3.14. Šumarstvo

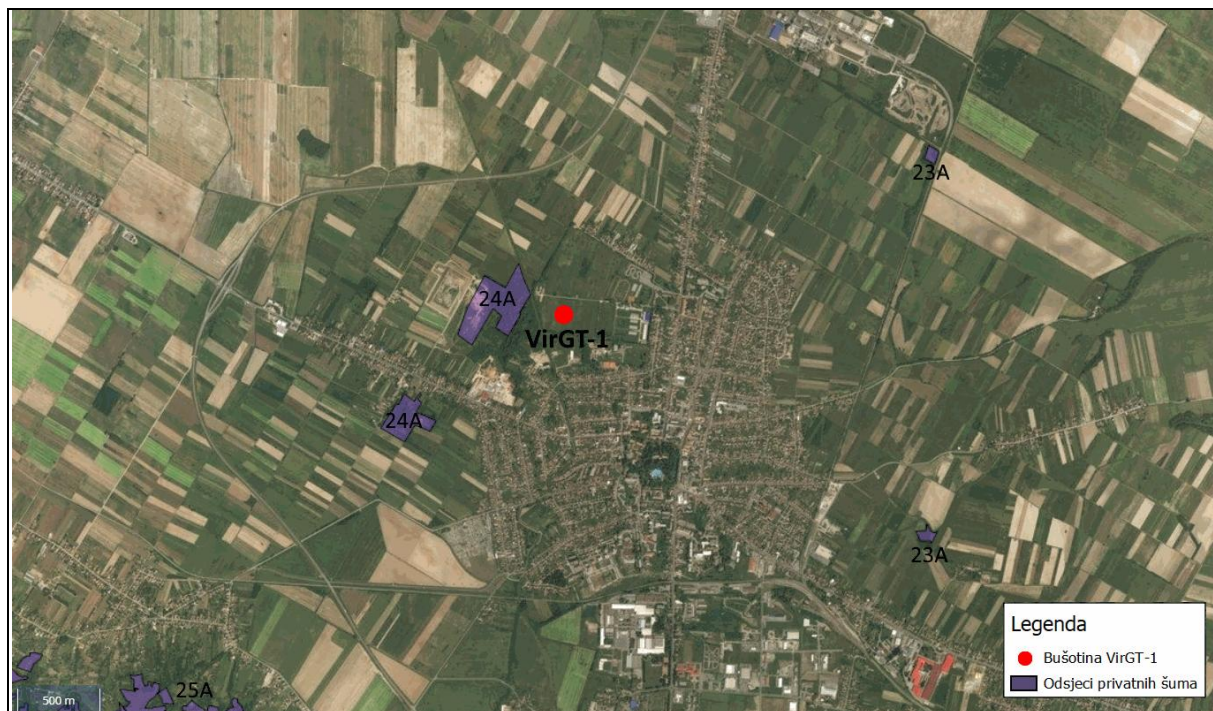
Od ukupne površine Vitovitičko-podravske županije (2.022 km²) 32% otpada na šume što je čini iznimno bogatom u Republici Hrvatskoj. Lokacija zahvata istražne bušotine VirGT-1 nalazi se na području Gospodarske jedinice državnih šuma (HŠ) Suhopoljsko-virovitičke nizinske šume kojom upravlja Uprava šuma podružnica Slatina, Šumarija Virovitica (Slika 43).



Slika 43. Prikaz gospodarske jedinice državnih šuma s ucrtanom lokacijom zahvata istražne bušotine VirGT-1 (crveno)(izvor: WMS Hrvatske šume)

Gospodarska jedinica Suhopoljsko-virovitičke nizinske šume podijeljena je na 31 odjel, 184 odsjeka i 19 međusobno odvojenih šumskih predjela, od kojih je svaki zapravo ostatak nekadašnjih velikih šumskih kompleksa prašumskog tipa. Ukupna površina šuma i šumskih zemljišta na području gospodarske jedinice Suhopoljske-virovitičke šume za razdoblje važenja šumskogospodarskog plana 2012.-2021. iznosi 1430,47 ha. Ukupna drvena zaliha na području Šumarije Virovitica iznosi 107.388 m³. Od vrsta drveća najzastupljeniji je lužnjak (63,30 %) te grab (23,81 %).

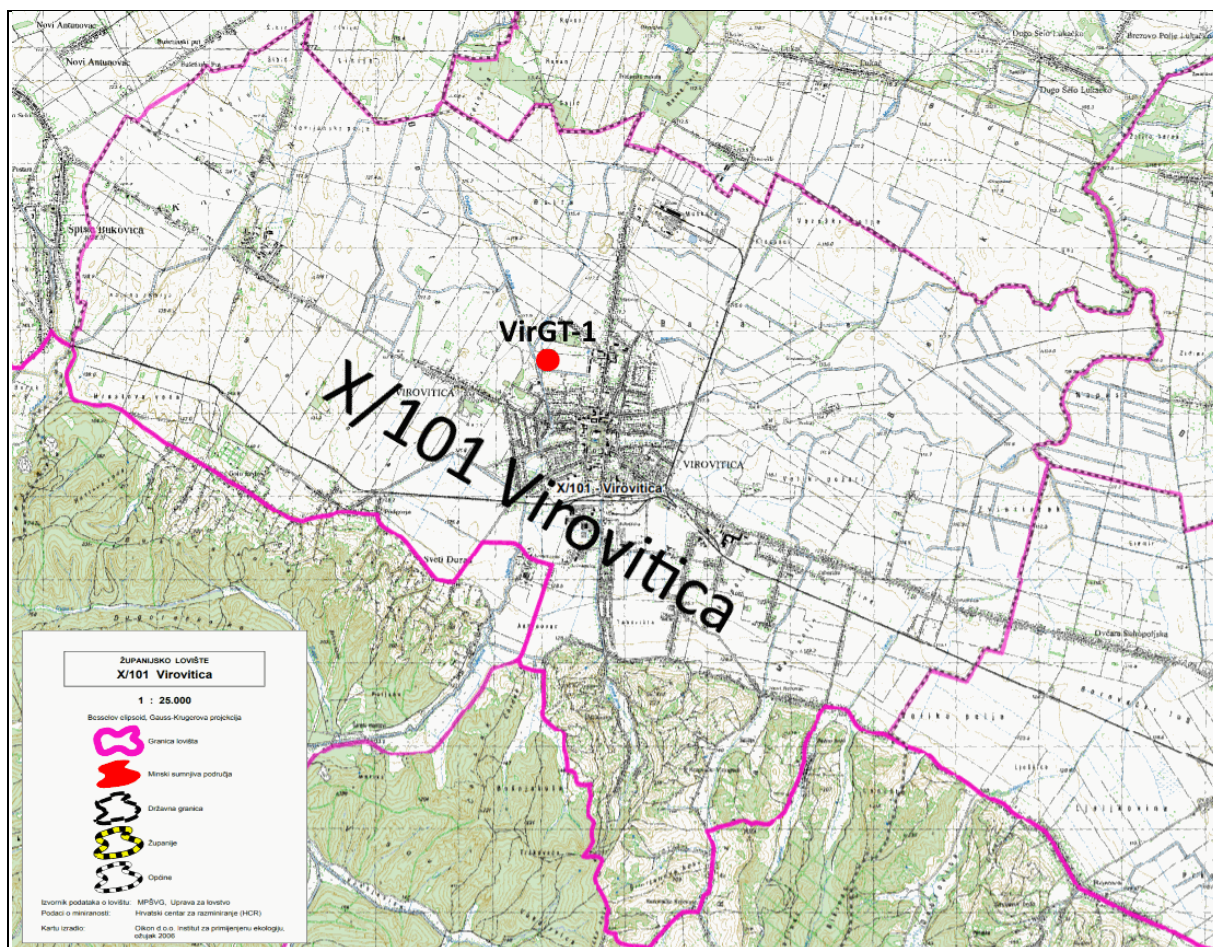
Lokacija zahvata istražne bušotine VirGT-1 nalazi se na području Gospodarske jedinice privatnih šuma Sjeverna Bilogora I (Slika 44) u okviru koje su u širem području lokacije zahvata prisutne privatne šume, od kojih najbliža lokaciji se nalazi oko 300 m zapadno.



Slika 44. Prikaz gospodarske jedinice privatnih šuma s ucrtanom lokacijom zahvata istražne bušotine VirGT-1 (izvor: WMS Hrvatske šume)

3.15. Lovstvo

Lokacija zahvata istražne bušotine VirGT-1 nalazi se na području lovišta X/101 Virovitica kojim upravlja Lovačka udruga Srndač Virovitica (Slika 45).



Slika 45. Prikaz lovišta na širem području lokacije planirane istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1

Prema Pregledu lovnogospodarskog područja za razdoblje: 01.04.2016. - 31.03.2026. (Ministarstvo poljoprivrede), unutar lovišta X/101 Virovitica glavne vrste divljači su obični jelen, obična srna, divlja svinja, obični zec i fazan te sitna divljač: jazavac, mačka divlja, kuna bjelica, kuna zlatica, dabar, lisica, čagalj, tvor, trčka skvržulja, prepelica pućpura, šljuka bena, golub divlji grivnjaš, guska divlja, glogovnjača, patka divlja gluhara, patka divlja kržulja, vrana siva, vrana gaćac, čavka, zlogodnjača, svraka, šojka kreštalica.

3.16. Prostorno planska dokumentacija

Za analizu usklađenosti planiranog zahvata istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1 s dokumentima prostornog uređenja mjerodavni su Prostorni plan Virovitičko-podravske županije i Prostorni plan uređenja Grada Virovitica.

3.16.1. Prostorni plan Virovitičko-podravske županije

Prostornim planom Virovitičko-podravske županije (Službeni glasnik“ Virovitičkopodravske županije br. 7a/00, 10/04, 5/07, 1/10, 2/12, 4/12 – pročišćeni tekst, 2/13, 3/13 – pročišćene

Odredbe, 11/18, 2/19 - pročišćene Odredbe) u odredbama za provođenje određeno je slijedeće relevantno za izvođenje istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1:

Članak 24.

(...)

Na cijelom području Županije moguće je izvoditi istražne radove i aktivnosti u svrhu utvrđivanja mogućnosti eksploatacije ugljikovodika ili geotermalnih voda u energetske svrhe, osim na području zaštitnih šuma, osobitog vrijednog obradivog tla te u koridorima infrastrukture i to za:

- plinovod – 30 m obostrano od osi plinovoda
- naftovod – 30 m obostrano od osi naftovoda
- ceste: autoceste - 40 m sa svake strane brze ceste - 40 m sa svake strane državne ceste – 25 m sa svake strane županijske ceste – 15 m sa svake strane lokalne ceste – 10 m sa svake strane
- željeznice – 100 m sa svake strane
- energetske vodove – visina stupa dalekovoda + 3m, a minimalno 15 m
- vojni objekti – unutar radijusa $r=100-5000$ m ovisno o vrste vojnog objekta
- minski sumnjiva područja (sukladno podacima Hrvatskog centra za razminiranje)

Članak 25.

Djelatnosti eksploatacije mineralnih (treset, metali, nemetali, kamen) i energetske sirovina te geotermalnih voda od važnosti je za Državu i Županiju. Djelatnosti eksploatacije mineralnih (treset, metali, nemetali, kamen) i energetske sirovina te geotermalnih voda, smještavaju se na područja u kojima se utvrdi stupanj potencijalnosti sirovina čija eksploatacija je ekonomski opravdana

Članak 90.

(...)

Na području obuhvata ovog Plana dozvoljava se mogućnost izgradnje pogona za proizvodnju i korištenje alternativnih izvora energije (sunčeva energija, energija vjetra, geotermalna energija, energija nastala iz otpada drvoprerađivačke industrije, kao i drugog vrsta drvnog, biljnog i komunalnog otpada), gdje se osobito važnim ističe obnovljivost izvora te ekološka prihvatljivost i smanjenje zagađenja (osobito emisija CO₂ i drugih stakleničkih plinova).

(...)

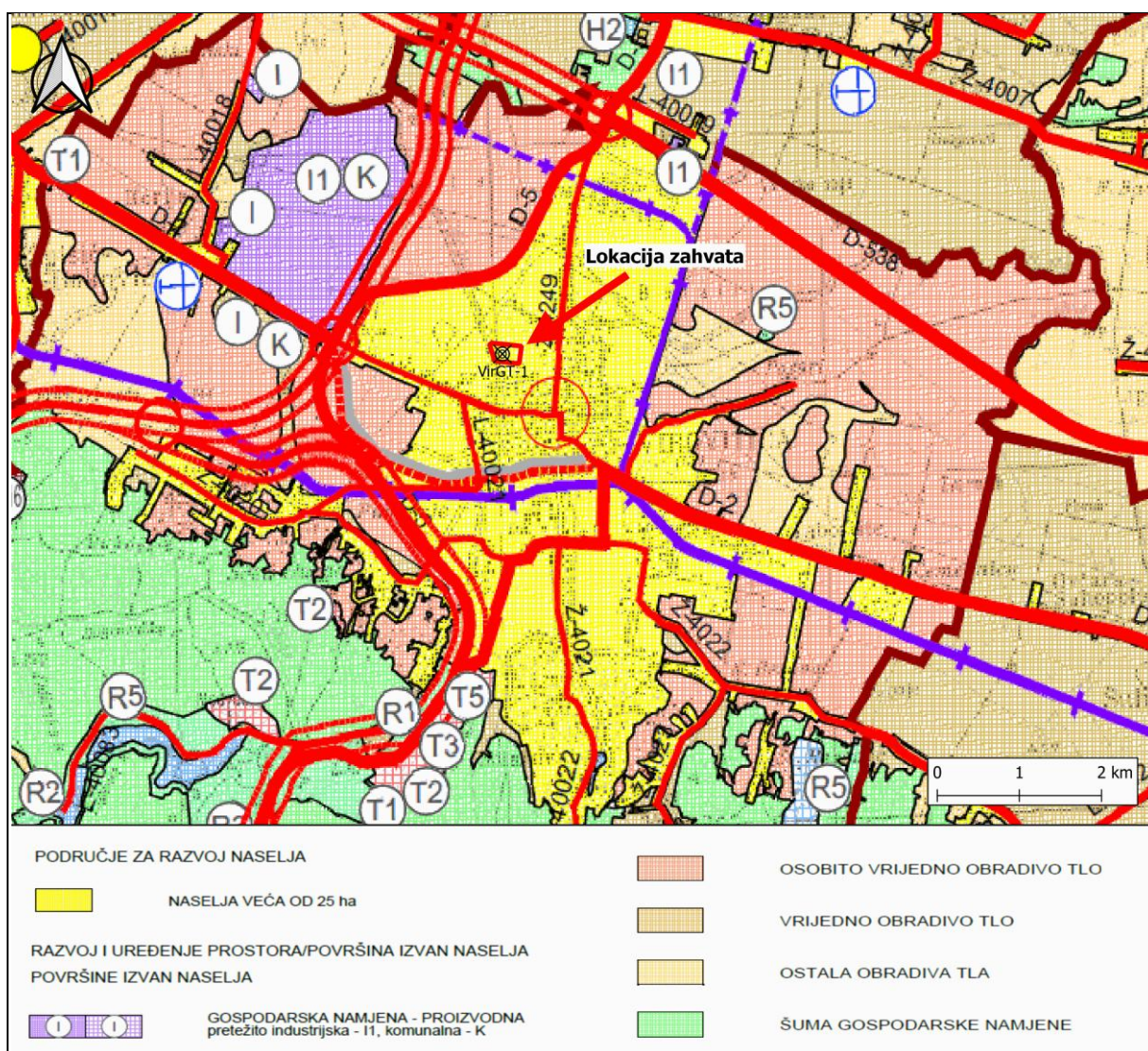
Građevine za iskorištavanje obnovljivih izvora energije vjetra i sunca mogu se graditi na lokacijama koje imaju prirodne predispozicije za optimalno iskorištavanje, a građevine za iskorištavanje geotermalnih izvora energije na lokacijama na kojima se istražnim radovima potvrdi postojanje rezervi, sukladno uvjetima i kriterijima propisanim ovim Planom. Ukoliko se iskaže interes za takvu izgradnju, potrebno je provesti odgovarajuće postupke, zadovoljiti kriterije zaštite prirode i okoliša, kao i ekonomske isplativosti te lokacije i uvjete izgradnje odrediti u PPUO/G.

(...)

Geotermalna energija može se iskorištavati lokalno, jer se uglavnom koristi na mjestima proizvodnje i to u balneološke svrhe, za sport i rekreaciju, poljoprivredu, proizvodnju električne energije i zagrijavanje. Ova vrsta energije može se koristiti i šire ukoliko se javi

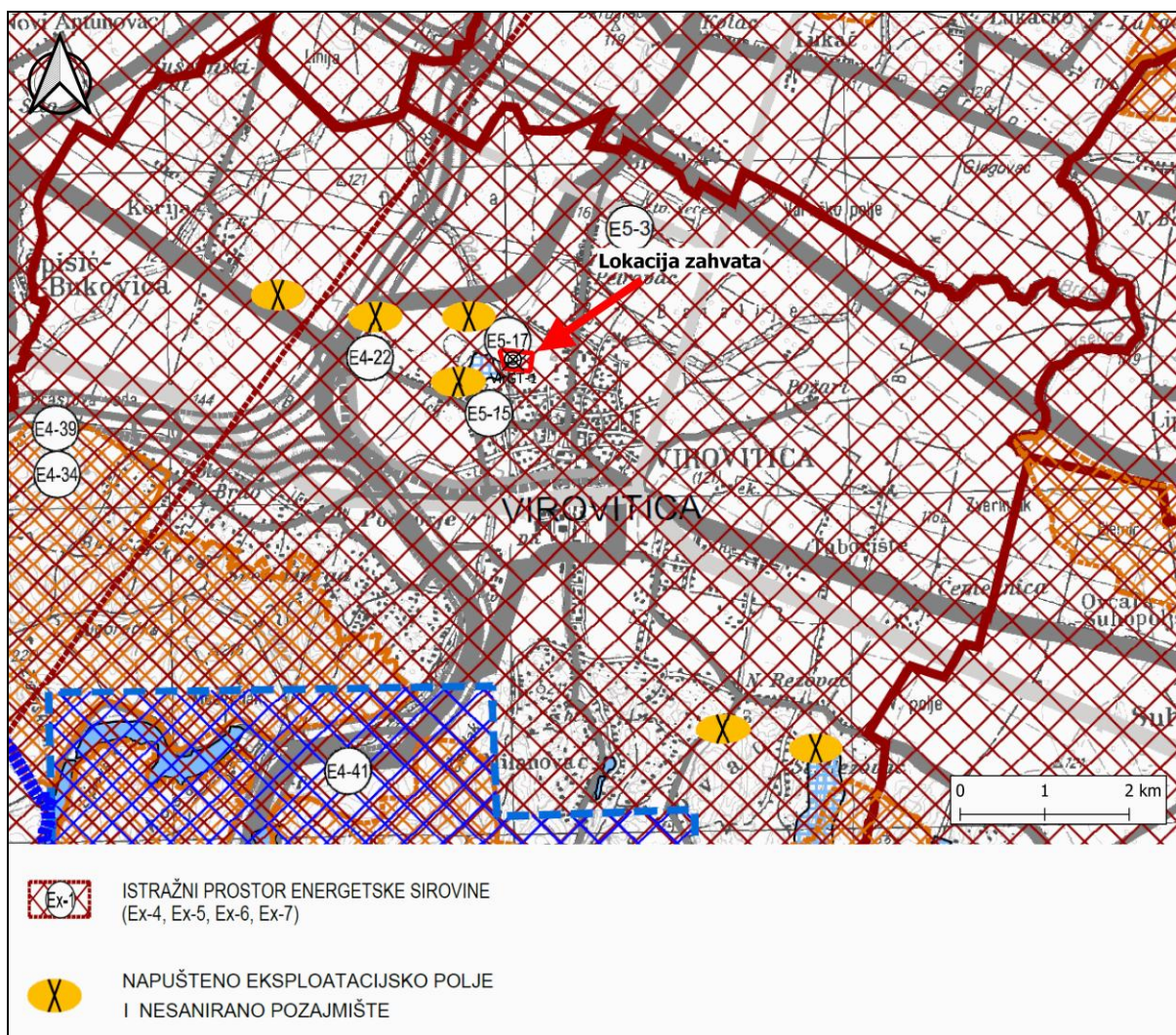
interes i pokaže ekonomska opravdanost takvog korištenja, jer ne zahtjeva nepoznata tehnička i tehnološka rješenja, a predstavlja ekološki čist proces koji nema negativnog utjecaja na okoliš. Ovim se Planom osigurava mogućnost planiranja bušotina, toplinskih crpki, cjevovoda, toplovoda i svih drugih potrebnih postrojenja za iskorištavanje geotermalne energije.

Na kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora (Službeni glasnik“ Virovitičko-podravške županije br. 7a/00, 10/04, 5/07, 1/10, 2/12, 4/12 – pročišćeni tekst, 2/13, 3/13 – pročišćene Odredbe, 11/18, 2/19 - pročišćene Odredbe) lokacija planiranog zahvata nalazi se na području naselja (Slika 46).



Slika 46. Prikaz lokacije planiranog zahvata na izvađau na Izvatzku iz Prostornog plana Virovitičko-podravške županije – kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora (Službeni glasnik“ Virovitičko-podravške županije br. 7a/00, 10/04, 5/07, 1/10, 2/12, 4/12, 2/13, 3/13, 11/18, 2/19 – pročišćeni tekst)

Na kartografskom prikazu 3.1.3. Mineralne i energetske sirovine i obnovljivi izvori EN (Službeni glasnik Virovitičko-podravške županije br. 7a/00, 10/04, 5/07, 1/10, 2/12, 4/12 – pročišćeni tekst, 2/13, 3/13 – pročišćene Odredbe, 11/18, 2/19 - pročišćene Odredbe) lokacija planiranog zahvata nalazi se na području istražnog prostora energetske sirovine (Slika 47).



Slika 47. Prikaz lokacije planiranog zahvata na izvađau na Izvatzku iz Prostornog plana Virovitičko-podravške županije – kartografski prikaz 3.1.3. Mineralne i energetske sirovine i obnovljivi izvori EN (Službeni glasnik Virovitičko-podravške županije br. 7a/00, 10/04, 5/07, 1/10, 2/12, 4/12, 2/13, 3/13, 11/18, 2/19 – pročišćeni tekst)

3.16.2. Prostorni plan uređenja Grada Virovitice

Prostornim planom uređenja Grada Virovitice (Službeni vjesnik Grada Virovitice broj 14/05, 12/14, 1/15 – pročišćene Odredbe) odredbama za provođenje određeno je sljedeće relevantno za izvođenje istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1:

Članak 6.

U obuhvatu plana nalaze se slijedeće građevine i područja od važnosti za državu i županiju: (...) površine za istraživanje i eksploataciju geotermalnih voda (...).

Članak 20.**2.4.8. Površine za iskorištavanje mineralnih sirovina**

(...) Za iskorištavanje mineralnih sirovina potrebno je izraditi studiju utjecaja na okoliš prema važećem pravilniku, a ukoliko je ista već izrađena korištenje prostora izvoditi isključivo u skladu sa odredbama studije. Nakon prestanka eksploatacije sanaciju prostora i površina obavezno izvesti u skladu sa odredbama studije. Na površini za iskorištavanje mineralnih sirovina može se vršiti izgradnja objekata i uređaja koji su u funkciji iskorištavanja mineralnih sirovina, a prema uvjetima definiranim u studiji zaštite okoliša za predmetno eksploatacijsko polje. Eksploatacija geotermalne vode će se vršiti iz pojedinačnih geotermalnih bušotina i iz eksploatacijskih polja geotermalnih voda utvrđenih nakon provedenih istražnih radova. Potencijalna područja eksploatacije obuhvaćaju površine svih namjena osim ako je to posebnim propisima onemogućeno.

Članak 29.

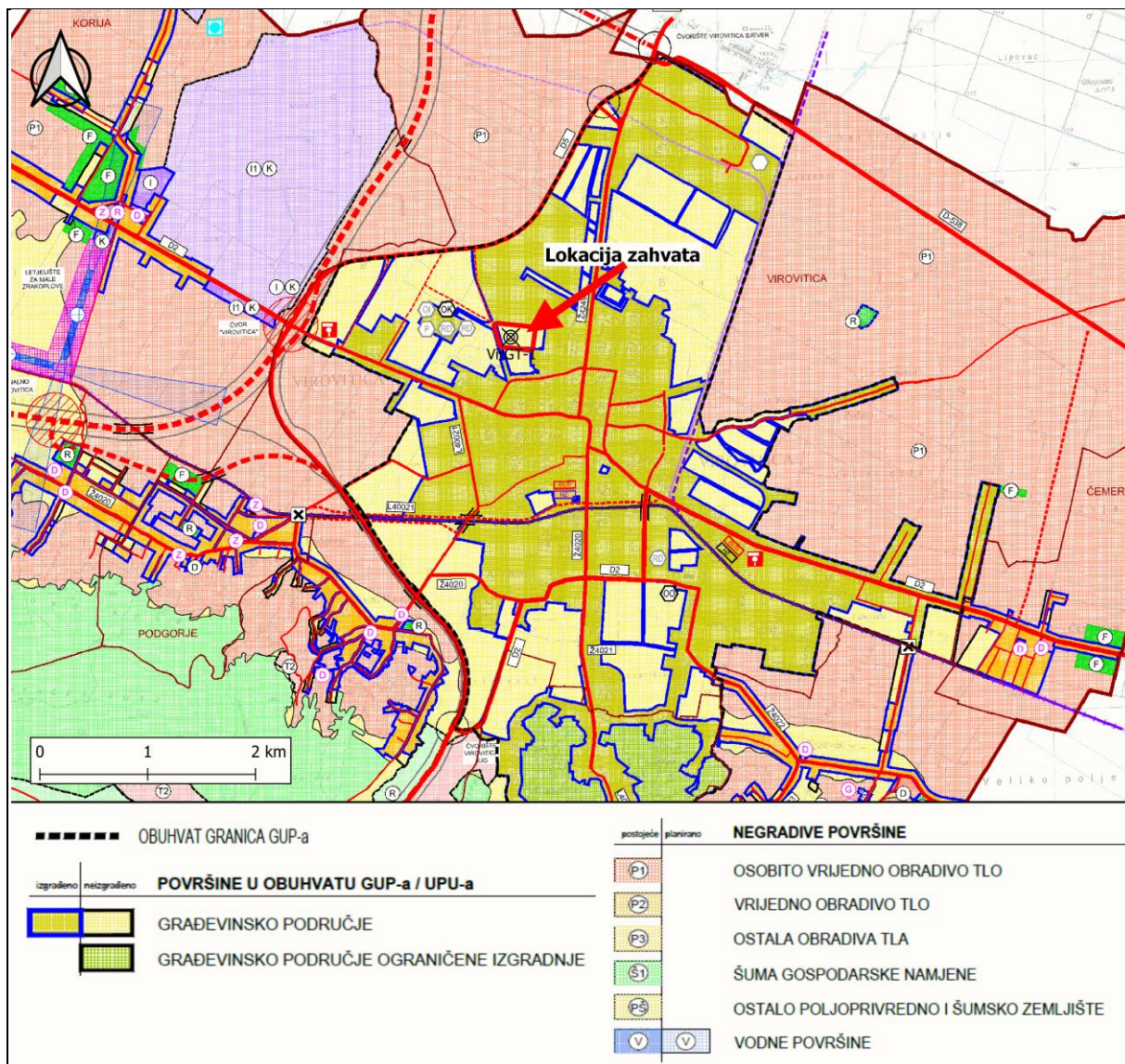
(...)

Na području Grada Virovitice dozvoljena je gradnja objekata za korištenje alternativnih (obnovljivih) izvora energije. Područja na kojima je moguće graditi ovakva postrojenja ukoliko zadovoljavaju detaljnije uvjete definirane ovom Odredbom prikazana su na kartografskom prikazu br. 3. "Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora" uz napomenu da je utvrđeno istražno područje za istraživanje geotermalnog polja južno od Virovitice.

(...)

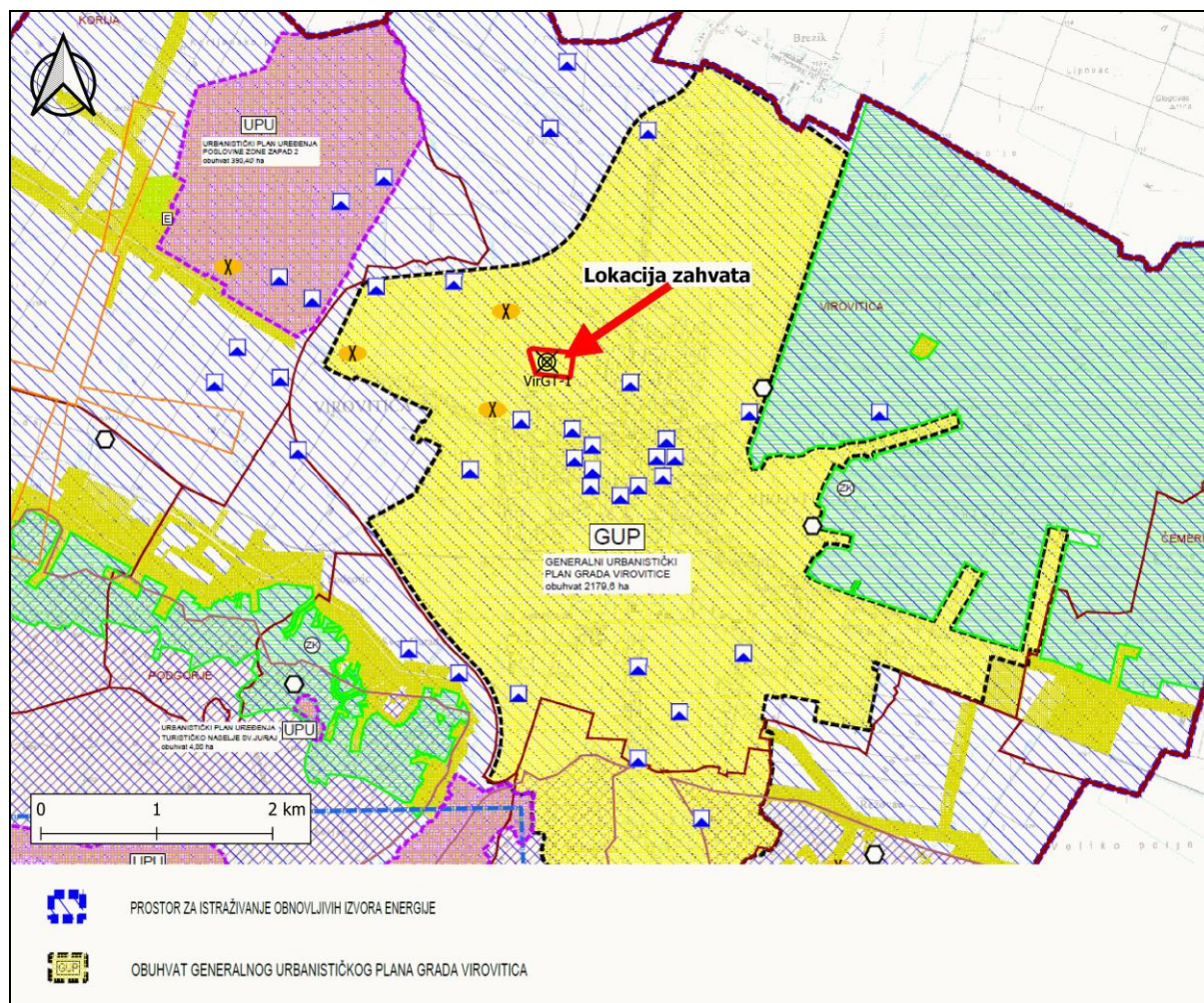
U izdvojenim građevinskim područjima gospodarske namjene (proizvodna, poslovna i poljoprivredna) mogu se kao resursi koristiti svi obnovljivi izvori energije, dok se u izdvojenim građevinskim područjima drugih namjena (ugostiteljsko-turističke, športsko-rekreacijske i dr.) kao resurs može se koristiti samo obnovljivi izvor energije kao što je sunce, vjetar i geotermalna energija.

Na kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena površina (Službeni vjesnik Grada Virovitice broj 14/05, 12/14, 1/15 – pročišćene Odredbe) područje lokacije planiranog zahvata istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1 nalazi se na području neizgrađenog građevinskog područja (Slika 48).



Slika 48. Prikaz lokacije planiranog zahvata na izvatku iz Prostornog plana uređenja Grada Virovitice - kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena površina (Službeni vjesnik Grada Virovitice broj 14/05, 12/14, 1/15 – pročišćene Odredbe)

Na kartografskom prikazu 3. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora (Službeni vjesnik Grada Virovitice broj 14/05, 12/14, 1/15 – pročišćene Odredbe) područje lokacije planiranog zahvata istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1 nalazi se na području prostora za istraživanje obnovljivih izvora energije (Slika 49).



Slika 49. Prikaz lokacije planiranog zahvata na izvatku iz Prostornog plana uređenja Grada Virovitice - kartografski prikaz 3. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora (Službeni vjesnik Grada Virovitice broj 14/05, 12/14, 1/15 – pročišćene Odredbe)

4. Opis mogućih značajnih utjecaja zahvata na okoliš

4.1. Utjecaj na kvalitetu zraka

U svrhu izvedbe istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1 s pripadajućim bušotinskim radnim prostorom u planu je odvijanje određenih građevinskih radova navedenih u poglavlju 2.2. ovog Elaborata. Pri obavljanju spomenutih radova uz uporabu neophodne građevinske mehanizacije i vozila doći će do negativnog utjecaja na kvalitetu zraka na užem području lokacije. Najveći doprinos smanjenju kvalitete zraka imaju:

- emisije prašine koja neophodno nastaje tijekom izvođenja građevinskih radova i manipulacije rastresitim materijalom
- emisije ispušnih plinova kao produkt izgaranja fosilnih goriva u motorima vozila i mehanizacije koja će se koristiti na gradilištu

Tijekom izvođenja zemljanih radova, kod izgradnje bušotinskog radnog prostora za izvedbu bušotine VirGT-1, dolazit će do prašenja uslijed kretanja vozila i rada građevinske mehanizacije, a što je vezano za radove iskopa tla, ravnjanja zemljišta i sl. Za vrijeme kada nema strujanja zraka, prašenje koje eventualno nastaje isključivo je vezano za lokaciju izvođenja građevinskih radova. U svakom slučaju, emisije prašine tijekom izvođenja građevinskih radova osobito zemljanih radova biti će kratkoročni i unutar lokacije zahvata te će imati zanemariv utjecaj na kvalitetu zraka.

Kao produkt izgaranja fosilnih goriva tijekom rada motornih vozila i mehanizacije tijekom izgradnje bušotinskog radnog prostora koja će se koristiti na gradilištu nastaju slijedeće emisije koje mogu utjecati na kvalitetu zraka: NO_x, CO, CO₂, CH₄, lakohlapivih nemetanskih ugljikovodika (NMVOC) te krutih čestica (PM₁₀ i PM_{2,5}). Obzirom da su predviđeni radovi vremenski ograničeni, smatra se kako količine emitiranih ispušnih plinova nisu značajne u toj mjeri da bi narušile kvalitetu zraka okolnog područja te se ukupni utjecaj na kvalitetu zraka zahvata ocjenjuje kao zanemariv.

Kod izvođenja bušotine VirGT-1 koristi se bušaća postrojenje koje za rad kao pogonsko gorivo motora koristi dizel gorivo. Tijekom rada bušaćeg postrojenja će nastajati emisije plinova (NO_x, CO, lakohlapivi nemetanski ugljikovodici (NMVOC), te krutih čestica PM₁₀ i PM_{2,5}) od sagorijevanja dizel goriva. Obzirom da se očekuje da će se bušenje odvijati kratkoročno i unutar same lokacije zahvata, jedino će u tom periodu biti prisutne emisije u zrak od rada dizel motora za pogon bušaćeg postrojenja. S obzirom da će utjecaji na zrak tijekom bušenja biti kratkoročni i vezani za mikrolokacije bušotina, emisije u zrak od rada bušaćeg garniture će imati zanemariv utjecaj na kvalitetu zraka.

Za vrijeme izvođenja naftno-rudarskih radova bušenja i ispitivanja, geološkim projektom nisu predviđene pojave plinova H₂S i CO₂ u ležištu, no unatoč tomu, na radnom prostoru bušaćeg postrojenja predviđena je prisutnost Stanice za zaštitu od štetnih plinova, odnosno mjesta s opremom za zaštitu od djelovanja opasnih plinova. Sastav ispuštenih plinova na baklji

tijekom eventualne potrebe za kontrolom tlaka u bušotini, bit će u izravnoj vezi sa sastavom pridobivenih ugljikovodika (plina). Količine tako pridobivenog plina su zanemarive u smislu štetnog utjecaja na zrak i klimu.

Sukladno svemu navedenom moglo bi se zaključiti kako emisije plinova tijekom ispitivanja bušotine neće narušiti kvalitetu zraka okolnog područja.

4.1.1. Utjecaj klimatskih promjena

Prema Šestom nacionalnom izvješću Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (DHMZ, 2013.) dati su podaci o klimi u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1961.-2010. godine na temelju podataka 11 meteoroloških postaja s područja Hrvatske (Osijek, Varaždin, Zagreb-Grič, Ogulin, Gospić, Knin, Rijeka, Zadar, Split-Marjan, Dubrovnik i Hvar). Analizirano je 5 dekadnih razdoblja, počevši od 1961.-1970., pa sve do 2001.-2010. godine, gdje su razmatrane dnevne minimalne i maksimalne temperature zraka i dnevne količine oborina.

U nastavku su opisani glavni trendovi u dvadesetom stoljeću:

- Temperatura zraka - sve meteorološke postaje zabilježile su porast prosječne temperature koji je bio osobito izražen tijekom posljednjih dvadeset godina, a porast srednje temperature zraka je za 1°C veću u odnosu na razdoblje 1961.-1990.g.
- Oborina - na svim postajama zabilježen je padajući trend, te porast broja sušnih dana u odnosu na smanjeni broj vlažnih dana. Porastao je i broj uzastopnih sušnih dana.

4.1.2. Klimatska ranjivost projekta

Prema Smjernicama Europske komisije (Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient) ključni elementi za određivanje klimatske ranjivosti zahvata i procjenu rizika su analiza osjetljivosti (modul 1) na određene klimatske promjene i procjena izloženosti (modul 2) na trenutne i buduće klimatske promjene, analiza ranjivosti (modul 3), te procjena rizika (modul 4).

Modul 1 - Analiza osjetljivosti zahvata (S-sensitivity)

Osjetljivost projekta na ključne klimatske promjene (primarne i sekundarne promjene) procjenjuje se kroz četiri teme:

- Postrojenja i procesi na licu mjesta (izrada bušotine)
- Ulaz (energija, kemikalije)
- Izlaz (otpad od bušenja)
- Transport (doprema opreme i materijala)

Osjetljivost projekta vrednuje se ocjenama:

Osjetljivost	Ocjena
Visoka	2
Umjerena	1
Zanemariva	0

U narednoj tablici ocjenjena je osjetljivost projekta na klimatske promjene sukladno Smjernicama.

Tablica 25. Analiza osjetljivosti projekta na klimatske promjene

Osjetljivost	Postrojenja i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport
Primarni utjecaji				
Promjene prosječnih temperatura	0	0	0	0
Povećanje ekstremnih temperatura	1	1	1	1
Promjene prosječnih oborina	1	0	0	1
Povećanje ekstremnih oborina	1	1	1	1
Prosječne brzine vjetra	0	0	0	0
Maksimalne brzine vjetra	1	0	0	0
Vlažnost	0	0	0	0
Sunčevo zračenje	0	0	0	0
Sekundarni utjecaji				
Temperatura vode	0	0	0	0
Osjetljivost	Postrojenja i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport
Dostupnost vodnih resursa	0	0	0	0
Oluje	1	1	1	1
Poplave	0	0	0	0
Erozija tla	0	0	0	0
Požar	0	0	0	0
Nestabilna tla/klizišta	0	0	0	0
Kvaliteta zraka	0	0	0	0
Koncentracija topline urbanih središta	0	0	0	0

Modul 2 – Procjena izloženosti projekta (E-exposure)

U sljedećoj tablici prikazana je sadašnja i buduća izloženost projekta kroz klimatske promjene za sadašnje i buduće stanje.

Izloženost projekta vrednuje se ocjenama:

Izloženost	Ocjena
Visoka	3
Umjerena	2
Zanemariva	1

Tablica 26. Analiza izloženosti projekta klimatskim promjenama

Osjetljivost	Izloženost (postojeće stanje)	Ocjena	Izloženost (buduće stanje)	Ocjena
Primarni utjecaji				
Promjene prosječnih temperatura	Trendovi srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature u periodu 1961.-2010.g. pokazuju zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj. Trendovi su pozitivni i signifikantni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu Hrvatske. Trend srednje temperature zraka je najčešće bio između 0,2-0,3°C.	1	Za područje zahvata prema klimatskim projekcijama očekuju se najveće promjene srednje temperature zraka ljeti, kada bi u središnjoj Hrvatskoj temperatura mogla porasti 0,8 °C. U jesen očekivana promjena temperature zraka iznosi 0,8°C, a zimi i u proljeće 0,2-0,4°C.	1

Osjetljivost	Izloženost (postojeće stanje)	Ocjena	Izloženost (buduće stanje)	Ocjena
Povećanje ekstremnih temperatura	Do sada nije zabilježeno značajan trend porasta temperaturnih ekstrema.	1	Ne očekuje se porast ekstremnih temperatura.	1
Promjene prosječnih oborina	Trend godišnjih količina oborina u periodu 1961.-2010. Pokazuju prevladavajuće nesignifikantne trendove, koji su pozitivni u ravničarskim krajevima i negativni u ostalim područjima Hrvatske. Ljetna oborina ima jasno istaknut negativni trend u cijeloj Hrvatskoj s relativnim promjenama između -11% i -6% na desetljeće. Tijekom zime trendovi oborine nisu značajni i kreću se između -11% i 8%. Negativni su u južnim i istočnim krajevima i Istri, a u preostalim dijelovima zemlje su mješovitog predznaka. U jesen su trendovi slabi i miješanog predznaka, osim u istočnom nizinskom području sa značajnim trendom porasta oborine (8-11%). U proljeće rezultati ne pokazuju signal u južnom i istočnom dijelu zemlje, dok je negativan trend prisutan u preostalom području.	2	Prema klimatskim projekcijama, u sezonskoj količini oborine u bližoj budućnosti (2011.-2040.) može se za jesen očekivati smanjenje oborine, između 2-8%, u većem dijelu Hrvatske, osim na području Slavonije gdje će se povećati između 2-12%. U ostalim sezonama, model projicira povećanje oborine (2-8%) osim u proljeće na Jadranu gdje se očekuje smanjenje oborine (2-10%).	2
Povećanje ekstremnih oborina	Prema dostupnim podacima nije uočen trend povećanja ekstremnih oborina.	1	Nema dostupnih podataka o povećanju ekstremnih oborina u budućnosti. Prema prognostičkim simulacijama u bližoj budućnosti (2011.-2040.) uočava se povećanje dnevnog intenziteta i ekstremnih količina oborine.	2
Prosječne brzine vjetra	Nisu zabilježene promjene prosječne brzine vjetra.	1	Ne očekuju se značajne promjene izloženosti lokacije promjenama prosječne brzine vjetra.	1
Maksimalne brzine vjetra	Nije zabilježeno značajnije povećanje maksimalnih brzina vjetra.	1	Ne očekuju se značajne promjene izloženosti područja zahvata promjenama maksimalne brzine vjetra.	1
Vlažnost	Nisu zabilježene značajnije oscilacije vlažnosti kao posljedice klimatskih promjena.	1	Moguća je značajnija promjena izloženosti promjene vlažnosti.	1
Sunčevo zračenje	Sunčevo zračenje izraženije je u ljetnom periodu.	2	Očekuje se porast sunčevog zračenja zbog povećanja broja sunčanih dana.	2
Sekundarni utjecaji				
Temperatura vode	Izloženost lokacije nije poznata	1	Porast temperature zraka može pratiti i porast temperature vode.	1
Dostupnost vodnih resursa	Na širem obuhvatu zahvata ima dovoljno izdašnih izvora.	1	Ne očekuje se smanjenje dostupnosti vodnih resursa.	1
Oluje	Navedeni utjecaj je umjereno značajan	1	Ne očekuje se promjena trenda.	1
Poplave	Područje zahvata nije pod rizikom poplava.	1	Moguća je pojava plavljenja.	2
Erozija tla	Na širem području nisu zamijećena klizišta i erozije terena.	1	Ne očekuju se erozije uslijed promjene hidrogeološkog režima.	1
Požar	Nisu zabilježene češće pojave požara na području obuhvata.	1	Ne očekuje se promjena trenda.	1
Nestabilna tla/klizišta	Navedeni utjecaj je nije od značaja.	1	Postoji zanemarivi rizik od pojave klizišta uslijed promjene hidrogeološkog režima. Lokacija je u nizinskom dijelu.	1
Kvaliteta zraka	Područje ima zadovoljavajuću kakvoću zraka.	1	Ne očekuje se pogoršanje kvalitete zraka.	1

Modul 3 – Analiza ranjivosti projekta (V-vulnerability)

Ranjivost se računa prema izrazu $V = S \times E$

gdje je S osjetljivost, a E izloženost koju klimatski utjecaj na projekt ima.

Ranjivost projekta iskazuje se sljedećom matricom klasifikacije:

Osjetljivost (S)	Izloženost (E)		
	1	2	3
0	0	0	0
1	1	2	3
2	2	4	6

Ocjena ranjivosti projekta uslijed klimatskih promjena temeljem gornje matrice klasifikacije je sljedeća:

- 0-1 – zanemariva ranjivost
- 2-3 – umjerena ranjivost
- 4-6 – visoka ranjivost

Tablica 27. Ranjivost projekta odvodnje uslijed klimatskih promjena

Matrica osjetljivosti	Zahvat				Postojeća izloženost	Buduća izloženost	Postojeća ranjivost				Buduća ranjivost			
	Postrojenja i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport			Postrojenja i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport	Postrojenja i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport
Primarni utjecaji														
Promjene prosječnih temperatura	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Povećanje ekstremnih temperatura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Promjene prosječnih oborina	1	0	0	1	2	2	2	0	0	2	2	0	0	2
Povećanje ekstremnih oborina	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
Prosječne brzine vjetra	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Maksimalne brzine vjetra	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
Vlažnost	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sunčevo zračenje	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Sekundarni utjecaji														
Temperatura vode	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dostupnost vodnih resursa	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Oluje	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Poplave	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Erozija tla	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
Požar	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Nestabilna tla/klizišta	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Kvaliteta zraka	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Koncentracija topline urbanih središta	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Modul 4 – Procjena rizika

Procjena rizika proizlazi iz analize ranjivosti sa fokusom na ranjivosti koje su ocjenjene sa umjerenom ili visokom. U usporedbi s analizom izloženosti, procjenom rizika se lakše uočava veza klimatskih promjena s provedbom projekta. Procjena rizika se određuje prema matrici:

Tablica 28. Matrica procjene rizika

			Vjerojatnost pojavljivanja				
			Iznimno mala	Mala	Umjerena	Velika	Iznimno velika
			1	2	3	4	5
Posljedice	Neznatne	1	1	2	3	4	5
	Male	2	2	4	6	8	10
	Umjerene	3	3	6	9	12	15
	Velike	4	4	8	12	16	20
	Katastrofalne	5	5	10	15	20	25

Tablica 29. Ocjena razine rizika utjecaja klimatskih promjena na zahvat

Oznaka	Razina rizika
	Ekstremna
	Visoka
	Umjerena
	Niska

Procjena rizika izrađuje se za one aspekte kod kojih je matricom klasifikacije ranjivosti dobivena visoka ranjivost. U slučaju izvedbe istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1 nije utvrđena visoka ranjivost ni za jedan učinak, te se stoga ne izrađuje matrica rizika. Prikazani utjecaji klimatskih promjena na zahvat nisu ocijenjeni kao negativni, te stoga nije potrebno predviđanje posebnih mjera za prilagodbu klimatskim promjenama.

Zaključak: Zahvat ima zanemarivu osjetljivost na klimatske promjene, osim za pojave ekstremnih povećanja temperature, te pojave promjena prosječnih i ekstremnih oborina za koje ima umjerenu osjetljivost, a koje bi mogle prekinuti ili usporiti izradu bušotine, uz eventuelno izlivanje isplake u okoliš.

4.1.3. Utjecaj zahvata na klimatske promjene

Radom strojeva tijekom građevinskih radova i radom motora na bušačem postrojenju tijekom izvedbe bušotine VirGT-1 kao produkt izgaranja fosilnih goriva doći će do emisija CO₂ u zrak. Obzirom da je gradnja bušačkog radnog prostora kao i sam proces izvedbe bušotine ograničenog trajanja (oko 3 mjeseca), ne očekuje se negativan utjecaj izvedbe planiranog zahvata na klimatske promjene.

Izvedba planiranog zahvata u pozitivnoj je korelaciji s ciljevima otpornosti Republike Hrvatske na klimatske promjene postavljenih Strategijom prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu. Korištenje geotermalne energije smanjuje ranjivost prirodnih sustava i društva na negativan utjecaje klimatskih promjena u vidu smanjenja globalne emisije CO₂ pri proizvodnji

energije, povećava sposobnost oporavka nakon učinaka klimatskih promjena jer energija dobivena iz geotermalnog izvora obnovljiva, te se korištenjem iste mogu iskoristiti potencijalni pozitivni učinci klimatskih promjena. Izvedbom planiranog zahvata također se daje doprinos postizanju ciljeva definiranih Integriranim nacionalnim energetske i klimatskim planom za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine u vidu dimenzije energetske sigurnosti trajne, sigurne i kvalitetne opskrbe energentima iz obnovljivih izvora te planiranog povećanja kapaciteta proizvodnje energije iz geotermalnih izvora do 2030. god. Mogućnosti korištenja pojedinih oblika energije, određene su u skladu s procjenom raspoloživog potencijala i raspoloživim tehnologijama i definirane Strategijom niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (MGIOR, 2021), te se u navedenoj strategiji korištenje geotermalne energije uzima u obzir kao jedna od opcija. Sukladno Tehničkim smjernicama za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–2027., smatra se kako će u slučaju pozitivnog ishoda bušotine projektirani objekt za korištenje geotermalne energije izdržati klimatska djelovanja i očekivane ekstremne vremenske prilike do 2070. odnosno do 2120. Predmetni zahvat pridonosi cilju prema kojem će gospodarstvo do 2050. prijeći na nultu neto stopu emisija stakleničkih plinova (klimatska neutralnost) u skladu s Pariškim sporazumom i Europskim propisom o klimi, a ispunit će se i novi ciljevi smanjenja emisija stakleničkih plinova za 2030. Također se smatra kako planirani zahvat ne predstavlja bitnu štetu za šest okolišnih ciljeva obuhvaćenih Uredbom o Mehanizmu za oporavak i otpornost nenanošenje bitne štete (2021/C 58/01) u smislu članka 17. Uredbe o taksonomiji (EU 2020/852), odnosno izvođenjem planiranog zahvata pridonosi se ublažavanju klimatskih promjena koje dovode do bitnih emisija stakleničkih plinova, prilagodbu na štetni učinak trenutne klime i njene očekivane promjene u budućnosti kao i ublažavanje buduće klime na sam zahvat ili na ljude, prirodu ili imovinu. izvedbom planiranog zahvata doprinosi se načelu nenanošenja bitne štete.

Sukladno svemu navedenom, može se smatrati kako će izvedba planiranog zahvata pozitivno utjecati na ublažavanje klimatskih promjena.

4.2. Utjecaj na vode

Planirani naftno-rudarski zahvati koji mogu imati utjecaja na vode obuhvaćaju:

- bušotinski radni prostor za smještaj bušačeg postrojenja i jame za prihvrat pridobivene geotermalne vode tijekom proizvodnog ispitivanja bušotine,
- izradu bušotine VirGT-1.

U svrhu odstranjivanja čestica stijena koristit će se isplaka na bazi vode koja se svrstava u naziv radni fluidi. Pod nazivom radni fluidi za izradu bušotine podrazumijevaju se svi radni fluidi u procesu izrade i osvajanja bušotine (isplaka, otežana voda itd.).

Prije početka bušenja, kroz kvartarne naslage se ugrađuje zaštitna konduktor kolona (tzv. "šoder kolona") koja omogućuje nesmatan rad bušačih alatki i ujedno izolira vodonosne slojeve. Tijekom izrade bušotine, a prije ugradnje zaštitnih kolona i cementacije bušotine,

hidrostatski tlak isplačnog stupca može biti veći od pornog tlaka u okolnim stijenama. Zbog razlike u tlakovima tekuće faze isplake (isplačni filtrat) dolazi do njene infiltracije u propusne i porozne stijene u kojima dolazi do filtriranja, tj. odvajanja tekuće faze koja plitko ulazi u porozne stijene, a na obodu stijena dolazi do stvaranja tzv. isplačnog kolača, odnosno obloga, sastavljenog od čvrstih čestica iz isplake. U cilju poboljšanja glinene obloge i sprječavanja infiltracije tekuće faze isplake u okolni sediment koristi se: bentonit, prirodni i sintetički polimeri i dr. Isplačni kolač ima vrlo nisku propusnost (praktično je nepropustan), te kada se jednom formira sprječava daljnju infiltraciju isplačnog filtrata u okolnu stijenu.

U sklopu bušotinskog radnog prostora, planirana je izrada isplačne jame dovoljnoga kapaciteta za prihvrat maksimalne količine radnoga fluida (isplake) iz procesa izrade kanala bušotine. Isplačna jama izrađuje se od vodonepropusnoga materijala (glina na površini jame uz upotrebu vodonepropusne (PEHD) folije, a prostor oko isplačne jame zaštićuje se ogradom.

Bušotinski radni prostor se izvodi na način koji će osigurati prihvrat i transport potencijalno onečišćene oborinske vode i vode iz procesa izrade bušotine (pranje i čišćenje) sustavom nepropusnih betoniranih kanala do isplačne jame, čime se sprječava kontakt potencijalno zauljenih oborinskih voda s bušačeg postrojenja sa podzemnom vodom, odnosno vodonosnikom.

Sanitarne otpadne vode će se skupljati u sabirnu jamu, za čije se pražnjenje planira angažirati ovlaštena tvrtka.

Tijekom obavljanja naftno-rudarskih radova na bušotinskom radnom prostoru neće biti otjecanja onečišćenih otpadnih voda u okolni teren. Opasni otpadni fluidi npr. kiseline, ne ispuštaju se nekontrolirano u okoliš, već se prihvaćaju u zatvorene metalne spremnike na nepropusnoj podlozi, pripremaju za odvoz – neutralizacijom i predaju ovlaštenom sakupljaču.

Gorivo za potrebe rada bušačeg postrojenja planira se smjestiti na propisano zbijenu podlogu na koju se postavljaju nepropusne armirano betonske ploče (talpe) posložene jedna do druge; na ovako pripremljenu površinu postavljaju se 2 čelična rešetkasta nosača na koja se poprečno postavljaju 3 prenosiva dvoplošna spremnika za dizelsko gorivo. Opisani prostor na koji se smještaju dvoplaštni prijenosni spremnici goriva također je povezan sustavom betonskih kanala koji potencijalno onečišćenu oborinsku vodu odvođe do isplačne jame.

Nakon hlađenja geotermalne vode pridobivene pokusnim crpljenjem po potrebi uslijedit će njena fizikalno-kemijska obrada. Nakon obrade i laboratorijske analize geotermalne vode pridobivene pokusnim crpljenjem provest će se zbrinjavanje iste, za što ima nekoliko mogućnosti. Jedna od mogućnosti je vraćanje geotermalne vode u ležište ako se zaključi da se time neće poremetiti fizikalna svojstva ležišta ili isto podhladiti, a prije vraćanja u ležište bit će provedena fizikalno-kemijska obrada geotermalne vode u svrhu bržeg taloženja suspendiranih čestica. Druga od mogućnosti je ispuštanje u prirodni prijemnik, te se vodno tijelo površinske vode CDRN0081_002 (Ođenica) zbog svoje blizine planiranom zahvatu može

razmatrati kao izgledno rješenje. U slučaju ispuštanja geotermalne vode u prirodni prijemnik, ukoliko bude potrebe, provest će se predobrada iste u svrhu postizanja kakvoće vode po zakonski propisanim kriterijima za ispušt u površinske vodotoke prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda ("Narodne novine", br. 26/20), a sve kako se ispuštanjem u predmetno vodno tijelo ne bi ugrozilo postizanje ciljeva zaštite istog (postizanje najmanje dobrog stanja i dobrog kemijskog stanja) ili utjecalo na pogoršanje stanja predmetnog vodnog tijela. Predobrada geotermalne vode se već u ovoj fazi projekta, prije bušenja i laboratorijske analize geotermalne vode pridobivene pokusnim crpljenjem, razmatra zbog prognoziranog saliniteta geotermalne vode, odnosno, na temelju geoloških karakteristika ležišta smatra da će geotermalna voda biti bočata s prognoziranim salinitetom od oko 10 ‰. Kemizam vode bit će poznat nakon bušenja i provedbe pokusnog crpljenja, a na temelju već istraživanih ležišta sličnih karakteristika može se prognozirati. Ukoliko se uz predobradu ne postiže kakvoća vode koja zadovoljava uvijete propisane predmetnim Pravilnikom za ispuštanje u prirodni prijemnik, geotermalna voda pridobivena pokusnim crpljenjem će nakon hlađenja biti utisnuta natrag u ležište. Ukoliko se zaključi da bi se dovelo do narušavanja fizikalnih svojstava ležišta utiskivanjem geotermalne vode pridobivene pokusnim crpljenjem, ista će se obraditi na mjestu nastanka određenim fizikalno-kemijskim metodama, a prije odvođenja na konačno pročišćavanje. Odvoz i zbrinjavanje će u tom slučaju biti ugovoren s ovlaštenom pravnom osobom.

Kako bi se utvrdio mogući utjecaj na vodu, planira se izrada dva piezometra na rubovima bušotinskog radnog prostora za uzorkovanje vode u svrhu njene analize. Sustav bušačeg postrojenja i razmještaj građevina na radnom prostoru projektiran je na način da se u potpunosti izbjegne bilo kakva mogućnost izljeva radnih fluida u okoliš, čime se sprječava štetan utjecaj na vodu i vodonosnik. Sukladno svemu navedenom ne očekuje se negativan utjecaj na vodu. Do zagađenja voda može doći isključivo u okolnostima akcidenta uzrokovanog erupcijom, havarijom postrojenja/opreme ili ljudskim faktorom, no faktor rizika za pojavu nekontroliranih događaja primjenom mjera opreza sveden je na minimum.

Metodologija primjene kombiniranog pristupa

Za slučaj ispuštanja geotermalne vode pridobivene pokusnim crpljenjem primijenjena je metodologija kombiniranog pristupa.

Načelo kombiniranog pristupa definirano je člankom 68. Zakona o vodama (NN 66/19). Metodologija kombiniranog pristupa izrađena je temeljem odredbi Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20) i Metodologijom primjene kombiniranog pristupa (2.2018.) Korištena je *Metodologija primjene kombiniranog pristupa* (Hrvatske vode, veljača 2018), točka 6. *Određivanje graničnih vrijednosti emisija (GVE)/opterećenja (O_{ov}) onečišćujućih tvari u pročišćenim otpadnim vodama*, podtočka 6.1. *Ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u tekućice* za mjerodavne fizikalno-kemijske parametre.

Načelo kombiniranog pristupa podrazumijeva smanjenje onečišćenja voda iz točkastih i raspršenih izvora s ciljem postizanja dobrog stanja voda. Obvezna je primjena načela kombiniranog pristupa za sva vodna tijela površinskih i podzemnih voda.

Mogućnost primjene kombiniranog pristupa za ispušt geotermalne vode pridobivene pokusnim crpljenjem istražne bušotine VirGT-1 uvjetovana je laboratorijskom analizom kemijskog sastava iste, te su obzirom na nemogućnost laboratorijske analize geotermalne vode prije izvedbe bušotine kao referentne vrijednost koncentracija onečišćujućih tvari u istoj uzete granične vrijednosti prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20) koje svakako moraju biti zadovoljene prije ispusta u prirodni prijemnik.

U nastavku je provedena metodologija kombiniranog pristupa za ispuštanje 3000 m³ geotermalne vode pridobivene pokusnim crpljenjem na istražnoj bušotini VirGT-1.

Navedena količina geotermalne vode će nakon provedene laboratorijske analize biti predobrađena, te u slučaju koncentracija onečišćujućih tvari u istoj koje zadovoljavaju uvijete Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“ br. 26/20) ispuštena u recipijent tijelo površinske vode CDRN0081_002 (Ođenica). Konačno stanje navedenog vodnog tijela je prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. ocijenjeno kao umjereno za period 2021. i nakon 2021.

Načelom kombiniranog pristupa sagledava se sastav ispuštenih pročišćenih otpadnih voda i njihov utjecaj na stanje voda prijemnika. Granične vrijednosti emisija onečišćujućih tvari iz Priloga 1-23. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“ br. 26/20) propisuju se u slučaju kada opterećenje u otpadnim vodama ne pogoršava dobro stanje voda, na temelju podataka o stanju voda i provedenog monitoringa. Ovisno o stanju vodnog tijela provjeravaju se i utvrđuju dopuštene granične vrijednosti emisija i opterećenje onečišćujućih tvari u pročišćenim otpadnim vodama, a s ciljem postizanja dobrog stanja voda

U slučaju kada se utvrdi da se ne može postići dobro stanje voda, mogu se propisati dopunske mjere zaštite i stroži uvjeti ispuštanja sukladno Metodologiji. Propisivanje strožih graničnih vrijednosti emisija onečišćivačima vrši se sukladno Metodologiji primjene kombiniranog pristupa tek kao **dopunska mjera**, nakon što svi onečišćivači na vodnom tijelu provedu osnovne mjere, utvrde se učinci tih mjera na stanje voda i definiraju se eventualne potrebne dopunske mjere u novim Planovima upravljanja vodnim područjima.

Plan upravljanja vodnim područjima predviđa provedbu tri vrste mjera: 1. Osnovne mjere (koje se obavezno provode sukladno određenim direktivama), 2. Dodatne mjere (koje je obavezno provoditi u zaštićenim područjima, odnosno područjima posebne zaštite voda), 3. Dopunske mjere, čija se provedba predviđa u slučajevima kada dobro stanje voda (ciljevi zaštite voda) nisu postignuti provedbom osnovnih i dodatnih mjera.

Određivanje protoka

Mjerodavni protok prijemnika Q_p je onaj koji odgovara protoku trajnosti 90% u točki mjerenja (Q_{90}). Kod izračuna dozvoljenih graničnih vrijednosti u pročišćenim otpadnim vodama, a koje ne narušavaju dobro stanje prijemnika ili postizanje dobrog stanja prijemnika, koristi se Q_{90} i postojeće stanje prijemnika (C_{uzv}). U slučaju da se dobro stanje prijemnika ne postiže ovim izračunom ni uz primjenu dopunske mjere (strože granične vrijednosti za specifične onečišćujuće tvari), potrebno je napraviti detaljniju analizu i pritom

koristiti pretpostavljeno stanje prijemnika (C_{uzv}) na gornjoj granici dobrog stanja i na sredini raspona dobrog stanja za predmetni tip vodnog tijela (iz Uredbe o standardu kakvoće vode). Koristeći ove vrijednosti za C_{uzv} procjenjuje se utjecaj na vodno tijelo samo predmetnog onečišćivača. Također, izračun treba napraviti i kod niza protoka (Q_{80} , Q_{70} , Q_{60} , Q_{50} i $Q_{srednji}$) i na taj način utvrditi kod kojeg protoka se postižu zahtijevane standardne vrijednosti prijemnika. U ovim slučajevima može se prihvatiti mjerodavni protok prijemnika Q_p i kraće trajnosti od Q_{90} (do Q_{70}) ukoliko je procjena utjecaja na stanje vodnog tijela ocijenjena s niskom pouzdanošću ocjene stanja zbog nedostatka monitoringa stanja i/ili protoka na razmatranom vodnom tijelu.

Kod definiranja mjerodavnog protoka treba imati u vidu da ne smije doći do pogoršanja stanja tijela površinskih voda. Pogoršanje stanja smatra se čim se jedan od elemenata kakvoće, prema Uredbi o standardu kakvoće vode, pogorša za jedan razred, iako takvo pogoršanje elemenata kakvoće ne znači pogoršanje klasifikacije kakvoće tijela površinskih voda u cijelosti. Ako se dotični element kvalitete već nalazi u najnižem razredu, svako pogoršanje koje se na njega odnosi predstavlja pogoršanje stanja tijela površinske vode u smislu navedene Uredbe. Kod donošenja odluke o prijemniku pročišćenih otpadnih voda, investitor odnosno onečišćivač, treba biti svjestan da na vodnom tijelu na kojem neće biti ispunjeni ciljevi zaštite površinskih voda, nakon utvrđivanja kumulativnog učinka primjene osnovnih i dodatnih mjera, postoji mogućnost naknadne izmjene rješenja ispuštanja pročišćenih otpadnih voda (razina pročišćavanja, promjena mjesta ispuštanja i dr.) što može uzrokovati nove materijalne troškove. U slučaju da se ispuštanje pročišćenih otpadnih voda vrši u prijemnik u kojem je mjerodavni protok prijemnika $Q_{70} = 0$, ispuštanje će se sagledavati kao ispuštanje u podzemne vode, a granične vrijednosti emisija određivati će se prema kriterijima za neizravna ispuštanja u podzemne vode.

Vrijednosti protoka vodnog tijela CDRN0081_002 (Ođenica) dostavljeni su od strane Hrvatskih voda s mjerne postaje Virovitica uzv.,5156 koja se nalazi uzvodno lokaciji planiranog zahvata istražne bušotine VirGT-1. Vrijednosti protoka određene su na temelju mjerenja provedenih u periodu 1.1.2015. – 31.12.2020 te prikazani u tablici niže (Tablica 30).

Tablica 30. Protoci vodotoka CDRN0081_002 (Ođenica) u periodu 1.1.2015. – 31.12.2020

	Q [m ³ /s]	Q [m ³ /dan]
Q ₉₀	0,632	54604,8
Q ₈₀	0,304	26265,6
Q ₇₀	0,208	17971,2
Q ₆₀	0,1582	13668,48
Q ₅₀	0,122	10540,8
Q _{sr}	0,265	22896

Za provedbu metodologije kombiniranog pristuka također je bitan protok Q_{niz} koji se začuna zbrojem protoka uzvodno Q_{uzv} i protoka ispusta Q_{ovmaxd} . Obzirom da se kontrolom protoka

ispusta može definirati protok kojim se zadovoljavaju uvjeti definirani Uredbom („Narodne novine, br. 96/19), kao protok ispusta uzete su vrijednosti 50 m³/dan.

Određivanje relevantnih koncentracija

Uvidom u Elaborat Delineacija i karakterizacija geotermalnih podzemnih voda u Republici Hrvatskoj (HGI, 2020.) razmatran je kemizam opisanih geotermalnih tijela. U predmetnom elaboratu opisani su hidrokiemijski facijesi tijela geotermalne vode Istarsko, Ciglensko, Zagorsko, Varaždinsko, Konjšćinsko, Daruvarsko, Lipičko, Bizovačko, Topusko, Svetonedjeljsko, Suevojansko, Ivanić gradsko, Županjsko, Gornjo Međimursko, Požeško i Lešćansko.

Kao ležište geotermalne vode sa sličnim kemizmom smatra se Bizovačko geotermalno tijelo koje se, kao i prognozirano geotermalno tijelo na lokaciji zahvata, nalazi u pješčenjacima dravske depresije panonske starosti. Kemizam vode Bizovačkog geotermalnog tijela preuzet je iz Delineacije i karakterizacije tijela geotermalnih podzemnih voda u Republici Hrvatskoj (HGI, 2020.) gdje je hidrokiemijski facijes određen na temelju laboratorijske analize geotermalne vode u bušotini Slk-1 koja proizvodno crpi geotermalnu vodu Bizovačkog geotermalnog tijela određen je kao Na-HCO₃Cl. Na temelju usporedbe kemizma vode koji se očekuje u virovitičkom geotermalnom tijelu sa graničnim vrijednostima propisanih Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“ br. 26/20) zaključeno je kako su relevantne onečišćujuće tvari u geotermalnoj vodi amonij, nitrati, ukupni dušik, ortofosfati, i ukupni fosfor, dok se pojava onečišćujućih tvari BPK5 i KPKmn ne očekuje (Tablica 31).

Tablica 31. Vrijednosti parametra C_{gve} korištene u provedbi metodologije kombiniranog pristupa

	C _{gve} * [mg/l]
Amonij	10
Nitrati	2
Uk. Dušik	15
Ortofosfati	1
Uk. Fosfor	2

* Sukladno Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“ br. 26/20)

Obzirom da na vodnom tijelu CDRN0081_002 (Ođenica) nema mjernih postaja na kojima se provodi monitoring kakvoće voda, a Planom upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. njegovo konačno stanje za razdoblje 2021. i nakon 2021. ocijenjeno kao **umjereno**, u svrhu provedbe metodologije kombiniranog pristupa za vrijednost C_{uzv} uzete su granične vrijednosti relevantnih onečišćujućih tvari za dobro stanje tekućice tipa HR-R_2a sukladno Uredbi o standardu kakvoće voda („Narodne novine, br. 96/19) uvećane za 33% i dane u tablici niže (Tablica 32).

Tablica 32. Vrijednosti parametra C_{uzv} korištene u provedbi metodologije kombiniranog pristupa

	GV dobro stanje* [mg/l]	C_{uzv} [mg/l]
Amonij	0,3	0,40
Nitrati	2	2,68
Ukupni ušik	2,6	3,48
Ortofosfati	0,2	0,26
Ukupni fosfor	0,3	0,40

* Uredba o standardu kakvoće voda („Narodne novine, br. 96/19)

Kombinirani pristup

S navedenim podacima protoka i koncentracija može se pristupiti izračunu po Metodologiji kombiniranog pristupa.

Izračun koncentracije onečišćujuće tvari u prijemniku nizvodno od mjesta ispuštanja efluenta (C_{niz}) vrši se prema slijedećem izrazu, pod pretpostavkom potpunog miješanja u prijemniku:

$$C_{niz} = \frac{C_{uzv} \times Q_{uzv} + C_{gve} \times Q_{ovmaxd}}{Q_{niz}}$$

Gdje je:

C_{uzv} - za vrijednosti C_{uzv} uzete su granične vrijednosti relevantnih onečišćujućih tvari za dobro stanje tekućice tipa HR-R_2a sukladno Uredbi o standardu kakvoće voda („Narodne novine, br. 96/19) uvećane za 30% obzirom na ocjenu ukupnog stanja vodnog tijela kao umjereno;

Q_{uzv} - protok prijamnika uzvodno od mjesta ispuštanja izražen u m³/dan;

Q_{niz} - protok prijamnika nizvodno od mjesta ispuštanja pročišćenih otpadnih voda dobiven zbrojem Q_{uzv} i Q_{ovmaxd} ;

C_{gve} - za vrijednosti C_{gve} za svaki pojedinačni parametar korištene su granične vrijednosti onečišćujućih tvari koje moraju biti zadovoljene prema uvjetima Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“ br. 26/20) za ispuštenje otpadnih voda u recipijent tijelo površinske vode;

Q_{ovmaxd} - za vrijednost Q_{ovmaxd} korištena je procijenjena je vrijednost 50 m³/dan.

Prema Metodologiji primjene kombiniranog pristupa zbog nedostatka monitoringa stanja i/ili protoka na razmatranom vodnom tijelu može se prihvatiti mjerodavni protok prijamnika Q_p kraće trajnosti od Q_{90} (do Q_{70}).

Rezultat provedenog kombiniranog pristupa

Metodologijom primjene kombiniranog pristupa izračunate su koncentracije onečišćujućih tvari u prijemnik nizvodno od mjesta ispuštanja pročišćenih otpadnih voda (C_{niz}) za protok Q_{90} .

Tablica 33. Koncentracija onečišćujućih tvari u prijemniku nizvodno od mjesta ispuštanja pročišćenih otpadnih voda (C_{niz}) za protok Q_{90} .

Parametar	C_{uzv}	C_{niz}
Amonij	0,39	0,40
Nitrati	2,66	2,65
Ukupni dušik	3,45	3,46
Ortofosfati	0,26	0,26
Ukupni fosfor	0,39	0,39

Tablica 34. Usporedba koncentracije onečišćujućih tvari u prijamniku nizvodno od mjesta ispuštanja pročišćenih otpadnih tvari (C_{niz}) za protok Q_{90} s graničnim vrijednostima za umjereno ukupno stanje prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 96/19).

Parametar	C_{niz}	C_{gv} (umjereno stanje)
Amonij	0,40	0,40
Nitrati	2,65	2,68
Ukupni dušik	3,46	3,48
Ortofosfati	0,26	0,26
Ukupni fosfor	0,39	0,40

Izračunate vrijednosti C_{niz} niže su od graničnih vrijednosti za umjereno stanje, stoga je prema Metodologiji primjene kombiniranog pristupa zaključeno kako ispuštanjem geotermalne vode pridobivene u površinsko vodno tijelo CDRN0081_002 (Ođenica) neće doći do narušavanja njenog trenutnog stanja.

Zadovoljavanje uvjeta za ispušt geotermalne vode pridobivene pokusnim crpljenjem definiranih Uredbom („Narodne novine, br. 96/19) i Pravilnikom („Narodne novine“ br. 26/20) može se postići regulacijom protoka njenog ispusta, za što je protok ispusta od 50 m³/dan primjenom metode kombiniranog pristupa zaključen kao prihvatljiv za okoliš.

Utjecaj zahvata na vodna tijela

Oko 150 m zapadno lokaciji planirane istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1 nalazi se površinsko vodno tijelo površinske vode CSRN0081_002 (Ođenica) čije je stanje dano u poglavlju 3.6.1 ovog Elaborata (Tablica 12).

Sanitarne otpadne vode koje će nastajati na lokaciji planirano je skupljati u vodonepropusnu sabirnu jamu, a za čije pražnjenje odnosno zbrinjavanje će se provoditi putem ovlaštene osobe će biti angažiran ovlaštenu sakupljač.

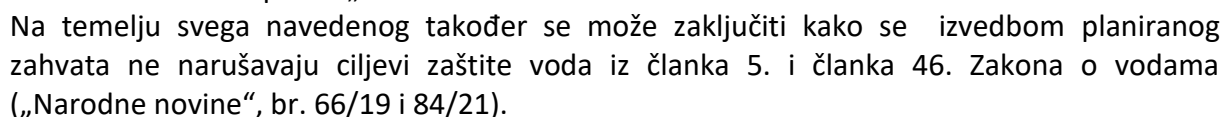
Bušotinski radni prostor planirano je izvesti na način koji će osigurati prihvati i transport potencijalno onečišćene oborinske vode i vode iz procesa bušenja (pranje i čišćenje) sustavom nepropusnih betoniranih kanala do vodonepropusne isplačne jame te je obrađivati zajedno s isplakom.

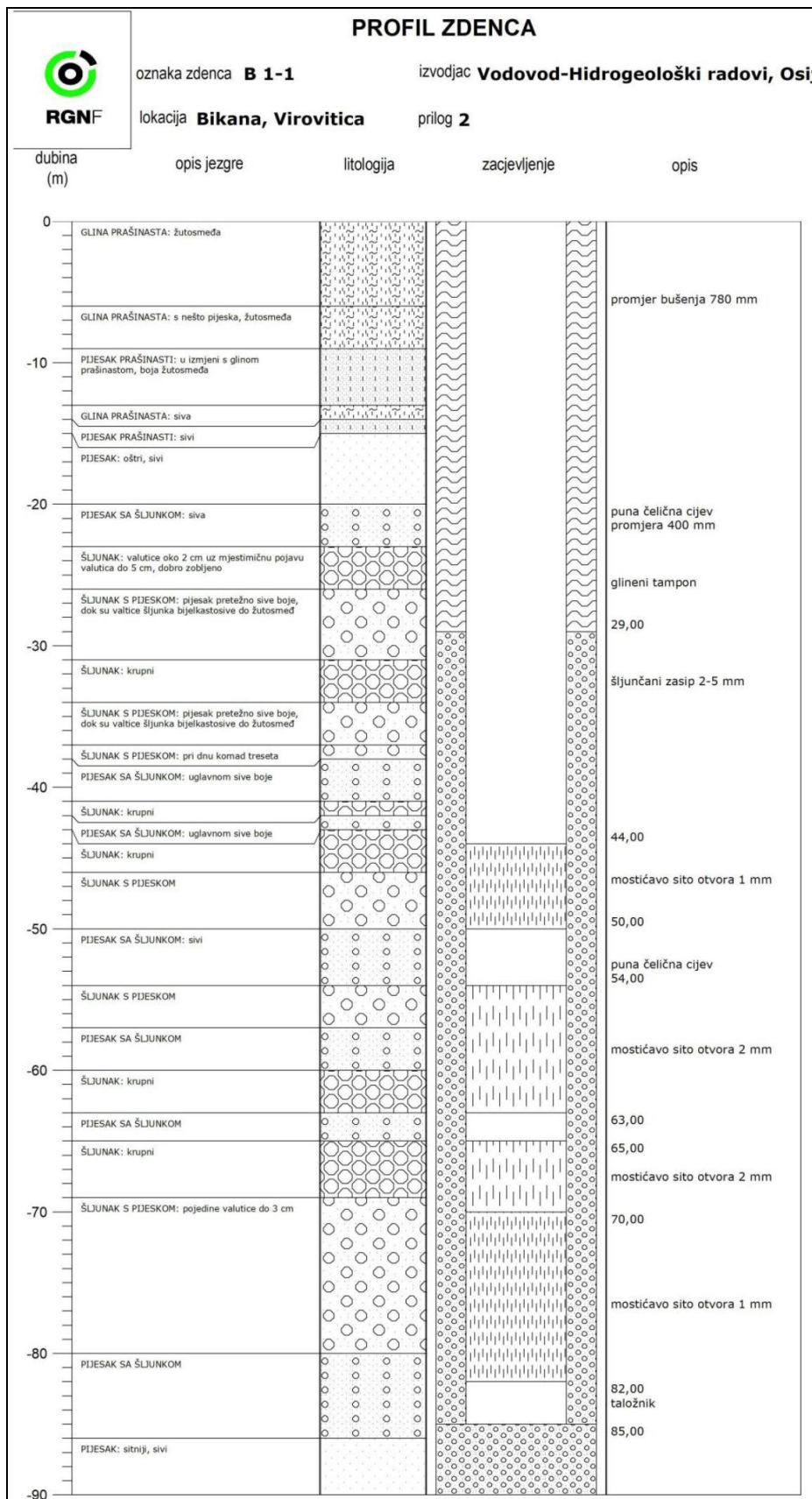
Lokacija zahvata nalazi se na području tijela podzemne vode SCGI_21 – Legrad – Slatina koje je dobrog ukupnog stanja. Idejnim riješenjem planirano je cementiranje bušotine VirGT-1 na području gdje ona prolazi kroz vodno tijelo podzemne vode, do dubine 700 m, cementnom kašom izrađenom od cementne klase "G". Prilikom dizajniranja cementnih kaša, koristit će se aditivi za postizanje optimalnih parametara cementne kaše i cementnog kamena za geotermalne uvjete: aditiv za produljenje vremena pumpabilnosti cementne kaše (eng. retarder), aditiv za sprečavanje prodora plina (engl. gas block), aditiv za kontrolu vode (eng. fluid loss), olakšivač cementne kaše, aditiv za kontrolu pjenušanja cementne kaše (eng. defomer), temperaturni usporivači, kvarcno brašno, mikrosilika te keramičke kuglice. Pretpostavlja se kako će se crpljenje geotermalne vode tijekom proizvodnog ispitivanja bušotine odvijati na dubini 700 - 1300 m, značajno većoj od dubine procjene dubine regionalnog repera Q' od 300 m do kojeg se potrebe vodoopskrve smatraju bitne.

Zbog relativne blizine istražne bušotine geotermalne vode Vir-GT1 crpilištu „Bikana“ (255m jugoistočno od lokacije istražne bušotine), utjecaj na isti je pomno analiziran, odnosno, svojstva izvedbe istražne bušotine Vir-GT1 analizirana su u odnosu na svojstva vodocrpilišta „Bikana“ i vodonosnika na temelju Izvješća o izvedbi zdenca B 1-1 na crpilištu Bikana u Virovitici (RGN, 2018) te je utvrđen njihov međusobni odnos. Prema navedenom izvješću, crpka vode za piće nalazi se na dubini od 30 m, a na temelju pokusnog crpljenja predviđena je optimalna eksploatacijska crpna količina zdenca od $Q_{opt}=55$ l/s te je određen efektivni polumjer zdenca od $R_z = 0,5$ m. Prema litološko-tehničkom profilu zdenca (Slika 51), debljina pokrovnih naslaga gline, koji imaju hidrogeološku funkciju nepropusnih do slabopropusnih naslaga, iznosi 9m. Smatra se, obzirom na debljinu gline, kako je vrlo vjerojatno da se taj sloj rasprostire čitavom dužinom površine između lokacije istražne bušotine VirGT-1 i crpilišta, što uvelike smanjuje mogućnost infiltracije potencijalnih onečišćujućih tvari u podzemlje i vodonosnik.

Prilikom izvedbe bušotine provodit će se cementacija iste unutar zaštitnih kolona do dubine 700 m čime se trajno preventira kontakt bušotine i podzemne vode. Također, za izradu bušotine koristit će se isplaka na bazi vode, koja u slučaju da dođe u kontakt s vodonosnikom neće uzrokovati štetu u okolišu.

Svi površinski objekti bušačkog postrojenja u kojima će se skladištiti produkti bušenja bit će izvedeni od nepropusnog materijala čime se spriječava kontakt istih s vodonosnikom. Regionalni smjer strujanja podzemnih voda je generalno prema sjeveru (Slika 50), dakle istražna bušotina VirGT-1 nalazi se nizvodno od lokacije zdenca B 1-1 crpilišta „Bikana“. Uzevši u obzir efektivni polumjer zdenca, količinu crpljena na zdencu i geološku građu područja može se pretpostaviti kako utjecaj zdenca na smjer strujanja podzemne vode značajno oslabio, te se može isključiti strujanje podzemne vode s područja lokacije istražne bušotine prema vodocrpilištu i njegovu eventualnu kontaminaciju. Na temelju navedenog isključuje se mogućnost utjecaja istražne geotermalne bušotine VirGT-1 na kvalitetu vode za piće pridobivenu na crpilištu „Bikana“.





Slika 51. Litološko-tehnički profil zdenca B 1-1 crpilišta „Bikana“

4.3. Utjecaj na tlo i poljoprivredno zemljište

Najznačajniji utjecaj na tlo tijekom realizacije zahvata istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1 očekuje se tijekom provođenja građevinskih radova, obzirom da isti uključuju iskop tla i odstranjivanje površinskog plodnog sloja tla (humusa). Do na tlo dolazi izvođenjem slijedećih građevinskih radova:

- uređenju bušotinskih radnih prostora (BRP) za smještaj bušačkog postrojenja tipa – plato veličine 130 x 100 m, za smještaj bušačkog postrojenja,
- jama za proizvodno ispitivanje bušotine dimenzija 33 x 30 x 3 m

Utjecaji na tlo uključuju odstranjivanje površinskog sloja tla (humusa) te uzročno posljedično i narušavanje strukturnih karakteristika tla. Pri rukovanju strojevima u fazi izgradnje zahvata može doći do nekontroliranog izlivanja onečišćujućih tekućina (goriva, ulja, masti i sl.) u tlo, što se može izbjeći primjenom odgovarajućih tehničkih mjera zaštite, prikladnom organizacijom radilišta što je predviđeno Idejnim projektom te opreznim i odgovornim rukovanjem strojevima.

Moguće onečišćenje tla otpadom regulirano je gospodarenjem nastalog otpada u skladu sa zakonskim zahtjevima. Otpad se odvojeno skuplja (po porijeklu i svojstvima) te se predaje ovalštenom sakupljaču u skladu sa Zakonom o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 94/13, 73/17, 14/19 i 98/19). Obzirom na navedeno smatra se kako je utjecaj otpada na tlo slabog intenziteta, lokaliziran i ograničen na područje oko osi bušotine

Obzirom da je izvođenje projekta izgradnje usklađeno s propisima zaštite na radu, zaštite od požara, zaštite okoliša te propisima o izvođenju rudarskih radova - bušenja i remonta bušotine, moguće posljedice onečišćenja tla svedene su na minimum. Sustav izvođenja radova (postrojenje i tehnologija) je zatvoren, odnosno projektiran je i planira se izvesti tako da bude siguran za okoliš.

Zbog mogućeg utjecaja na tlo, provodit će se uzorkovanje tla na i oko bušotinskog radnog prostora bušotine prije početka radova kako bi se utvrdilo trenutno stanje kvalitete tla. Isto tako, provjerenim naftno-rudarskim projektom izrade istražne bušotine Virovitica GT-1 provjera stanja kvalitete tla. Uzorkovanja i agroekološke analize tla izvodit će ovlaštena i neovisna institucija.

Utjecaji na tlo su lokalizirani i ograničeni na područje oko istražne bušotine te se iz se zbog sukladno svemu navedenom može smatrati minimalnim i zanemarivim.

Utjecaj na poljoprivredno zemljište je procijenjen na temelju određivanja poljoprivrednih površina i prostornog rasporeda zemljišta na kojem je planirana izvedba istražne bušotine VirGT-1 u odnosu na okolna zemljišta.

Lokacija planiranog zahvata istražne bušotine VirGT-1 prema CORINE Land Cover smještena je na području mozaika poljoprivrednih površina (Slika 41), dok je prema ARKOD-u obzirom na uporabu zemljišta smještena na području oranice, blisko naseljenom gradskom području

(Slika 42). Za pristup lokaciji koristit će se postojeći makadamski put koji se ne nalazi na području površina oranice.

Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena površina (Službeni vjesnik Grada Virovitice broj 14/05, 12/14, 1/15 – pročišćene Odredbe) područje lokacije planiranog zahvata istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1 ne nalazi se na području obradivog tla (Slika 48).

Tijekom izvedbe građevinskih radova na bušotinskom radnom prostoru kao i izvođenja istražne bušotine VirGT-1 površina obradivog zemljišta unutar obuhvata zahvata neće biti dostupne za poljodjelstvo.

Nakon završetka radova, u slučaju negativnosti bušotine, ista će se trajno napustiti i sanirati sukladno provjerenom naftnorudarskom projektu te će površina obuhvata zahvata biti dostupna za poljodjelstvo.

U slučaju pozitivnog ishoda bušotine, ista će se privremeno napustiti, a bušotinski radni prostor svesti na optimalnu veličinu prostora za pridobivanje geotermalne vode koji neće biti dostupan za poljodjelstvo.

S obzirom da je izvedba bušotine ograničenog vremenskog karatera te da se radi o manjim površinama obradivog zemljišta koje će ostati izuzete nakon završetka radova može se zaključiti da je utjecaj zahvata na poljoprivredno zemljište i poljoprivredu zanemariv.

4.4. Utjecaj na šumske ekosustave i šumarstvo

Utjecaj na šumske ekosustave i šumarstvo te poljoprivedno zemljište je procijenjen na temelju određivanja površina i prostornog rasporeda zemljišta na kojem je planirana izvedba istražne bušotine VirGT-1 u odnosu na okolna zemljišta.

Prema podacima s WMS servisa Hrvatskih šuma, lokacija planiranog zahvata istražne bušotine VirGT-1 smještena je izvan šumskog područja u privatnom i državnom vlasništvu (Slika 43, Slika 44).

Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena površina (Službeni vjesnik Grada Virovitice broj 14/05, 12/14, 1/15 – pročišćene Odredbe) područje lokacije planiranog zahvata istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1 ne nalazi se na području šuma gospodarske namjene (Slika 48).

Za pristup lokaciji koristit će se postojeći makadamski put koji se ne nalazi na području šumskih površina.

Obzirom da je lokacija zahvata planirane istražne bušotine VirGT-1 smještena izvan šumskog područja neće imati utjecaj na šumske ekosustave i šumarstvo.

4.5. Utjecaji na lovstvo

Planirani zahvat istražne bušotine VirGT-1 nalazi se u prigradskom naseljenom području Grada Virovitice, te iako unutar granica lovišta X/101 Virovitica ne nalazi se blisko staništu krupne divljači (jelen, srna, divlja svinja i dr.) koja zahtjeva mir u prirodi. Obzirom na lokaciju planiranog zahvata (prigradsko područje) ocjenjuje se da neće biti negativnog utjecaja na lovstvo tijekom građenja i korištenja zahvata.

4.6. Utjecaj na staništa, biljni i životinjski svijet

Tijekom izgradnje i korištenja zahvata doći će do trajne prenamjene površine unutar obuhvata zahvata. U obuhvatu zahvata nalaze se poljoprivredne parcele ukupne površine od oko 7,5 ha. Trajno prenamjenom staništa neće doći do značajnog negativnog utjecaja jer je stanišni tip I.3.1. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama antropogen te se ne nalazi na popisu rijetkih i ugroženih stanišnih tipova. Na lokaciji zahvata nije zabilježena visoka vegetacije koju je potrebno ukloniti jer se na površini u obuhvatu nalaze isključivo poljoprivredne kulture te mjestimično uz rub parcele korovna i ruderalna vegetacija. Pravilnom organizacijom gradilišna moguće je spriječiti potencijalno negativan utjecaj na staništa uslijed akcidente situacije npr. nekontrolirano izlijevanje opasne tvari iz korištene mehanizacije tijekom izvođenja građevinskih radova.

Radom zahvata doći će do povećanja razine buke i vibracija što će negativno utjecati na faunu koja obitava u blizini predmetne lokacije. Navedeni utjecaj je privremen i lokalnog karaktera. Eventualni negativni utjecaji koji se mogu javiti u zoni izvođenja istražnih radova u slučaju akcidentnih situacija spriječit će se pravilnom izvedbom istražnog prostora, dobrom organizacijom istražnih radova te redovitim održavanjem opreme i strojeva potrebnih za rad zahvata.

S obzirom da je idejnim rješenjem predviđena sanacija bušotinskog prostora po završetku rada zahvata u kojoj će se stanje okoliša dovesti u stanje blisko prvotnim stanju, te s obzirom da je predmetno područje izrazito antropogeno, može se zaključiti da je riječ o lokalnom i privremenom negativnom utjecaju na staništa, biljni i životinjski svijet koji se ocjenjuje kao slab.

4.7. Utjecaj na zaštićena područja

Lokacija planirane istražne bušotine, ne nalazi se unutar zaštićenih područja. Najbliže lokaciji zahvata nalazi se Stari park oko dvorca u Virovitici, 700 m jugoistočno od predmetne lokacije.

S obzirom na udaljenost te veličinu i područje utjecaja zahvata istražne bušotine geotermalne vode kao i trajanje te učestalost mogućih utjecaja tijekom istražnih radova, može se zaključiti da zahvat neće negativno utjecati na zaštićena područja.

4.8. Utjecaj na područja ekološke mreže s naglaskom na kumulativne utjecaje zahvata

Lokacija istražne bušotine geotermalne vode ne nalazi se unutar područja ekološke mreže.

Veličina i područje utjecaja zahvata izvedbe istražne bušotine geotermalne vode kao i trajanje te učestalost mogućih utjecaja tijekom provedbe istražnih radova, neće utjecati na cjelovitost područja ekološke mreže koja se nalaze u široj okolini zahvata (POP HR1000012 Taložnice Virovitičke šećerane i HR1000008 Bilogora i Kalničko gorje te POVS HR2001281 Bilogora) kao ni na njegove ciljeve očuvanja (vlastelica, ušara, leganj, roda, crna roda, crvenoglavi djetlić, sirijski djetlić, crna žuna, bjelovrata muharica, mala muharica, patuljasti orao, ruski svračak, sivi svračak, ševa krunica, škanjac osaš, siva žuna, jastrebača, pjegava grmuša, golub dupljaš, eja strnjarica, žuti mukač, danja medonjica, bukove šume Asperulo-Fagetum, Ilirske hrastovo grabove šume (Erythronio-Carpinion), aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanea, Salicion albae)).

Također se zbog udaljenosti odlagališta predmetnog zahvata od područja ekološke mreže (područje HR1000012 Taložnice Virovitičke šećerane smješteno je na udaljenosti od 2,5 km od lokacije zahvata, a područja HR1000008 Bilogora i Kalničko gorje na 3,2 km te područje HR2001281 Bilogora na 4,3 km) ne predviđa kumulativni utjecaj na navedene ciljeve očuvanja i područja ekološke mreže.

S obzirom na sve navedeno kao i na činjenicu da se predmetna lokacija nalazi izvan područja ekološke mreže, u izrazito antropogenom prostoru, može se zaključiti da zahvat izvedbe istražne geotermalne bušotine neće imati negativan utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.

4.9. Utjecaj na krajobraz

Izvedbom planiranog zahvata bušotine geotermalne vode VirGT-1 u užem području lokacije zahvata doći će do slijedećih lokalnih promjena krajobraznih značajki:

- izgradit će bušotinski radni prostor s platoom površine 13.000 m² (130 × 100 m),
- izgradit će se jama za proizvodno ispitivanje bušotine površine 3000 m² (33 x 30 x 3 m),
- u slučaju pozitivnog ishoda bušotine VirGT-1, bušotina će se proizvodno opremiti, a bušotinski radni prostor svesti na optimalnu veličinu za pridobivanje geotermalne vode.

Izgradnjom platoa i ostalih pratećih elemenata bušotine izgubiti će se manji dio zelene površine što u širem prostornom kontekstu ne predstavlja značajnu promjenu.

U slučaju izgradnje i proizvodnog opremanja rada nastat će novi tehnogeni krajobrazni elementi kontekstualno različiti od okolnog krajobraza. Navedene promjene će značajno

narušiti krajobrazne značajke naseljenog područja. Gledajući u cjelini zahvat će svojim fizičkim značajkama odnosno betonskim platoom, tornjem za bušenje, mehanizacijom, jamama za vodu i ostalim elementima biti vidljiv u užem prostoru obuhvata odnosno na udaljenosti do 1 km. Promjena će biti točkastog karaktera i dominirat će na ravnom terenu. Zbog ravnog terena i visine postrojenja od ok 50 m, planirani zahvat će biti jasno vidljiv iz cijelog sjeverozapadnog dijela Grada Virovitica. Obzirom da će se postrojenje nalaziti na udaljenosti od oko 350 m stambenih objekata, postrojenje će uzrokovati nepoželjne vizure za dio Grada Virovitica. S obzirom na kratkotrajnost radova (nekoliko mjeseci), utjecaj se može procijeniti kao umjeren i prihvatljiv.

4.10. Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu

Tijekom izvedbe i korištenja zahvata ne očekuje se negativan utjecaj na kulturnu baštinu šireg prostora obzirom da u neposrednom okolišu odlagališta nema evidentirane kulturo-povijesne baštine, a najbliži lokaliteti kulturno-povijesne baštine (smješteni u povijesnoj jezgri grada Virovitice) su udaljeni oko 500m od lokacije istražne bušotine geotermalne vode te se ne nalaze u zoni utjecaja.

Kako bi se izbjegli negativni utjecaji na neevidentirana kulturna dobra, a sukladno Zakonu 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) ukoliko se prilikom izvođenja radova nađe na elemente kulturne baštine, potrebno je obustaviti radove i obavijestiti nadležni Konzervatorski odjel te postupati sukladno daljnjim uputama navedenog odjela.

4.11. Utjecaj na promet

Za vrijeme izvođenja radova zbog pojačane frekvencije transporta materijala i tehnike može doći do privremenog ometanja u odvijanju uobičajenog prometa, osobito prilikom eventualnog transporta posebnih tereta. Moguće je nanošenje zemlje i ostalog građevnog materijala na prometnice i poteškoće u odvijanju prometa. Nakon završetka radova potrebno je sanirati sva eventualna oštećenja na postojećoj prometnoj mreži. Radi se o kratkotrajnom i slabom utjecaju ograničenom na vrijeme izvođenja radova.

S obzirom na posebna pravila regulacije cestovnog prometa na prilaznim prometnicama, utjecaj na promet ocijenjen je kao minimalno negativan, kratkotrajan i prihvatljiv za zonu planiranog zahvata. U redovnom radu, promet vozila u i iz područja lokacije zahvata neće utjecati na normalno odvijanje prometa na širem području.

4.12. Utjecaj buke

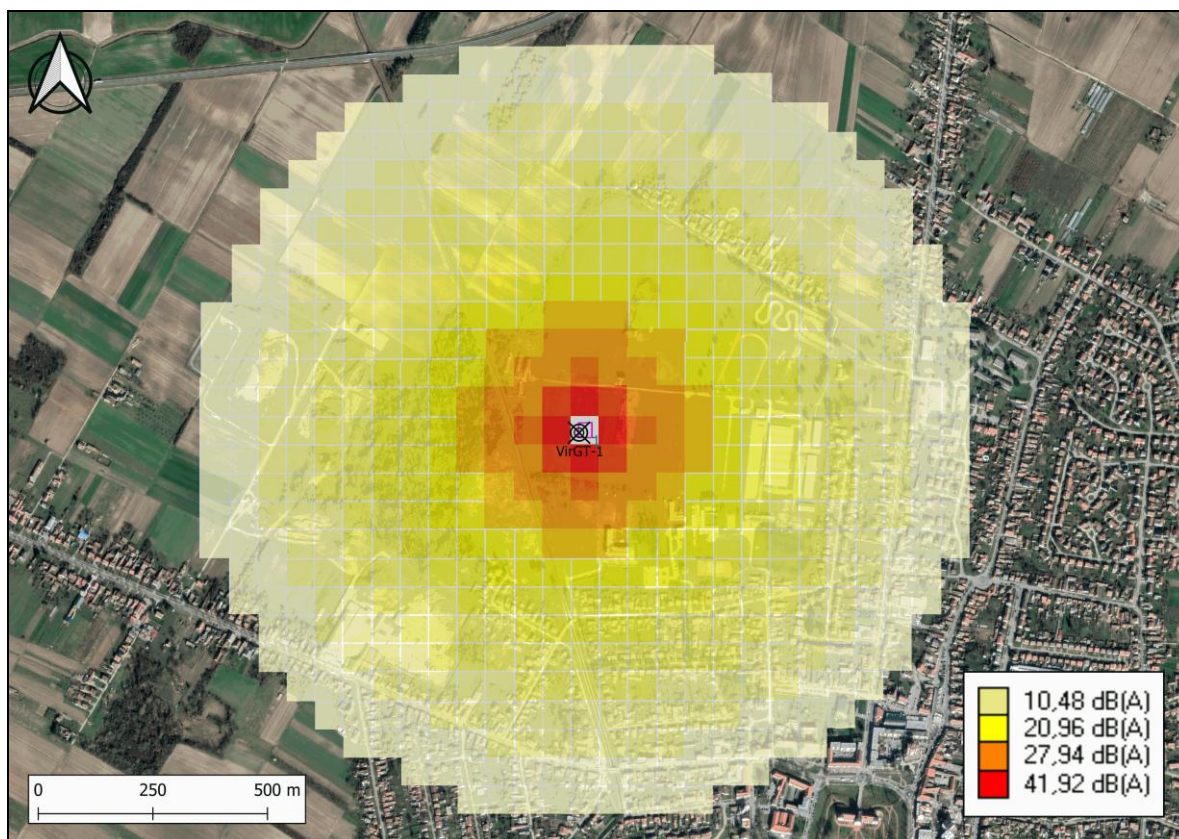
Prilikom odvijanja građevinskih radova doći će do povećanja razine buke u okolišu zbog uobičajenih građevinskih aktivnosti za koje će se koristiti razna građevinska mehanizacija i

vozila. Intenzitet buke s gradilišta varirat će ovisno o specifičnim radovima koji će se izvoditi. U pravilu, radi se o intenzivnijoj buci od 80 dB(A). Povećana razina buke na lokaciji zahvata je neizbježna, ali je privremenog karaktera i predstavlja kratkotrajan utjecaj koji se iskazuje isključivo na području uže lokacije zahvata.

Glavni utjecaj buke bit će na radnom prostoru kod izrade bušotine uzrokovano radom motora na bušačem postrojenju te kod cementacije kolone radom agregata. Toj buci će najviše biti izloženi radnici koji moraju koristiti ušne štitičke (antifon) ili kombinaciju zaštitnih čepića za uši i antifona.

Najviša dopuštena razina vanjske buke koja se javlja kao posljedica rada gradilišta prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne Novine“, BR. 145/04) iznosi 65 dB(A).

U svrhu procijene utjecaja na razinu buke tijekom pripreme i izvođenja zahvata napravljen je model širenja buke generirane radom bušaće garniture u otvorenom prostoru. Model širenja buke napravljen je u softverskom paketu CUSTIC. Izvor buke u modelu zadan je kao točkasti izvor radnog stroja (bušaće garniture) čija emisija buke na udaljenosti 1m iznosi 90 dB (A). Model širenja buke u otvorenom prostoru, na kojem je različitim bojama dana srednja vrijednost emisijske razine buke, dan je na slici niže (Slika 52).



Slika 52. Model širenja buke tijekom izvedbe zahvata istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1

Iz modela širenja buke u otvorenom prostoru tijekom pripreme i izvedbe zahvata istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1 vidljivo je kako buka će gradilišta na naseljenom

području Grada Virovitice iznositi <20.96 dB (A) te se ne očekuje prekoračenje vrijednosti dopuštene ocjenjske razine imisije buke od 55 dB (A) za dnevni i 45 dB (A) za noćni period na području 3. zone mješovite namjene pretežno za stanovanje (M) prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne Novine“, BR. 145/04).

Sukladno svemu navedenom, utjecaj buke na stanovništvo neće biti izražen zbog položaja zahvata i dovoljne udaljenosti lokacije od najbližih stambenih objekata s obzirom da se udaljavanjem od izvora buke smanjuje razina buke te se može smatrati slabim.

4.13. Utjecaj od nastanka otpada

Pravilnikom o gospodarenju otpadom iz rudarske industrije („Narodne novine“, br. 22/19) određeno je da je nositelj zahvata, između ostalog, dužan provesti sve neophodne mjere kako bi spriječio ili smanjio svaki štetan utjecaj na okoliš i zdravlje ljudi koji nastaje kao posljedica gospodarenja otpadom na eksploatacijskom polju, uzimajući u obzir odabir metode pridobivanja geotermalne vode u fazi projektiranja. Navedene mjere moraju se temeljiti na najboljim raspoloživim tehnikama, a odabrana metoda mora dati prednost uporabi otpada recikliranjem ili ponovnom uporabom što će se utvrditi u postupku ishoda suglasnosti na Plan gospodarenja otpadom iz rudarske industrije, koju je nužno ishoditi prije početka rada.

4.14. Utjecaj na okoliš u slučaju nekontroliranih događaja

Cjeloviti sustav izvođenja rudarskih radova (bušaće postrojenje i tehnologija) projektiran je kao zatvoren i siguran za okoliš.

Do onečišćenja okoliša može doći isključivo u izvanrednim situacijama uzrokovano kvarom na postrojenju (erupcijom, havarijom postrojenja/opreme) te ljudskim faktorom i/ili nesukladnošću u procesu. Ukoliko dođe do nekontroliranog događaja postupa se sukladno Postupku pripravnosti i odziva kod izvanrednih događaja, Uputi o postupanju u slučaju izvanrednog događaja, te Pravilniku o izvješćivanju i istraživanju incidenata (IRIS) na području zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša (ZZSO). U slučaju nekontroliranog događaja nositelj zahvata bez odgađanja provodi odgovarajući plan intervencija.

Ostali nekontrolirani događaji koji se mogu pojaviti su slijedeći:

- nekontrolirano izlijevanje pomoćnih tekućina za podmazivanje i sl. (npr. maziva za pumpe, gorivo, antifriz, itd.) uslijed neadekvatnog nadzora aktivnosti bušenja i neodgovarajućeg održavanja uređaja, oštećenja spremnika za diesel gorivo ili prilikom punjenja transportnih sredstava i mehanizacije gorivom te posljedično onečišćenje tla i voda,
- prometne nesreće pri utovaru, istovaru i transportu materijala i rada sa strojevima uslijed sudara, prevrtanja kamiona, mehanizacije i sl. koje nastaju zbog povećanja broja ljudi i prometovanja velikog broja mehanizacije i otežanog pristupa, a koje su

prouzročene tehničkim kvarom i/ili ljudskom greškom i povezane sa sigurnošću za vrijeme građenja,

- požari na otvorenim površinama, u objektima i na vozilima zbog ekstremnih slučajeva nepažnje.

U slučaju nekontroliranog događaja, trajne posljedice po okoliš mogu se rijetko očekivati i to u najtežim slučajevima. Procijenjeno je kako se najčešće može očekivati isključivo materijalna šteta za sanaciju posljedica iznenadnog događaja.

Po uočenom možebitnom nekontroliranom događaju u najkraćem roku poduzimaju se radnje/aktivnosti kojima se onemogućuje povećanje i daljnje širenje postojećeg onečišćenja te se pristupa sanaciji onečišćenoga prostora.

Zaštita od požara i eksplozije

U Glavnom rudarskom projektu bušačkog postrojenja National-402, a u skladu s Pravilnikom o tehničkim normativima pri istraživanju i eksploataciji nafte, zemnih plinova i slojnih voda (SL 43/79, 41/81, 15/82, „Narodne Novine“, BR. 53/91), moraju biti prikazane zone opasnosti od požara i eksplozija.

Sukladno važećim zonama opasnosti iz Ex-dokumenata prikazanim u navedenom projektu razmještaj elemenata postrojenja te vatrogasnih sredstava i opreme tijekom izvođenja naftno-rudarskih radova mora biti izvješten i dostupan svim sudionicima radnog procesa. Izvođač radova (CROSCO d.o.o.), prema članku 55. Zakona o zaštiti na radu („Narodne Novine“, BR. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18), mora svojim internim dokumentima propisati mjere i postupke zaštite od požara te način ponašanja za radnike koji rade na izvođenju radova te ostalih prisutnih osoba na radilištu.

Zona ugroženosti od požara je površina oko bušaće garniture, cjevovoda i opreme za koju su određeni postupci i način ponašanja sudionika u radnom procesu. Tijekom izvođenja radova na planiranim zahvatu mogu se očekivati sve tri zone opasnosti od pojave eksplozivne atmosfere, a time i mogućnost požara i eksplozije. Prema članku 44. Pravilnika o tehničkim normativima pri istraživanju i eksploataciji nafte, zemnih plinova i slojnih voda (SL 43/79, 41/81, 15/82, „Narodne Novine“, BR. 53/91), zona ugroženosti od požara iznosi 30 metara oko ušća bušotine i 10 metara oko spremnika za smještaj goriva (D-2). Zone ugroženosti od požara moraju biti jasno definirane u Glavnom rudarskom projektu bušačkog postrojenja National-402. Sve zone su unutar predviđenih dimenzija bušotinskog radnog prostora, a u zonama ugroženim od požara zabranjeno je unošenje otvorenog plamena i skladištenje zapaljivih tvari. Objekti za boravak osoblja moraju se nalaziti izvan zone ugroženosti od požara.

Prema članku 48. Pravilnika o tehničkim normativima pri istraživanju i eksploataciji nafte, zemnih plinova i slojnih voda (SL 43/79, 41/81, 15/82, „Narodne Novine“, BR. 53/91), zona opasnosti od eksplozije (I) nalazi se 1 metar oko i iznad isplaćnog bazena, 1 metar oko bušotinske glave i 1 metar oko dišnih ventila spremnika za gorivo. Zona opasnosti od eksplozije (II) nalazi se 7,5 metara od osi bušotine, 4,5 metra iznad površine vrtaćeg stola, 4,5

metra od i iznad isplačnog bazena s vibracijskim sitom i bazena za pročišćavanje isplake te 2 metra oko dišnih ventila na spremnicima za gorivo.

Odvođenje statičkog elektriciteta kao i moguća atmosferska pražnjenja kao uzročnika izazivanja eksplozije sprječava se sustavom međusobnog spajanja metalnih masa i njihovim uzemljenjem. Sva elektro oprema i uređaji koji će se nalaziti u zoni opasnosti od eksplozije na bušotinskom radnom prostoru bit će izvedeni u odgovarajućoj protueksplozijskoj zaštiti (Ex) prema HRN EN 50014 kao i električne instalacije koje će biti izvedene prema HRN EN 60079.

Zaštita vodonosnika

Prije početka izvođenja bušotinskih radova, Idejnim riješenjem predviđena je provjera stanja i tehničke funkcionalnosti postrojenja te tlačna proba kako bi se rizik od nekontroliranih događaja sveo na minimum. Također, prije početka izrade bušotine potrebno je izraditi te prilikom izrade bušotine primijeniti Operativni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda sukladno Državnom planu mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda („Narodne novine“, br. 5/11)

Obzirom na udaljenost 255m planirane istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1 od crpilišta „Bikana“ utjecaj na isti obzirom na nekontrolirane događaje pomno je razmotren. Prvi korak uzvedbe bušotine je izrada konduktor kolone (tzv. "šoder kolona") čija je funkcija stabiliziranje ušća bušotine i izoliranje istoga od okolnog terena i podzemne vode. Nakon izrade kolona bušotine provodi se cementacija uvedne kolone zaštitnih cijevi koja dodatno, uz zaštitnu kolonu, sprječava penetraciju isplake u okolni sediment i vodonosnik. Preventerski sklop postavlja se na ušće bušotine te je prisutan tijekom cijelog vremena izvedbe bušotine. Stupac isplake u bušotini utiskuje se pod poznatim i reguliranim tlakom, a odgovarajuća gustoća isplake ostvaruje tlak na raskrivene naslage stijena koji je veći ili jednak slojnom tlaku (primarna kontrola tlaka). Na taj se način tijekom izrade bušotine onemogućuje dotok slojnog fluida u kanal bušotine, te se osigurava primarna kontrola tlaka u bušotini. Ukoliko uslijed nedovoljne gustoća isplake dođe do dotoka slojnog fluida u kanal bušotine, njegov daljnji tok prema površini zaustavlja se zatvaranjem preventerskog sklopa, tj. brtvljenjem prstenastog prostora bušotine (sekundarna kontrola tlaka).

Samo u slučaju gubitka primarne i sekundarne kontrole tlaka, može doći do izbacivanja slojnog fluida na površinu kada se procijeđivanje onečišćujućih tvari u tlo i tijelo podzemne vode sprječava vodonepropusnom izvedbom bušotinskog radnog prostora.

Nakon izvedbe bušotine, na ušće se ugrađuje erupcijski uređaj koji osigurava siguran rad bušotine, otvaranje i zatvaranje protoka fluida iz bušotine te zaštitu sastavnica okoliša od nekontroliranih događaja.

Sukladno svemu navedenome utjecaj na okoliš u slučaju nekontroliranog događaja može se smatrati slabim i prihvatljivim.

4.15. Svjetlosno onečišćenje

Radovi izvedbe istražne bušotine VirGT-1 će se provoditi tijekom radnog vremena, odnosno u uvjetima dnevnog svjetla, pa neće biti izražene potrebe za dodatnim osvjetljenjem. Dodatno osvjetljenje će se eventualno koristiti u poslijepodnevnim satima, ako se radovi budu provodili tijekom zimskog razdoblja. U tom slučaju svjetlost će biti usmjerena na radnu površinu, a vremensko trajanje osvjetljenja kratkotrajno. U slučaju poslijepodnevnog ili noćnog rada, osvjetljenje za gospodarske djelatnosti bit će izvedeno u skladu sa Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja („Narodne novine, br. 14/19). Sukladno svemu navedenom može se zaključiti da je utjecaj svjetlosnog onečišćenja tijekom izvođenja i probnog crpljenja istražne bušotine VirGT-1 zanemariv.

4.16. Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja

Zahvatom su uvaženi važeći propisi Republike Hrvatske, usklađeni s međunarodnim propisima i konvencijama.

Lokacija zahvata se nalazi na udaljenosti oko 32 km od granice s Bosnom i Hercegovinom te oko 48 km od granice s Mađarskom. Planirani zahvat PS Požega niti karakterom niti veličinom niti mogućim utjecajima na sastavnice okoliša, te se isključuje mogućnost prekograničnog utjecaja.

4.17. Obilježja utjecaja

Temeljem provedenih analiza, utvrđenog stanja kvalitete okoliša, u nastavku je vrednovanje gore razmatranih utjecaja na okoliš zahvata istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1. Za vrednovanje mogućih utjecaja na pojedine komponente okoliša i prihvatljivosti opterećenja na okoliš, u obzir su uzete njegove najbitnije komponente kao što su intenzitet utjecaja, duljina trajanja utjecaja i rasprostranjenost utjecaja. Na temelju analize navedenih komponenti, rezultat vrednovanja utjecaja zahvata sanacije odlagališta prikazani su u tablici niže (Tablica 35).

Tablica 35. Rezultati vrednovanja utjecaja na okoliš zahvata istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1

Utjecaj	Obilježje	Način djelovanja
Zrak	Zanemariv	Izravan
Klimatske promjene	Pozitivan utjecaj	Izravan
Vode	Nema utjecaja	-
Tlo i poljoprivredno zemljište	Zanemariv	Izravan
Šumski ekosustav i šumarstvo	Nema utjecaja	-
Lovstvo	Nema utjecaja	-
Biljni i životinjski svijet	Slab utjecaj	Izravan
Zaštićena područja	Nema utjecaja	-
Ekološka mreža	Nema utjecaja	-
Krajobraz	Prihvatljiv utjecaj	Izravan
Kulturno-povijesna baština	Nema utjecaja	-
Promet	Prihvatljiv	Izravan
Buka	Slab utjecaj	Izravan
Nastanak otpada	Zanemariv	Izravan
Nekontrolirani događaji	Prihvatljiv	Izravan
Svjetlosno onečišćenje	Zanemariv	Izravan
Prekogranični	Nema utjecaja	-

Izvedbom istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1, niti jedan utjecaj neće dovesti do promjena u okolišu koje bi bile negativne u odnosu na postojeće stanje.

Na temelju vrednovanja utjecaja planiranog zahvata istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1, može se zaključiti da je predmetni zahvat prihvatljivi po okoliš.

5. Prijedlog razmatranih mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša

5.1. Prijedlog mjera zaštite okoliša

Analizom utjecaja na okoliš izvedbe istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1 zaključeno je kako niti jedan utjecaj neće dovesti do promjena u okolišu koje bi bile negativne u odnosu na postojeće stanje. Tijekom izvedbe zahvata istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1, nositelj istog obavezan je odgovorno primjenjivati sve mjere zaštite propisane zakonskim odredbama u području zaštite okoliša, građenja, rudarskih djelatnosti, zaštite od požara kao i sve mjere propisane u izrađenoj projektnoj dokumentaciji za koju je ishođena suglasnost i dozvola. Također, nositelj radova dužan je radove izvesti sukladno dobroj i stručnoj praksi.

Mjere zaštite okoliša koje se predlažu su slijedeće:

1. Izraditi i primijeniti operativni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda sukladno Državnom planu mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda,
2. Zatražiti vodopravne uvijete od nadležnih tijela u slučaju ispuštanja geotermalne vode pridobivene pokusnim crpljenjem,
3. U slučaju ispuštanja geotermalne vode pridobivene pokusnim crpljenjem istražne bušotine VirGT-1, ispust iste vršiti protokom 50 m³/dan.

Provedbom svih tehničko-tehnoloških mjera predviđenih Idejnim projektom i mjera zaštite okoliša propisanih svim relevantnim propisima iz područja zaštite okoliša, građenja i rudarske djelatnosti, utjecaj na okoliš zahvata izvedbe istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1 svodi se na najmanju moguću mjeru, te se stoga ovim Elaboratom ne predviđaju posebne mjere zaštite okoliša.

5.2. Program praćenja stanja okoliša

Idejnim projektom izrade istražne bušotine geotermalne vode Virovitica GT-1 (VirGT-1) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušačkog postrojenja na istražnom prostoru „Virovitica 2“ planirano je praćenje agroekološkog stanja tla i kakvoće podzemne vode.

Uzorkovanje i analiza tla provesti oko bušotinskog radnog prostora prije početka radova kako bi se utvrdilo nulto stanje kvalitete tla, te nakon trajnog napuštanja bušotine u slučaju negativnosti.

U svrhu utvrđivanja mogućeg utjecaja na podzemnu vodu, na rubove bušotinskog prostora ugraditi dvije trajne piezometarske konstrukcije. Mikrolokacije bušotina odrediti terenskom prospekcijom obzirom na zatečeno stanje na terenu, a postaviti ih tako da jedna bude nizvodno, a druga uzvodno smijeru toka podzemne vode obzirom na poziciju istražne bušotine, odnosno jednu sjeverno a drugu jugoistočno od lokacije bušotine VirGT-1. Predmetne piezometarske bušotine izvesti do dubine 15 m bušenjem „na suho“ kroz

zaštitnu kolonu jezgrenim alatom, uz kontinuirano jezgrovanje i odlaganje jezgre u sanduke. U izvedene bušotine ugraditi piezometarske konstrukcije od PVC materijala, a tehničku konstrukciju piezometra odrediti na temelju nabušenog materijala.

Ispitivanja kakvoće podzemne vode provesti prije bušenja (nulto stanje), nakon završetka bušenja i jednom tijekom bušenja. Ukoliko se utvrdi pogoršanje kakvoće podzemne vode u odnosu na nulto stanje, nastaviti provoditi ispitivanje kakvoće podzemne vode svakih 6 mjeseci na iste pokazatelje. Ukoliko se ne ustanovi pogoršanje kakvoće podzemne vode u odnosu na nulto stanje, nije potrebno nastaviti s kontrolom kakvoće nakon završetka radova bušenja.

U podzemnoj vodi je potrebno pratiti parametre koji su karakteristični za bušaće i ležišne fluide: ukupni ugljikovodici, natrij klorid, Fe, Mn.

6. Zaključak

Planiranim zahvatom izvedbe istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1 predviđeni naftno-rudarski radovi obuhvaćaju izgradnju prostora za smještaj bušaćeg postrojenja s pripadajućom opremom, jame za proizvodno ispitivanje bušotine te izradu bušotine Virovitica GT-1, sve u skladu s Idejnim projektom izrade istražne bušotine geotermalne vode Virovitica GT-1 (VirGT-1) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušaćeg postrojenja na istražnom prostoru „Virovitica 2“ (ECO CONSULT d.o.o., svibanj 2021.)

Procijenjeni utjecaji koji bi mogli nastati tijekom izvedbe građevinskih radova i istražne bušotine privremenog su karaktera te su vezani isključivo za lokaciju zahvata i prihvatloji za okoliš. Uzimajući u obzir karakteristike zahvata i procijenjene utjecaje na okoliš, može se zaključiti da je uz primjenu mjera zaštite okoliša koji proizlaze iz propisa iz područja zaštite okoliša, gradnje i rudarenja te primjenu programa praćenja stanja podzemnih voda i agroekološkog stanja na lokaciji, predloženi zahvat izvedbe istražne bušotine geotermalne vode VirGT-1 prihvatljiv za okoliš i neće imati značajne utjecaje na okoliš i područja ekološke mreže.

7. Popis propisa i literature

Popis propisa:

- Zakon o zaštiti okoliša ("Narodne novine", br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18)
- Zakon o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika ("Narodne novine", br. 52/18, 52/19, 30/21).
- Zakon o zaštiti prirode ("Narodne novine", br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o vodama ("Narodne novine", br. 66/19)
- Zakon o gradnji ("Narodne novine", br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o zaštiti zraka ("Narodne novine", br. 127/19)
- Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog omotača ("Narodne novine", br. 127/19)
- Zakono o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja („Narodne novine, br. 14/19)
- Zakon o zaštiti od buke ("Narodne novine", br. 30/09, 55/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o zaštiti od požara ("Narodne novine", br. 92/10)
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara („Narodne novine“, br. 69/99, 151/03, 157/03 ispravak, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 31/20, 62/20)
- Zakon o prostornom uređenju ("Narodne novine", br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadu ("Narodne novine", br. 94/13, 73/17,14/19, 98/19)
- Zakon o zaštiti na radu ("Narodne novine", br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18,96/18)
- Uredba o procjeni utjecaja na okoliš ("Narodne novine", br. 61/14, 3/17)
- Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže("Narodne novine", br. 80/19)
- Uredba o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku ("Narodne novine", broj 77/20)
- Pravilnik o katalogu otpada („Narodne novine“, br. 90/15)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda ("Narodne novine", br. 26/20)
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka („Narodne novine“, br. 72/20)
- Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama ("Narodne novine", br. 144/13, 73/16)
- Pravilnik o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže ("Narodne novine", br. 15/2014)
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa ("Narodne novine", br. 27/21)
- Odluka o granicama vodnih područja („Narodne novine“, br. 79/10)
- Odluka o određivanju osjetljivih područja („Narodne novine“, br. 81/10, 141/15)
- Odluka o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj ("Narodne novine", br. 130/12)

Korišteni prostorni planovi:

- Prostorni plan Virovitičko-podravske županije (Službeni glasnik“ Virovitičko-podravske županije br. 7a/00, 10/04, 5/07, 1/10, 2/12, 4/12 – pročišćeni tekst, 2/13, 3/13 – pročišćene Odredbe, 11/18, 2/19 - pročišćene Odredbe)

- Prostorni plan uređenja Grada Virovitice (Službeni vjesnik Grada Virovitice broj 14/05, 12/14, 1/15 – pročišćene Odredbe)

Korišteni strateški i planski dokumenti:

- Državni plan obrane od poplava ("Narodne novine", br. 84/10)
- Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. ("Narodne novine", br. 66/16)
- Program ukupnog razvoja Grada Virovitice (2014. – 2020.)
- Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–2027. C/2021/5430
- Tehničke smjernice o primjeni načela nenanošenja bitne štete u okviru Uredbe o Mehanizmu za oporavak i otpornost 2021/C 58/01
- Sedmo nacionalno izvješće i treće dvogodišnje republike hrvatske prema okvirnoj konvenciji ujedinjenih naroda o promjeni klime (unfccc)(MZOE, rujan 2018.)
- Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu ("Narodne novine", br. 46/20)
- Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine (MZOE, prosinac 2019.)
- Strategija niskouglijasnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (MGIOR, 2021.)
- Obavijest Komisije Tehničke smjernice o primjeni načela nenanošenja bitne štete u okviru Uredbe o Mehanizmu za oporavak i otpornost 2021/C 58/01

Tručna literatura:

- Idejni projekt izrade istražne bušotine geotermalne vode Virovitica GT-1 (VirGT-1) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušaćeg postrojenja na istražnom prostoru „Virovitica 2“ (ECO CONSULT d.o.o., 2021.)
- Izvedba zdenca b 1-1 na crpilištu Bikana u Virovitici (RGN, 2018.)
- Kolbah, S., Škrlec, M. (2015.): Studija procjene geotermalnog potencijala na prostoru grada Virovitice
- Delineacija i karakterizacija tijela geotermalnih podzemnih voda u Republici Hrvatskoj (Hrvatski geološki institut, 2020.)
- Sedmo Nacionalno izvješće i treće Dvogodišnje izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (2018.)
- Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku (2019.)
- Herak M. (2011.): Tumač karata potresnih područja, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno – matematički fakultet, Geofizički odsjek, pp. 7.
- Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima (2017.)
- M. Bogunović, Ž. Vidaček, Z. Racz, S. Husnjak, M. Sraka: Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske i njena uporaba
- Državni zavod za zaštitu prirode (2004): Crveni popis ugroženih biljaka i životinja Republike Hrvatske

- Nikolić, T., Topić, J. (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, str. 693.
- Antolović J., E. Flajšman, A. Frković, M. Grgurev, M. Grubešić, D. Hamidović, D. Holcer, I. Pavlinić, N. Tvrtković i Vuković M. (2006): Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Metodologija primjene kombiniranog pristupa uz Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021., Hrvatske Vode, veljača 2018.
- Mrakovčić M., A. Brigić, I. Buj, M. Čaleta, P. Mustafić i D. Zanella (2006): Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Galović, I. & Marković, S. (1979): Osnovna geološka karta 1:100 000, list Virovitica, L 33-83. Geol. zavod, Zagreb, 1971-1975,
- Galović, I. Marković, S. & Magdalenić, Z. (1981): Osnovna geološka karta 1:100 000, tumač za list Virovitica, L 33-83. - Inst. geol. istraž. Zagreb, 1976, 1-44
- Radović D., J. Kralj, V. Tutiš i D. Ćiković (2003): Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Zagreb.
- Tvrtković N. (ur.) (2006): Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 1-95.
- Topić, J. i Vukelić, J. (2009): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU, DZZP, Zagreb
- Procjena ranjivosti od klimatskih promjena (svibanj, 2012.)
- Urumović, K., Gold, H., (1987) Izvorišta vodoopskrbe Virovitice, Prethodna hidrogeološka istraživanja zaštite crpilišta, Fond stručnih dokumenata Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu
- Vučković, A., (2018): Izvedba zdenca Z-1/1 na crpilištu Bikana kod Virovitice, Doktorska dizertacija, Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-naftno geološki Fakultet, Zagreb
- Vukelić, J i sur. (2008): Šumska staništa i šumske zajednice u Hrvatskoj, DZZP, Zagreb
- Nacionalna klasifikacija staništa RH (NKS) (2006)
- Alegro, A. (2003): Vegetacija Hrvatske, interna skripta Ekologija bilja, PMF
- Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (2020): Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2019. godinu
- URL izvori podataka:
 - http://klima.hr/klima.php?id=klimatske_promjene
 - <http://geoportal.dgu.hr/>
 - <http://www.bioportal.hr/>
 - <https://www.dzs.hr/>
 - <http://www.dzpz.hr/informacijski-sustav-zastite-prirode/baze-podataka-web-karte-i-servisi-170.html>
 - <http://preglednik.arkod.hr/ARKOD-Web/>
 - <https://www.voda.hr/hr/geoportal>
 - <https://registar.kulturnadobra.hr/>
 - <http://iszz.azo.hr/iskzl/>
 - <http://javni-podaci.hrsume.hr/>

8. Prilozi

Prilog 1: Odluka o izdavanju dozvole za istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru „Virovitica 2“

Prilog 1

Odluka o izdavanju dozvole za istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru „Virovitica 2“



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149

KLASA: 310-01/20-03/27

URBROJ: 517-06-3-1-20-1

Zagreb, 17. veljače 2020.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike nakon provedenog nadmetanja za odabir najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru „Virovitica 2“ temeljem odredbi članka 63. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (Narodne novine, br. 52/18 i 52/19), donosi

ODLUKU

**o izdavanju dozvole za istraživanje geotermalnih voda
u istražnom prostoru „Virovitica 2“**

I.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike izdaje dozvolu za istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru „Virovitica 2“ ponuditelju POSLOVNI PARK VIROVITICA d.o.o., Trg bana Josipa Jelačića 21, 33000 Virovitica (u daljnjem tekstu: investitor).

II.

Istražni prostor geotermalne vode „Virovitica 2“ nalazi se na području Grada Virovitice i Općine Lukač u Virovitičko-podravskoj županiji, površine 7 km², omeđen spojnica vršnih točaka 1 – 4 i koordinatama kako slijedi:

Oznaka točke	Koordinate točaka		Dužina stranica (m)
	HTRS96		
	E	N	
1	567 000	5 081 500	2 000 3 500 2 000 3 500
2	569 000	5 081 500	
3	569 000	5 078 000	
4	567 000	5 078 000	
1	567 000	5 081 500	

Istraživanje geotermalnih voda dopušteno je samo unutar prostora određenog ovom dozvolom.

III.

Investitor je dužan Ministarstvu zaštite okoliša i energetike podnijeti završno izvješće o provedenom istraživanju i sanaciji istražnog prostora u slučaju da istraživanjem nisu utvrđene rezerve geotermalnih voda najkasnije do 17. veljače 2025. godine.

IV.

Investitor je dužan izraditi idejni projekt izrade istražne bušotine i dostaviti ga Ministarstvu zaštite okoliša i energetike na suglasnost najkasnije do 17. veljače 2021. godine.

V.

Ako je Investitor temeljem istražnih radova utvrdio komercijalno otkriće dužan je izraditi i dostaviti na provjeru elaborat o rezervama geotermalnih voda u roku od šest mjeseci od prijave otkrića.

VI.

Nakon dovršetka naftno-rudarskih radova investitor je dužan provesti sanaciju istražnog prostora u skladu sa Zakonom o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika, posebnim propisima koji se odnose na zaštitu okoliša i prirode, sigurnosti ljudi i imovine, zaštitu zdravlja ljudi, kao i međunarodnom dobrom praksom pri naftno-rudarskim radovima.

Troškovi sanacije istražnog prostora „Virovitica 2“ procijenjeni su na 1.000.000,00 HRK (slovima: milijun kuna).

Investitor je dužan dostaviti Ministarstvu zaštite okoliša i energetike jamstvo za troškove sanacije istražnog prostora u obliku zadužnice, u iznosu od 1.000.000,00 HRK (slovima: milijun kuna) najkasnije u roku od 30 (slovima: trideset) dana od dana dostave ove Odluke.

VII.

Investitor je dužan, prilikom izvođenja istražnih radova na istražnom prostoru „Virovitica 2“ uvažavati uvjete i ograničenja izdanih od tijela državne uprave, jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave te pravnih osoba s javnim ovlastima kako slijede:

- Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, Uprava za prostorno uređenje i dozvole od državnog značaja, Sektor lokacijskih dozvola i investicija, KLASA: 350-01/19-02/178, URBROJ: 531-06-2-1-2-19-4, od 2. rujna 2019. godine
- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Uprava vodnog gospodarstva i zaštite mora, KLASA: 325-01/19-01/241, URBROJ: 517-07-1-2-2-19-4, od 2. kolovoza 2019. godine
- Virovitičko-podravska županija, KLASA: 310-01/19-01/02, URBROJ: 2189/1-08/3-19-2, od 28. lipnja 2019. godine
- Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Uprava za cestovnu i željezničku infrastrukturu, KLASA: 350-02/19-01/48, URBROJ: 530-06-2-1-19-6, od 2. srpnja 2019. godine
- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Uprava za zaštitu prirode, KLASA: 612-07/19-01/43, URBROJ: 517-05-2-3-19-2, od 13. lipnja 2019. godine
- Virovitičko-podravska županija, Grad Virovitica, Upravni odjel za komunalne poslove, prostorno uređenje i graditeljstvo, Odsjek za prostorno uređenje, KLASA: 310-01/19-01/05, URBROJ: 2189/01-03-02/1-19-2, od 12. lipnja 2019. godine

- Ministarstvo poljoprivrede, KLASA: 350-05/19-01/771, URBROJ: 525-11/1582-19-2, od 5. lipnja 2019. godine
- Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Požegi, KLASA: 612-08/19-23/2258, URBROJ: 532-04-02-07/4-19-3, od 6. lipnja 2019. godine
- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Uprava za energetiku, Služba za energetske učinkovitost i obnovljive izvore energije, KLASA: 310-01/19-03/50, URBROJ: 517-06-19-6, od 27. svibnja 2019. godine.

VIII.

Investitor se obvezuje na izradu naftno-rudarskih projekata i na minimalnu količinu i vrstu naftno-rudarskih radova koji se moraju izvesti u svakoj kalendarskoj godini istraživanja kako slijedi:

1. U **prvoj** godini istraživanja investitor se obvezuje:
 - analizirati i obraditi geološke, geokemijske, geofizičke i bušotinske podatke i analizirati i reinterpreterati postojeće snimljene 2D seizmičke profile te na temelju rezultata locirati istražnu bušotinu s izrađenim geološkim prognoznim profilom
 - izraditi idejni projekt izrade istražne bušotine
2. U **drugoj** godini istraživanja investitor se obvezuje:
 - izraditi i provjeriti projekt izrade istražne bušotine
3. U **trećoj** godini istraživanja investitor se obvezuje:
 - izraditi istražnu bušotinu
 - izvesti hidrodinamička mjerenja i termodinamička ispitivanja te utvrditi fizikalno-kemijske parametre geotermalnih voda
 - izraditi i provjeriti elaborat o rezervama
4. U **četvrtoj** godini istraživanja investitor se obvezuje:
 - izraditi idejni projekt razrade i eksploatacije
 - ishoditi rješenje o utvrđivanju eksploatacijskog polja
 - izraditi i provjeriti projekt razrade i eksploatacije
5. U **petoj** godini istraživanja investitor se obvezuje:
 - ishoditi dozvolu za pridobivanje geotermalnih voda
 - sklopiti ugovor o eksploataciji geotermalnih voda

IX.

Investitor je dužan, u skladu sa Zakonom o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika, imenovati odgovornog voditelja izvođenja naftno-rudarskih radova u istražnom prostoru „Virovitica 2“ u roku od 30 (slovima: trideset) dana od dana dostave ove Odluke.

X.

Investitor je dužan prijaviti početak izvođenja naftno-rudarskih radova 15 (slovima: petnaest) dana prije početka izvođenja naftno-rudarskih radova:

- Ministarstvu zaštite okoliša i energetike – Upravi za energetiku
- Državnom inspektoratu – Sektoru za nadzor rudarstva, energetike i opreme pod tlakom – Službi nadzora u području energetike
- Agenciji za ugljikovodike.

XI.

Investitor je dužan dostaviti Agenciji za ugljikovodike na mišljenje godišnji radni program i budžet za prvu godinu istraživanja u roku od 30 (slovima: trideset) dana od stupanja na snagu ove Odluke.

Investitor je dužan Agenciji za ugljikovodike dostaviti izvješće o napretku obavljenih radova i nastalih troškova tijekom predmetnog kvartala na temelju odobrenog radnog programa i budžeta u roku od 30 (slovima: trideset) dana nakon svakog kvartala.

XII.

Geotermalne vode mogu se probno eksploatirati u istražnom razdoblju za potrebe laboratorijskih ispitivanja i hidrodinamičkih mjerenja za potrebe utvrđivanja karakteristika ležišta, najviše u količinama i vremenu određenom u projektu izrade istražne ili ocjenske bušotine.

XIII.

Investitor je dužan prije početka izvođenja naftno-rudarskih radova u istražnom prostoru „Virovitica 2“ dostaviti Ministarstvu zaštite okoliša i energetike dokaze o pravu korištenja zemljišnih čestica koje su u vezi s naftno-rudarskim radovima navedenim u ovoj Odluci.

XIV.

Istražni prostor „Virovitica 2“ upisan je u digitalnom obliku registra istražnih prostora koji vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.

XV.

Dozvola za istraživanje geotermalnih voda vrijedi do 17. veljače 2025. godine.

XVI.

Na sva ostala prava i obveze investitora koja nisu uređena ovom odlukom, primijenit će se Zakon o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika i ostali propisi kojima se uređuju aktivnosti istraživanja i eksploatacije geotermalnih voda.

XVII.

Ova odluka o izdavanju dozvole za istraživanje geotermalnih voda stupa na snagu danom donošenja.

OBRAZLOŽENJE

Sukladno provedenom postupku nadmetanja za odabir najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru „Virovitica 2“ prema Odluci Ministarstva zaštite okoliša i energetike, KLASA: 310-01/19-03/50, URBROJ: 517-06-3-1-19-2, od 20. svibnja 2019. godine, odnosno prema Odluci o izmjeni Odluke Ministarstva zaštite okoliša i energetike, KLASA: 310-01/19-03/50, URBROJ: 517-06-3-1-19-18, od 30. rujna 2019. godine, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo) donijelo je ovu Odluku o izdavanju dozvole za istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru „Virovitica 2“ ponuditelju POSLOVNI PARK VIROVITICA d.o.o., Trg bana Josipa Jelačića 21, 33000 Virovitica.

Agencija za ugljikovodike objavila je 11. listopada 2019. godine u Narodnim novinama, broj 97/19 Obavijest o provođenju nadmetanja KLASA: 310-01/19-01/08, URBROJ: 405-05/01-19-3, od 4. listopada 2019. (u daljnjem tekstu: Obavijest o nadmetanju) za odabir najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru „Virovitica 2“, čime je, sukladno članku 59. stavku 1. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (u daljnjem tekstu: Zakon), započeo postupak radi odabira najpovoljnijeg ponuditelja za davanje dozvole za istraživanje geotermalnih voda.

Nadmetanje je bilo otvoreno do 10. prosinca 2019. godine do 12,00 sati.

Sukladno članku 62. Zakona, ministar Ministarstva je Odlukom, KLASA: 310-01/19-03/50, URBROJ: 517-06-3-1-19-19, od 28. listopada 2019. godine imenovao Povjerenstvo koje otvara, pregledava i ocjenjuje ponude (u daljnjem tekstu: Povjerenstvo).

Povjerenstvo je u Zapisniku sa svoje prve sjednice, VEZA: KLASA: 310-01/19-03/50, od 10. prosinca 2019. utvrdilo da je za istražni prostor „Virovitica 2“ pristigla samo ponuda trgovačkog društva POSLOVNI PARK VIROVITICA d.o.o., Trg bana Josipa Jelačića 21, 33000 Virovitica, koja je dostavljena u roku propisanom u Obavijesti o nadmetanju i Dokumentaciji za nadmetanje, KLASA: 310-01/19-01/08, URBROJ: 405-05/01-19-4, od 14. listopada 2019. godine te Dokumentaciji za nadmetanje – Ispravak -1, KLASA: 310-01/19-01/08, URBROJ: 405-05/01-19-5, od 22. listopada 2019. godine (u daljnjem tekstu: Dokumentacija za nadmetanje). Povjerenstvo je utvrdilo da ponuda trgovačkog društva POSLOVNI PARK VIROVITICA d.o.o. sadrži sve podatke i isprave propisane Zakonom i Dokumentacijom za nadmetanje.

Povjerenstvo je na prvoj sjednici ustanovilo određene nejasnoće vezane za Plan i program istražnih radova, a isti je bio propisan načinom izrade u *Dokumentaciji za nadmetanje*, u poglavlju 5. *Podaci o ponudi*, potpoglavlje 5.1.1. *Sadržaj ponude*, pod točkom d) *Plan i program istražnih radova* te je zaključilo kako su potrebna dodatna pojašnjenja vezana za Plan i program istražnih radova podnesene ponude, i to u pogledu jasnijeg razjašnjavanja detaljnog plana radova koji će biti izvedeni u svakoj kalendarskoj godini istraživanja, jednoznačno određenog roka do kada se namjerava obaviti istraživanje i ukupnog iznosa potrebnih novčanih sredstava za izvođenje planiranih istražnih radova i način njihova osiguranja te jednoznačno određenog roka do kada se unutar istražnog prostora namjerava započeti sa eksploatacijom geotermalnih voda.

Iz navedenih razloga, Povjerenstvo je uputilo Zahtjev za pojašnjenje podnesene ponude vezano za Plan i program istražnih radova podnesene ponude, trgovačkom društvu POSLOVNI PARK VIROVITICA d.o.o., VEZA: KLASA: 310-01/19-03/50, od 12. prosinca 2019. godine.

Ponuda trgovačkog društva POSLOVNI PARK VIROVITICA d.o.o., kao jedina ponuda pristigla za istražni prostor „Virovitica 2“, ostvarila je 61,20 bod (od mogućih 100 bodova).

Povjerenstvo je na drugoj sjednici, nakon detaljnog pregleda pojašnjenja Plana i programa istražnih radova podnesene ponude, dostavljenog 30. prosinca 2019. godine, ustanovilo kako su otklonjene sve nejasnoće u Planu i programu istražnih radova te da su jasno definirani i opisani radovi u detaljnom planu radova koji će se izvoditi u svakoj kalendarskoj godini istraživanja s ukupnim iznosom potrebnih novčanih sredstava za izvođenje planiranih istražnih radova i način njihova osiguranja, a isto tako jednoznačno su određeni rokovi do kada se namjerava obaviti istraživanje te do kada se unutar istražnog prostora namjerava započeti sa eksploatacijom geotermalnih voda.

Povjerenstvo je, u skladu s kriterijima iz članka 61. Zakona, pregledalo i ocijenilo ponudu, te je u Zapisniku druge sjednice, VEZA: KLASA: 310-01/19-03/50, od 10. siječnja 2020. godine, utvrdilo da trgovačko društvo POSLOVNI PARK VIROVITICA d.o.o. zadovoljava sve uvjete propisane Zakonom i Dokumentacijom za nadmetanje te je trgovačko društvo POSLOVNI PARK VIROVITICA d.o.o. odabrano kao najpovoljniji ponuditelj za istražni prostor „Virovitica 2“.

Temeljem utvrđenog, Povjerenstvo je uputilo Ministarstvu Prijedlog za odabir najpovoljnijeg ponuditelja, VEZA: KLASA: 310-01/19-03/50, od 10. siječnja 2020. godine, kojim se predlaže Ministarstvu izdavanje dozvole za istraživanje geotermalnih voda trgovačkom društvu POSLOVNI PARK VIROVITICA d.o.o.

Točkom VIII. ove Odluke utvrđeno je koje naftno-ruđarske projekte odabrani ponuditelj mora izraditi i koju minimalnu količinu i vrstu naftno-ruđarskih radova mora izvesti. Sve navedeno je u skladu s „Planom i programom istražnih radova“ priloženim u ponudi te s dostavljenim pojašnjenjem podnesene ponude trgovačkog društva POSLOVNI PARK VIROVITICA d.o.o.

Nakon obrade i analize geoloških, geokemijskih, geofizičkih i bušotinskih podataka, analize i reinterpetacije postojećih 2D seizmičkih profila i lociranja istražne bušotine s izrađenim prognoznim geološkim profilom, investitor je obvezan izraditi idejni projekt izrade istražne bušotine te ga dostaviti Ministarstvu na suglasnost u skladu s člankom 132. stavkom 4. Zakona. Na temelju izrađenog idejnog projekta izrade istražne bušotine, investitor je dužan izraditi elaborat zaštite okoliša i zatražiti provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš u skladu sa člankom 82. Zakona o zaštiti okoliša (Narodne novine, br. 80/13, 78/15, 12/18 i 118/18). Investitor je dužan ishoditi lokacijsku dozvolu za istražnu bušotinu u skladu s člankom 125. stavkom 1. točkom 2. Zakona o prostornom uređenju (Narodne novine, br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19). Prije početka izrade projekta izrade istražne bušotine, investitor je obvezan ishoditi suglasnost za izradu projekta izrade istražne bušotine sukladno članku 135. stavku 2. Zakona te potom izraditi projekt izrade istražne bušotine i dostaviti ga na provjeru Ministarstvu u skladu s člankom 137. stavkom 1. Zakona.

Nakon izrade istražne bušotine i izvođenja hidrodinamičkih mjerenja i termodinamičkih ispitivanja te utvrđivanja fizikalno-kemijskih parametara geotermalnih voda, investitor je obvezan izraditi elaborat o rezervama ako je temeljem istražnih radova utvrdio komercijalno otkriće te ga je dužan dostaviti Ministarstvu na provjeru u skladu s člankom 66. Zakona. Na temelju provjerenog elaborata o rezervama, investitor je dužan ishoditi rješenje o utvrđenoj količini i kakvoći rezervi u skladu s člankom 40. stavkom 1. Zakona.

Nakon ishoda rješenja o utvrđenoj količini i kakvoći rezervi, investitor je dužan provesti postupak utvrđivanja eksploatacijskog polja i ishodi rješenje o utvrđivanju eksploatacijskog polja u skladu s člankom 66. Zakona.

Potom se obvezuje izraditi idejni projekt razrade i eksploatacije te ga dostaviti Ministarstvu na suglasnost u skladu s člankom 132. stavkom 4. Zakona. Nakon dobivene suglasnosti na idejni projekt razrade i eksploatacije, investitor je dužan izraditi elaborat zaštite okoliša i zatražiti provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš u skladu s člankom 82. Zakona o zaštiti okoliša.

Po ispunjenju prethodno propisanih obveza investitor je dužan izraditi projekt razrade i eksploatacije za izvođenje naftno-rudarskih radova i građenje naftno-rudarskih objekata i postrojenja te ga dostaviti na provjeru Ministarstvu u skladu s člankom 67. Zakona. Investitor se obvezuje ishodi lokacijsku dozvolu za naftno-rudarske objekte i postrojenja planiranih provjerenim projektom razrade i eksploatacije unutar granica utvrđenog eksploatacijskog polja.

U zadnjoj godini istraživanja, investitor je obavezan ishodi dozvolu za pridobivanje geotermalnih voda i sklopiti ugovor o eksploataciji geotermalnih voda s Ministarstvom u skladu s člancima 70. i 71. Zakona.

Nastavno na navedeno, Ministarstvo je donijelo predmetnu odluku kojom trgovačkom društvu POSLOVNI PARK VIROVITICA d.o.o., Trg bana Josipa Jelačića 21, 33000 Virovitica, izdaje dozvolu za istraživanje geotermalnih voda u istražnom prostoru „Virovitica 2“.



DOSTAVITI:

1. POSLOVNI PARK VIROVITICA d.o.o.
Trg bana Josipa Jelačića 21
33000 Virovitica
2. AGENCIJA ZA UGLJIKOVODIKE
Miramarska 24
10000 Zagreb
3. DRŽAVNI INSPEKTORAT
Sektor za nadzor rudarstva, energetike i opreme pod tlakom
Služba nadzora u području energetike
Šubićeva 29
10000 Zagreb
4. U spis – ovdje – energetika