KAINA
zaštita i uređenje okoliša

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA POSTUPAK OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

Crpljenje podzemne vode iz zdenaca EZK - 1 i EZK – 2 na k.č.br. 171 k.o. Gornje Mekušje 1 za tehnološke potrebe tvornice KIM Mljekara Karlovac, Karlovačka županija



Revizija 1.

Zagreb, listopad 2026.

Naziv dokumenta	Elaborat zaštite okoliša za postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš
Zahvat	Crpljenje podzemne vode iz zdenaca EZK - 1 i EZK – 2 na k.č.br. 171 k.o. Gornje Mekušje 1 za tehnološke potrebe tvornice KIM Mljekara Karlovac, Karlovačka županija
Nositelj zahvata	KIM Mljekara Karlovac d.o.o. Mekušanska cesta 51 47 000 Karlovac OIB: 93458739954
Izrađivač elaborata	Kaina d.o.o. Oporovečki omajek 2 10 040 Zagreb Tel: 01/2985-860 Fax: 01/2983-533 katarina.knezevic.kaina@gmail.com
Voditelj izrade elaborata	Mr.sc. Katarina Knežević Jurić, prof.biol.
Suradnik na izradi elaborata	Maja Kerovec, dipl.ing.biol. Damir Jurić, dipl.ing.građ
Suradnik iz Kaina d.o.o.	Vanja Geng, mag.geol.
Vanjski suradnici iz Hidroeko d.o.o.	Nikolina Anić, mag.ing.aedif. Marin Mijalić, mag.ing.aedif.
Direktor	KAINA d.o.o. ZAGREB Mr. sc. Katarina Knežević Jurić, prof. biol.

Zagreb, listopad 2026.

SADRŽAJ

UVOD 5
1. Podaci o zahvatu i opis obilježja zahvata 6
1.1. Postojeće stanje 8
1.2. Planirano stanje 9
1.2.1. Opis izvedenih radova 9
1.2.2. Rezultati izvedenih radova 16
1.2.3. Postrojenje za obradu bunarske vode 18
1.3. Varijantna rješenja 18
1.4. Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces i koje ostaju nakon tehnološkog procesa 18
1.5. Popis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata 18
2. Podaci o lokaciji i opis lokacije zahvata 19
2.1. Usklađenost zahvata s važećom prostorno-planskom dokumentacijom 19
2.2. Opis okoliša lokacije i područja utjecaja zahvata 19
2.2.1. Odnos prema postojećim i planiranim zahvatima 19
2.2.2. Klimatološka obilježja 26
2.2.3. Klimatske promjene 26
2.2.4. Vode i vodna tijela 36
2.2.5. Poplavni rizik 46
2.2.6. Kvaliteta zraka 50
2.2.7. Svjetlosno onečišćenje 51
2.2.8. Geološka obilježja 53
2.2.9. Tlo 58
2.2.10. Poljoprivreda 61
2.2.11. Šumarstvo 62
2.2.12. Lovstvo 62
2.2.13. Krajobraz 64
2.2.14. Bioekološka obilježja 65
2.2.15. Zaštićena područja 66
2.2.16. Ekološka mreža 67
2.2.17. Kulturno-povijesna baština 69
2.2.18. Stanovništvo 69
3. Opis mogućih značajnih utjecaja zahvata na okoliš 70
3.1. Utjecaji na sastavnice okoliša 70
3.1.1. Utjecaj na zrak 70
3.1.2. Klimatske promjene 70
3.1.3. Vode i vodna tijela 75
3.1.4. Poplavni rizik 75
3.1.5. Tlo 76

3.1.6. Poljoprivreda 76
3.1.7. Šumarstvo 76
3.1.8. Lovstvo 76
3.1.9. Krajobraz 76
3.1.10. Bioekološka obilježja 76
3.1.11. Zaštićena područja 77
3.1.12. Ekološka mreža 77
3.1.13. Kulturno - povijesna baština 77
3.1.14. Stanovništvo 77
3.2. Opterećenje okoliša 78
3.2.1. Buka 78
3.2.2. Otpad 78
3.2.3. Svjetlosno onečišćenje 79
3.3. Mogući utjecaji u slučaju nekontroliranih događaja 79
3.4. Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja 79
3.5. Kumulativni utjecaj 80
3.6. Opis obilježja utjecaja 81
4. Prijedlog mjera zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša 81
5. Izvori podataka 82
6. Prilog 1 - Ovlaštenje 85

UVOD

Nositelj zahvat KIM Mljekara Karlovac d.o.o., Karlovac planira – izgradnju eksploatacijskih zdenaca EZK - 1 i EZK – 2 za crpljenje podzemne vode sa spojnim vodovodom na k.č.br. 171 k.o. Gornje Mekušje 1, koja je u vlasništvu Nositelja zahvata. Spojni vodovod planira se položiti podzemno. Crpljena voda koristit će se za tehnološke potrebe proizvodnih pogona. Prema Zakonu o vodama (Narodne novine broj 66/19, 84/21 i 49/23) i Pravilniku o izdavanju vodopravnih akata (Narodne novine broj 09/20 i 39/22), prije izvođenja vodoistražnih i vodozahvatnih radova ishođeni su od Hrvatskih voda vodopravni uvjeti KLASA: UP/I°- 325 - 09/25 - 04/0000852, URBROJ: 374 – 25 – 2 – 25 - 2, Zagreb, 18.12.2025, kojima se utvrđuje način izvedbe, dozvoljene dubine i metode bušenja te drugi uvjeti zaštite od zagađenja i potencijalnih zagađivača prostora, površinskih i podzemnih voda, za vrijeme izvedbe i uključenja u eksploataciju.

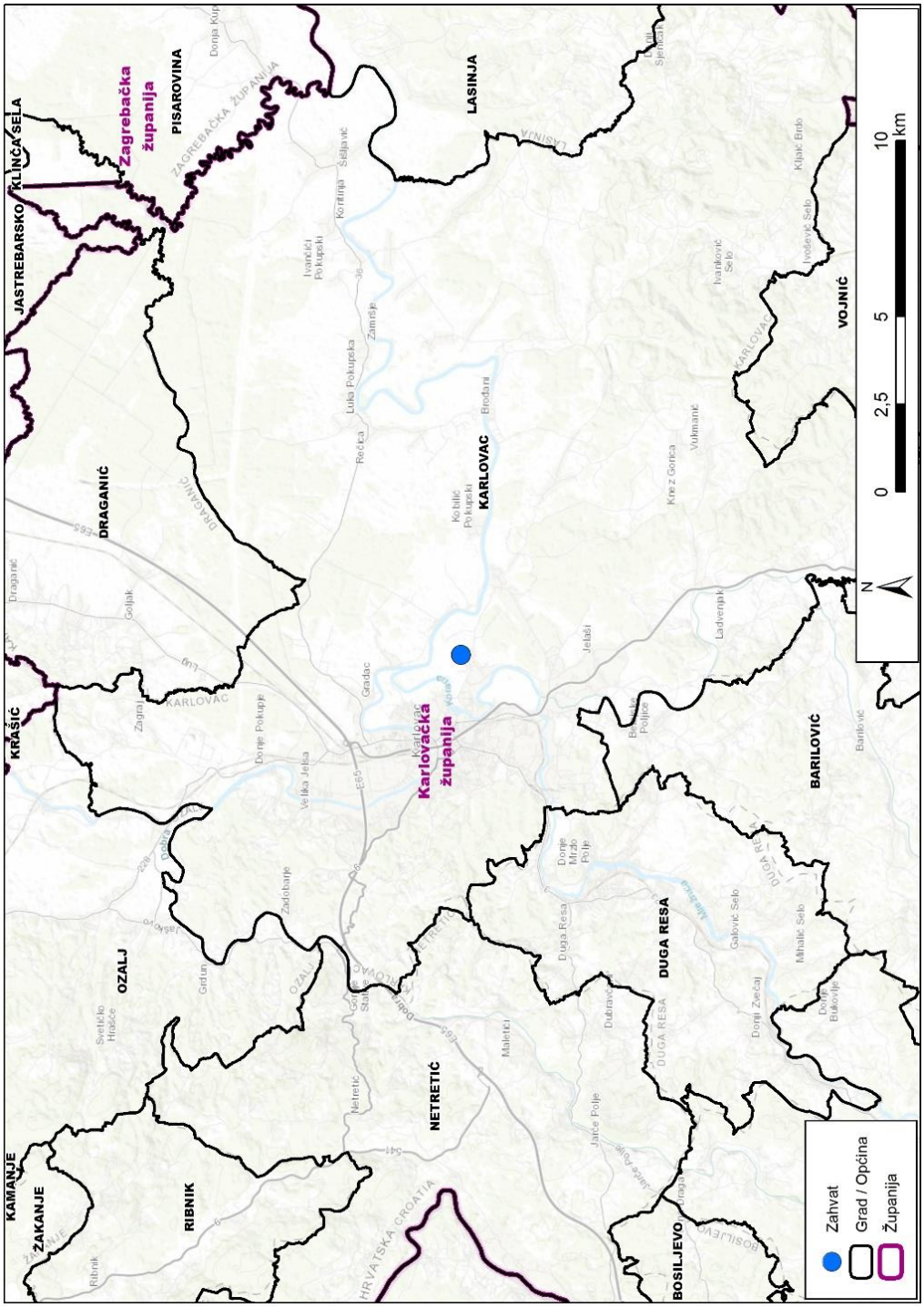
Nakon provedenih radova izrađen je Izvještaj o izvedenim radovima o izvedbi i probnom crpljenju dva istražno eksploatacijska zdenca oznake EZK-1 i EZK-2 u svrhe zahvaćanja podzemne vode za potrebe vodoopskrbe tehnološkom vodom. Sukladno provedenom istražnom bušenju te Izvještaju o izvedenim radovima iscrpnost bunara iznosit će od 3,5 do 4,5 l/s, a godišnje će se crpiti oko 100 000 m^3.

Za planirani zahvat crpljenja vode nositelj zahvata je obvezan provesti postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata za okoliš prema Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“ broj 61/14, 03/17 i 48/26). Navedeni zahvat nalazi se u Prilogu III. Uredbe pod točkom 3.5. Crpljenje podzemnih voda kapaciteta do 1.000.000 m^3 godišnje. Postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš provodi Upravni odjel za graditeljstvo i okoliš, Karlovačke županije.

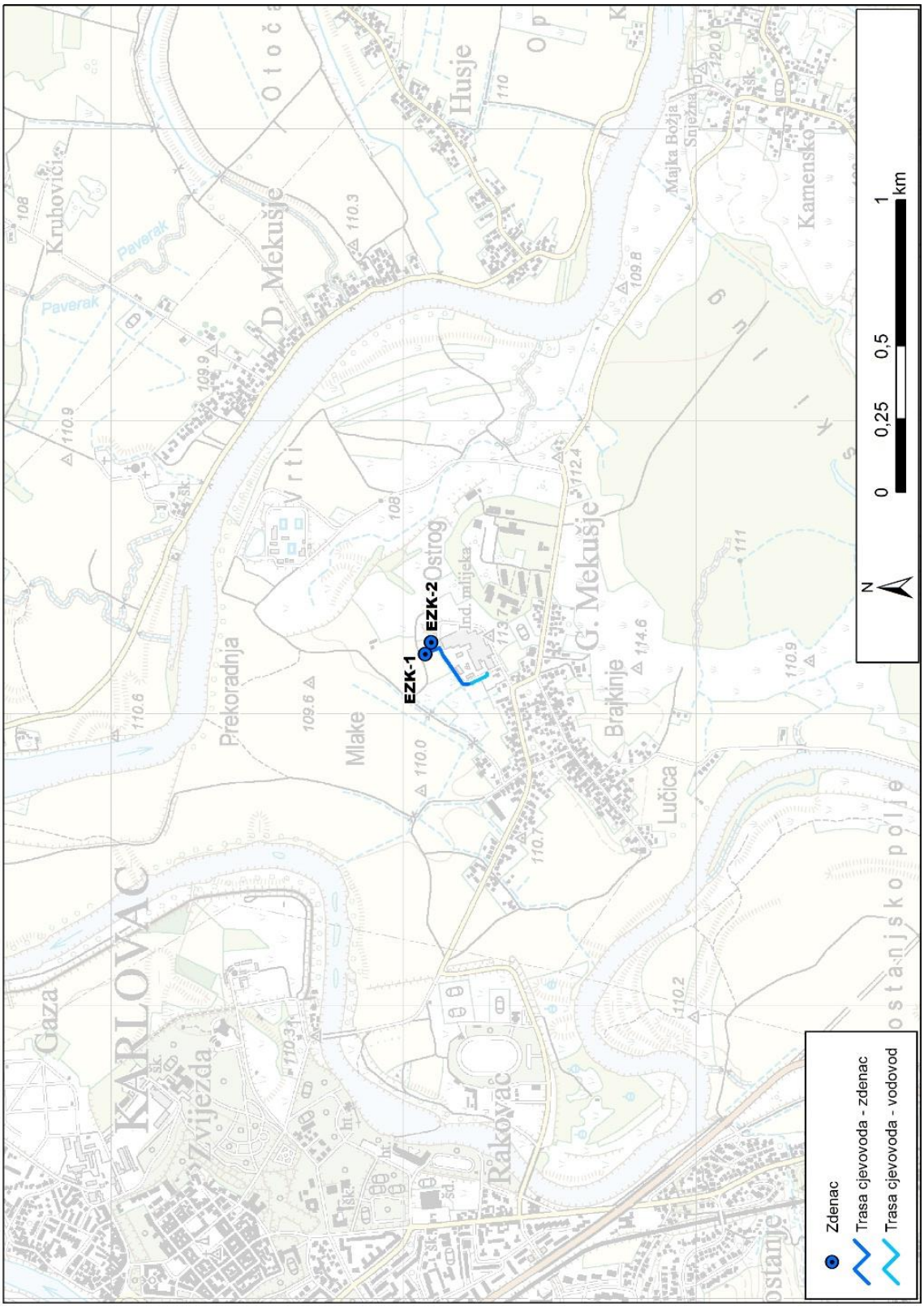
Prema Zakonu o zaštiti prirode („Narodne novine“ br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) nositelj zahvata obvezan je provesti prethodnu ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu. Prema članku 27. Zakona o zaštiti prirode, za zahvate za koje je propisana ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, prethodna ocjena se obavlja u okviru postupka ocjene o potrebi procjene. Lokacija zahvata nalazi se izvan zaštićenih područja i izvan područja ekološke mreže.
Ovaj elaborat izrađen je na temelju relevantne projektne dokumentacije: Izvještaj o izvedenim radovima - T.D. broj: HGP-101-25, kojeg je izradio je Hidro-geo projekt d.o.o., Zagreba, u veljači 2026. godine.
Uz zahtjev se prilaže predmetni Elaborat zaštite okoliša koji je izradila je tvrtka Kaina d.o.o., Oporovečki omajek 2., Zagreb koja je prema Rješenju Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (KLASA: UP/I 351-02/16-08/43, URBROJ: 517-03-1-2-21-4, 01. ožujka 2021. godine) ovlaštena za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, pod točkom 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 (Dodatak 1.).

1. Podaci o zahvatu i opis obilježja zahvata

Lokacija planiranog zahvata nalazi se u Gradu Karlovcu u Karlovačkoj županiji (Slika 1.1, Slika 1.2).



Slika 1.1 Lokacija zahvata s obzirom na smještaj na području Grada Karlovca (Izvor: www.esri.com)



Slika 1.2 Lokacija zahvata na topografskoj karti 1:25 000 (Izvor: Geoportal)

1.1. Postojeće stanje

Tvrtka KIM je osnovana 1968. u novosagrađenom kompleksu u Gornjem Mekušju. Razvila je bogatu paletu mliječnih proizvoda. Posjedovala je i vlastitu farmu za uzgoj krava (1 500 grla) u Sadilovcu kraj Slunja, te je kupovala mlijeko od oko 10 000 seoskih domaćinstava. 2005. godine prerađivala je 48 milijuna litara mlijeka godišnje. Započela je s proizvodnjom od oko 7 milijuna litara ugušćenog mlijeka, a do 1990. je stvoren kapacitet za preradu 40 milijuna litara.

Od 2008. godine posluje u sastavu Dukata, kao KIM Mljekara Karlovac d.d. odnosno od 2010., kao KIM Mljekara Karlovac d.o.o.

Lokacija zahvata nalazi se na k.č.br. 171. k.o. Gornje Mekušje 1. Površina čestice iznosi 48 822 m^2. Čestica se nalazi unutar područja na kojemu je na snazi Prostorni plan uređenja Grada Karlovca te Provedbeni urbanistički plan "Gornje Mekušje.



Slika 1.3 Lokacija zahvata na orto – foto podlozi (Izvor: Geoportal)

1.2. Planirano stanje

1.2.1. Opis izvedenih radova

Za izvođenje bušenja korištena su bušaća garnitura KLEMM, namijenjena za izvođenje više metoda bušenja zdenaca kako u stijenama tako i u nevezanim i slabo vezanim materijalima. Metoda izvođenja sastoji se od zakretanja zaštitne kolone i njenog utiskivanja, te iskopa materijala spiralom. Radovi na izvedbi istražno eksploatacijskih zdenaca započeti su sredinom prosinca 2025. godine transportom bušaćeg postrojenja i opreme na lokaciju izvođenja, a završeni su početkom veljače 2026. godine.



Slika 1.4 Izvedba bušenja istražno eksploatacijskih zdenaca

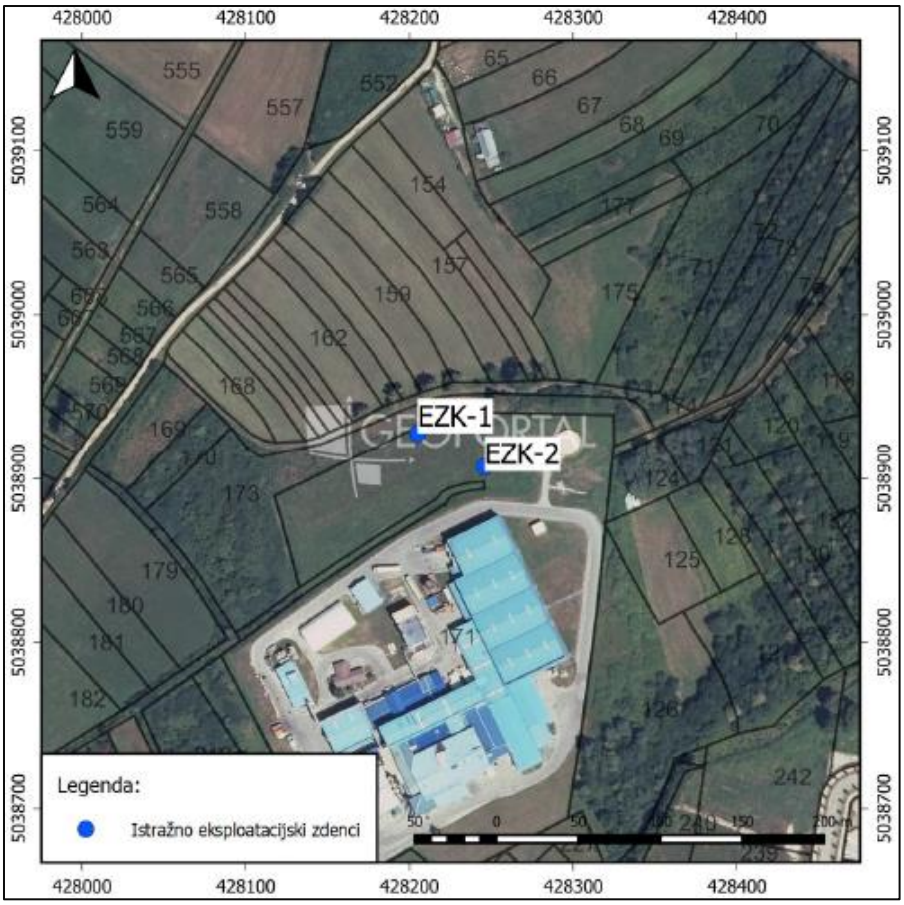
Sukladno programu radova, na lokaciju izvođenja radova dopremljena je slijedeća oprema:

- KLEMM 802 garnitura
- Obložne zaštitne kolone promjera 406mm
- Spiralno dlijeto promjera 356mm
- Mercedes Comp Air - 20bara, 24 m3/min
- Zračne cijevi, 2", VA"
- Tlačne cijevi 200mm, 2V2
- Dubinska potopna crpka Grundfos 4"
- 3" cjevovod za pokusno crpljenje
- Mjerač protoka za pokusno crpljenje

te sav ostali pribor i radni alati koji su neophodni da se istražno eksploatacijski zdenci kvalitetno naprave i uključe u eksploataciju podzemne vode.

Lokacije vodozahvatni objekata

Lokacije vodozahvatnih objekata nalaze se na k.č.br. 171, k.o. Gornje Mekušje 1, a prikazane su na slici u nastavku, dok su koordinate istih prikazane u tablici u nastavku.



Slika 1.5 Lokacije vodozahvatnih objekata

Tablica 1.1 Tabelarni prikaz predviđenih koordinata vodozahvatnih objekata

OBJEKT	KOORDINATE OBJEKTA (HTRS96)		
	N	E	Z
EZK-1	428204.71	5038927.54	110,55*
EZK-2	428245.62	5038907.07	110,48*

*preuzeto s www.geoportal.dgu.hr

Bušenje vodozahvatnih objekata

Istražno eksploatacijski zdenci su do dubine od 16,50 metara EZK-1 i do dubine od 21,50 metara EZK-2, izvedeni direktnom rotacijskom metodom bušenja spiralnim dlijetom i grabilicom promjera 356 mm uz istovremeno zakretanje i utiskivanje bušaće kolone promjera 406 mm. Tokom bušenja, nabušeni materijal (jezgra) uziman je za svaki 1 m napredovanja kao sumarni uzorak te je postavljen na ravnu drvenu ploču s oznakom dubine metra.

Tehnička ugradnja vodozahvatnih objekata

Po dostizanju konačne dubine bušenja pojedinog istražno eksploatacijskog zdenca u bušotinu je ugrađena SS 304 L tehnička konstrukcija promjera 244.5 mm, debljine stjenke 3 mm, sastavljena od punih cijevi, spiralno motanog filtera s razmakom između namotaja žice od 1,0 i 0,7 mm te taložnik s konusnim dnom. Zbog postizanja vertikalnosti i jednake debljine zasipa na tehničku konstrukciju su postavljeni centralized i to ispod i iznad pojedine filterske sekcije. Cijevi tehničke konstrukcije pojedinog zdenca međusobno spajane zavarivanjem, a na isti način postavljeni su i centralizeri tehničke konstrukcije. Dubinski intervali ugradnje tehničke konstrukcije pojedinog vodozahvatnog objekta prikazani su u tablici koja slijedi.

Tablica 1.2 Intervali ugradnje tehničke konstrukcije vodozahvatnih objekata

OBJEKT	INTERVAL UGRADNJE TEHNIČKE KONSTRUKCIJE (m)		
	PUNA CIJEV	FILTERSKA SEKCIJA	TALOŽNIK
EZK-1	0,0-4,0	4.0 - 6,0 - 0,7 mm 6.0 - 8,0 - 1,0 mm	8,0-16,0
EZK-2	0,0-6,0	6,0 - 16,0 - 1,0 mm	16,0-21,0

Zasip i tampon vodozahvatnih objekata

Nakon ugradnje tehničke konstrukcije pojedinog istražno eksploatacijskog zdenca međuprostor između konstrukcije i bušotine do površine terena zapunjen je duplo pranim kvarcnim pijeskom promjera zrna od 1,0 do 5,6 mm. U svrhu sprečavanja infiltracije površinske vode u podzemlje, prstenasti prostor iznad zasipa će se tamponirati glineno bentonitnom smjesom nakon izvedbe vodomjemog okna pojedinog vodozahvatnog objekta.



Slika 1.6 Ugradnja duplo pranog kvarcnog zasipa

Čišćenje i osvajanje vodozahvatnih objekata

Osvajanje i čišćenje istražno eksploatacijskog zdenca izvedeno je u dvije faze. Prva faza sastojala se od čišćenja i osvajanja zdenca otvorenim airliftom u trajanju od 12 sati. Prilikom izvedbe čišćenja korištene su šipke promjera 219 mm kao tlačne cijevi, a za zračnice je korištena 1" PEHD cijev. Zdenac se čistio naizmjeničnom primjenom mirnog i promjenjivog (šutiranje) rada kompresora. Za potrebe čišćenja i osvajanja eksploatacijskog zdenca iskopan je taložni bazen iz kojeg se motornim crpkama "čista" voda crpila u kanal oborinske odvodnje.



Slika 1.7 Čišćenje i osvajanje vodozahvatnih objekata metodom airlifta

Druga faza čišćenja i osvajanja zdenca sastojala se od ugradnje sektorskog ispirača dužine 1 metra s gumenim brtvama promjera 220 mm, koji se pomicao odozgo prema dolje duž filterske sekcije s time da je na pojedinom dužnom intervalu filterske sekcije zadržao minimalno sat vremena uz opet naizmjeničnu primjenu mirnog i promjenjivog (šutiranje) rada kompresora. Zrak za sektorsko osvajanje dopremljen je putem 1" PEHD cijevi, a putem vatrogasnog crijeva voda s primjesama pijeska transportirana u sedimentacijski bazen. Ukupno trajanje sektorskog ispiranja iznosilo je 12 sati. Po završetku sektorskog ispiranja u zdenac je još jednom spuštena konstrukcija otvorenog airlifta kako bi se pokupio zaostali sediment nakupljen u taložniku eksploatacijskog zdenca.

Testiranje vodozahvatnih objekata

Nastavku radova uslijedila je ugradnja automatskih mjerača razine podzemne vode u eksploatacijski zdenac EZK-1 i obližnju istražno piezometarsku bušotinu IPK-1, a kao korekcija meteoroloških uvjeta postavljen je i mjerač atmosferskog tlaka. Postavljeni su mjerači tipa Rugged Troll 100 proizvođača In-Situ Ine, koji ujedno mjere temperaturu podzemne vode i zraka. Isto tako na samom zdencu su ručnim mjeračem mjerene oscilacije razine podzemne vode i vođen je terenski dnevnik pokusnog crpljenja. Količina crpljenja određivana je ručnim ventilom, mjerena je pomoću mjerača protoka, a provjeravana posudom zapremne 60 litara.



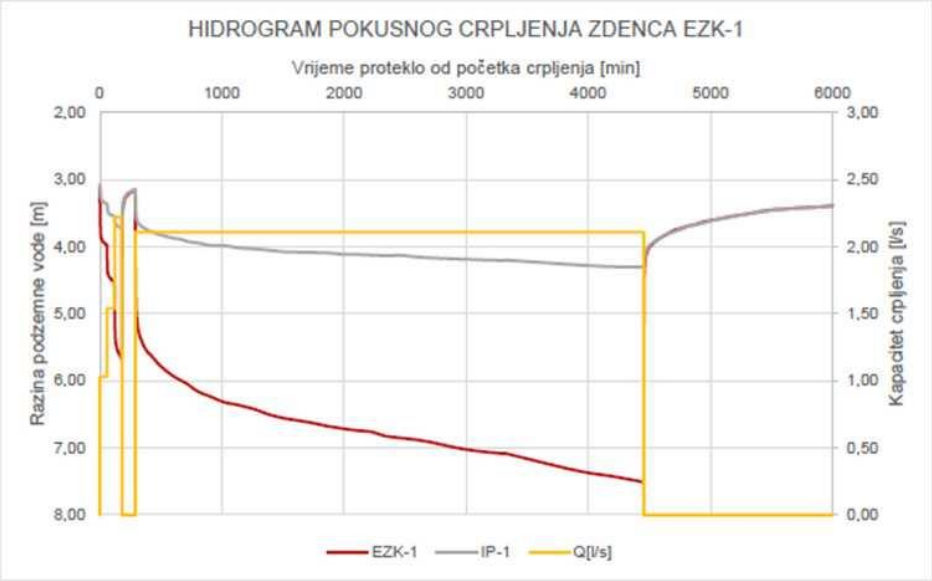
Slika 1.8 Izvedba testiranja istražno eksploatacijskog zdenca EZK-1

Pokusno crpljenje u koracima eksploatacijskog zdenca EZK-1 izvedeno je 20.01.2026. s tri režima slijedom od 1.03, 1.54, i 2.22 l/s ukupnog trajanja 3 sata, nakon čega je mjeren povrat razine podzemne vode u trajanju od jednog sata. Slijedilo je pokusno crpljenje sa stalnim crpnim kapacitetom od 2.11 l/s ukupnog trajanja 69 sati i 22 minute, nakon čega se ponovno mjerio povrat razine podzemne vode u trajanju od 25 sati i 47 minuta.

U tablici koja slijedi prikazani su osnovni podatci pokusnog crpljenja istražno eksploatacijskog zdenca EZK-1, a na slici hidrogram pokusnog crpljenja zdenca EZK-1.

Tablica 1.3 Opći podatci pokusnog crpljenja eksploatacijskog zdenca EZK-1

Korak	Vrijeme mjerenja [h]	Statička razina podzemne vode [m]	Dinamička razina podzemne vode [m]	Sniženje [m]	Kapacitet crpljenja m	Količina iscrpljene vode [m^3]
I	1	3,12	3,98	0,86	1,03	3,71
II	1	3,12	4,54	1,42	1,54	5,54
III	1	3,12	5,68	2,56	2,22	7,99
Povrat	1 h50'	3,12	3,16	-0,04	0	0
Konstant	69h22'	3,16	7,51	4,35	2,11	563,62
Povrat	25h47"	3,16	3,39	-0,23	0	0
					Suma Σ	580,86



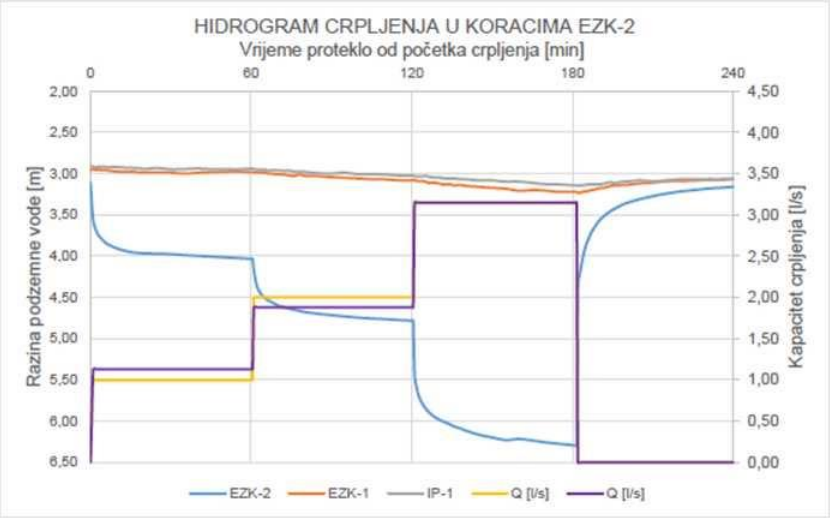
Slika 1.9 Hidrogram pokusnog crpljenja zdenca EZK-1

Statički nivo podzemne vode prije početka crpljenja iznosio je 3,12 m (mjereno od vrha zdenca, +0,42 m od kote terena), tijekom crpljenja nije se spuštao ispod 7,51 m odnosno maksimalno sniženje pri 2.11 l/s iznosilo je 4,35 metara. Povrat razine podzemne vode na statički nakon crpljenja u koracima bio je relativno umjeren, nakon sat vremena par centimetara nedostajalo je do statičke razine. Povrat razine podzemne vode na statički nakon crpljenja sa stalnom količinom bio je relativno spor odnosno ni nakon više od 24 sata mjerenja nije ustanovljena statička razina podzemne vode prije testiranja.

Pokusno crpljenje u koracima eksploatacijskog zdenca EZK-2 izvedeno je 06.02.2026. s tri režima slijedom od 1.13, 1.88, i 3.15 l/s ukupnog trajanja 3 sata, nakon čega je mjeren povrat razine podzemne vode u trajanju od jednog sata i pedeset minuta. Razine podzemne vode praćene su i na eksploatacijskom zdencu EZK-1 i istražno piezometarskoj bušotini IPK-1. U tablici koja slijedi prikazani su osnovni podatci pokusnog istražno eksploatacijskog zdenca EZK- 2, a na slici hidrogram pokusnog crpljenja u koracima zdenca EZK-2.

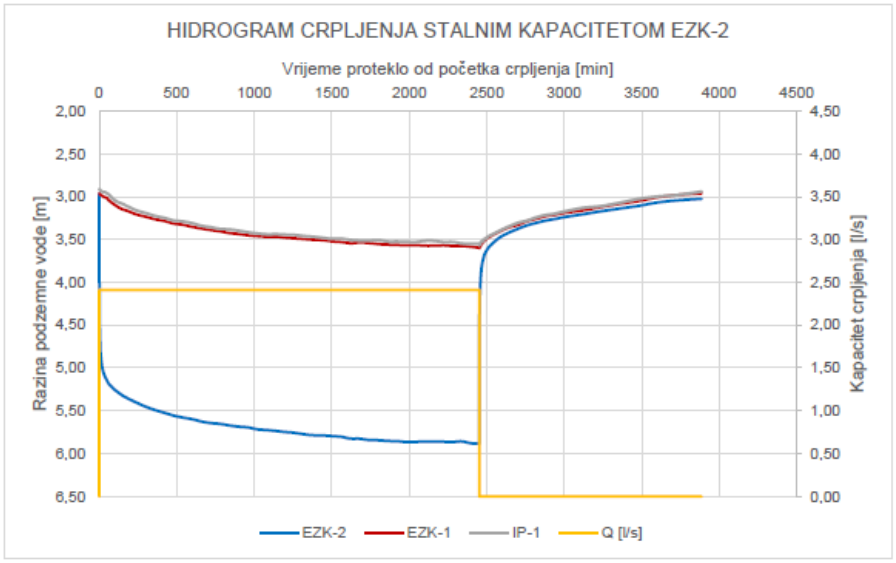
Tablica 1.4 Opći podatci pokusnog crpljenja eksploatacijskog zdenca EZK-2

Korak	Vrijeme mjerenja [h]	Statička razina podzemne vode M	Dinamička razina podzemne vode [m]	Sniženje [m]	Kapacitet crpljenja m	Količina iscrpljene vode [m^3]
I	1	3,11	4,03	0,92	1,13	4,07
II	1	3,11	4,78	1,67	1,88	6,77
III	1	3,11	6,30	3,19	3,15	11,34
Povrat	1	3,11	3,16	-0,05	0	0
Konstant	40h52’	2,97	5,88	2,91	2,41	354,56
Povrat	23h54’	2,97	3,02	-0,05	0	0
					Suma Σ	376,74



Slika 1.10 Hidrogram pokusnog crpljenja u koracima zdenca EZK-2

Pokusno crpljenje sa stalnim crpnim kapacitetom izvedeno je 09.02.2026. sa crpni kapacitetom od 2.41 l/s ukupnog trajanja 40 sati i 52 minute, nakon čega se ponovno mjerio povrat razine podzemne vode u trajanju od 23 sati i 54 minute.



Slika 1.11 Hidrogram pokusnog crpljenja sa stalnom količinom zdenca EZK-2

Statički nivo podzemne vode prije početka crpljenja iznosio je 3,12 m (mjereno od vrha zdenca, +0,32 m od kote terena), tijekom crpljenja nije se spuštao ispod 6,30 m odnosno maksimalno sniženje pri 3.15 l/s iznosilo je 3,19 metara. Povrat razine podzemne vode na statički nakon crpljenja u koracima bio je relativno umjeren, nakon sat vremena par centimetara nedostajalo je do statičke razine. Povrat razine podzemne vode na statički nakon crpljenja sa stalnom količinom bio je relativno spor odnosno ni nakon više od 24 sata mjerenja nije ustanovljena statička razina podzemne vode prije testiranja.

Kemijska analiza vode

Neposredno prije završetka pokusnog crpljenja sa stalnom količinom izvedeno je uzorkovanje podzemne vode na oba eksploatacijska zdenca, a uzorci su dostavljeni na daljnju obradu i ispitivanja u za to akreditirani laboratorij.

1.2.2. Rezultati izvedenih radova

Parametri zdenca definirani su parametrima linearnih gubitaka u vodonosniku i nelinearnih gubitaka na zdenačkom zacjevljenju. Parametri su određeni na temelju pokusnog crpljenja u koracima. Ukupno sniženje u zdencu izraženo linearnim gubicima u vodonosniku i nelinearnim gubicima na rubu konstrukcije zdenca može se izraziti odnosom:

$$s = BQ + CQ^2$$

gdje je:
s - ukupno sniženje u zdencu (m),
B – parametar linearnih gubitaka u vodonosniku (s/m^2),
Q – crpna količina [m^3/s],
C – parametar nelinarnih gubitaka na vodoprijemnoj konstrukciji zdenca [s^2/m^5].
S obzirom na to da se radi o crpljenju u koracima, može se postaviti relacija po kojoj je za svaki korak „i“ crpljenja:

$$s_i = BQ_i + CQ_i^2$$

Razlika između svaka dva uzastopna koraka u pokusnom crpljenu tada se može izraziti jednadžbom:

$$\frac{\delta s_i}{\delta Q_i} = B + C\frac{Q_i^2 - Q_{i-1}^2}{Q_i}$$

$\delta si = si – si\text{-}1$ - razlika sniženja između dva susjedna koraka (m)
$\delta Qi = Qi – Qi\text{-}1$ - razlika crpnih količina između dva susjedna koraka (m^3/s)
$\delta si/\delta Qi$ - ekvivalentno specifično sniženje (s/m^2)

Zadnja jednadžba zapravo predstavlja linearni oblik osnovne jednadžbe preuređene u oblik koji ne predstavlja funkcionalnu svezu između sniženja i stvarne crpne količine, nego između „ekvivalentnog specifičnog sniženja“ i „ekvivalentne izdašnosti“ pri kojoj je računskom operacijom potenciran utjecaj onog prirasta crpnih količina pri kojima je snažniji utjecaj nelinearnih gubitaka.
Za istražno eksploatacijski zdenac EZK-1 određeni su zdenački gubitci:

$$B = 463{,}08;\ C = 301660$$

Za istražno eksploatacijski zdenac EZK-2 određeni su zdenački gubitci:

$$B = 703{,}76;\ C = 98118$$

Parametri vodonosnika

S obzirom da na lokaciji postoji istražno piezometarska bušotina i drugi vodozahvatni objekti, na istima su se automatskim mjeračima pratile oscilacije razine podzemne vode kako bi se dobile egzaktne veličine transmitivnosti i hidrauličke vodljivosti vodonosnika. Interpretacija podataka pokusnog crpljenja izvedena je uz pomoć programskog paketa Aquifer Test Pro V 10.1.02, renomiranog kanadskog proizvođača Wateloo Hydrogeological ltd.

Prilikom analiza podataka korištene su Theis povrat i Theis metoda interpretacije pokusnog crpljenja, a obrađeni su podaci crpljenja u koracima, crpljenja sa stalnom količinom te povrata razine podzemne vode. Pretpostavljeno je da je vodonosnik zatvoren, neograničen, izotropan, a da eksploatacijski zdenci u potpunosti penetriraju vodonosni sloj. Analizama pokusnog crpljenja eksploatacijskih zdenaca u Gornjem Mekušju izračunate su transmitivnost, hidraulička vodljivost i uskladištenje vodonosnog sloja. Navedene vrijednosti prikazane su u slijedećoj tablici.

Tablica 1.5 Transmisivnost, hidraulička vodljivost i uskladištenje vodonosnika

METODA	TRANSMISIVNOST [m^2/s]	HIDRAULIČKA VODLJIVOST [m/s]
theis povrat step	2,13 x 10^{-3}	2,76 x 10^{-4}
theis povrat konstant	1,39 x 10^{-3}	2,17 x 10^{-4}
theis step	1,38 x 10^{-3}	2,24 x 10^{-4}
theis konstant	8,50 x $1CH^{-4}$	1,46 x 10^{-4}
prosjek	1,44x10^{-3}	2,16x10^{-4}

Izdašnost vodoistražnih objekata i radijus utjecaja

Maksimalna dopuštena izdašnost vodozahvatnog objekta može se odrediti na temelju empirijskog izraza Sichardta:

$$Q_{MAX} = 2r\pi lp3\ \sqrt{k}/15$$

Radijus utjecaja istražno eksploatacijskih zdenaca za Qkonst. izračunat je pomoću Sichardtove formule, pri čemu su korištena sniženja pri optimalnim izdašnostima:

$$R_{UZ} = 3000s\sqrt{k}$$

U tablici koja slijedi prikazane su vrijednosti pojedinog vodozahvatnog objekta prema gore navedenim formulama te s obzirom na sniženja u pojedinom objektu te međusobni utjecaj.

Tablica 1.6 Maksimalne i optimalne izdašnosti te radijusi utjecaja bušotina

OBJEKT	MAKSIMALNA IZDAŠNOST [Us]	OPTIMALNA IZDAŠNOST [Us]	RADIJUS UTJECAJA [m]
EZK-1	1,69	1,26	55,55
EZK-2	2,94	2,21	97,44

Navedene optimalne izdašnosti zdenaca smatraju se onima koje se uključuju u eksploataciju.

1.2.3. Postrojenje za obradu bunarske vode

U svrhu postizanja zahtijevane kvalitete vode za potrebe proizvodno-tehnoloških procesa, predviđa se postrojenje za obradu bunarske vode smješteno unutar novo planirane proizvodne građevine za obradu vode.

Proces obrade bunarske vode se sastoji od filtriranja kroz katalitički filter sa pješčanom ispunom i kroz filter aktivnog ugljena te u konačnici doziranja otopine natrijevog hipoklorita, koncentracija do 15 % (EC 231-668-3). U procesu obrade vode se ne koriste zapaljive plinovi niti zapaljive tekućine. Navedene tvari nisu zapaljive, ali su korozivne i zahtijevaju posebne mjere rukovanja i skladištene su u doziranim posudama koje će biti na zaštitnim tankvanama.

Planiran je spremnik od nehrđajućeg čelika, volumena 60 m^3, za pohranu obrađene vode smještenog na novu temeljnu ploču u neposrednoj blizini novo planiranog objekta. Spremnik će se cjevovodom povezati na sustav distribucijskih pumpi koje će pumpati obrađenu vodu preko prespojne instalacije u postojeći cijevni razvod tehnološke vode na postojeće potrošače. Također, predviđa se prespoj postojeće instalacije gradske vode na spremnik u svrhu redundantnog izvora punjenja spremnika.

Napajanje električnom energijom opreme sustava za obradu vode predviđa se iz rezervnog (slobodnog) priključka postojećeg razvodnog ormara smještenog unutar postojeće trafostanice TS KIM 2. U sklopu obuhvata predviđa se nova kabelska trasa (NN kabel) za spoj na novi razvodni ormar (GRO) koji je smješten unutar proizvodne građevine postrojenja za obradu vode i iz kojeg se napaja predmetna procesna oprema.

Trafostanica TS KIM 2 legalna je postojeća građevina čija je izgradnja odobrena i evidentirana u Uporabnoj dozvoli, KLASA: UP/I-361-05/12-01/04, URBROJ: 2133/01-04/04-12-5, od 10. srpnja 2012. godine, izdanoj od strane Grada Karlovca, Upravnog odjela za komunalno gospodarstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša.

Poslovni kompleks ima postojeće priključke na mreže za opskrbu električnom energijom, plinom i vodom, telekomunikacije, te priključak na javnu odvodnju.

1.3. Varijantna rješenja

Varijantna rješenje nisu razmatrana.

1.4. Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces i koje ostaju nakon tehnološkog procesa

Predmetni zahvat nije proizvodna djelatnost koja uključuje tehnološki proces, stoga ovo poglavlje nije primjenjivo.

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

Za realizaciju zahvata, nisu potrebne druge aktivnosti.

2. Podaci o lokaciji i opis lokacije zahvata

2.1. Usklađenost zahvata s važećom prostorno-planskom dokumentacijom

Zahvat je usklađen sa slijedećom prostorno planskom dokumentacijom:

- Prostorni plan uređenja Karlovačke županije („Glasnik Karlovačke županije broj 26/01, 36/08, 8a/18, 56/13, 6c/17, 50b/14, 57c/22, 10/23, 25/25, 44c/25)
- Prostorni plan uređenja Grada Karlovca („Glasnik Grada Karlovca broj 1/02, 5/10, 6/11,17/20 i 21/23" - IV Izmjene dopune - 2023. godina)
- Provedbeni urbanistički plan (PUP) ("Gornje Mekušje -1. etapa - Glasnik Grada Karlovca, broj 05/10 - izmjene i dopune plana)

2.2. Opis okoliša lokacije i područja utjecaja zahvata

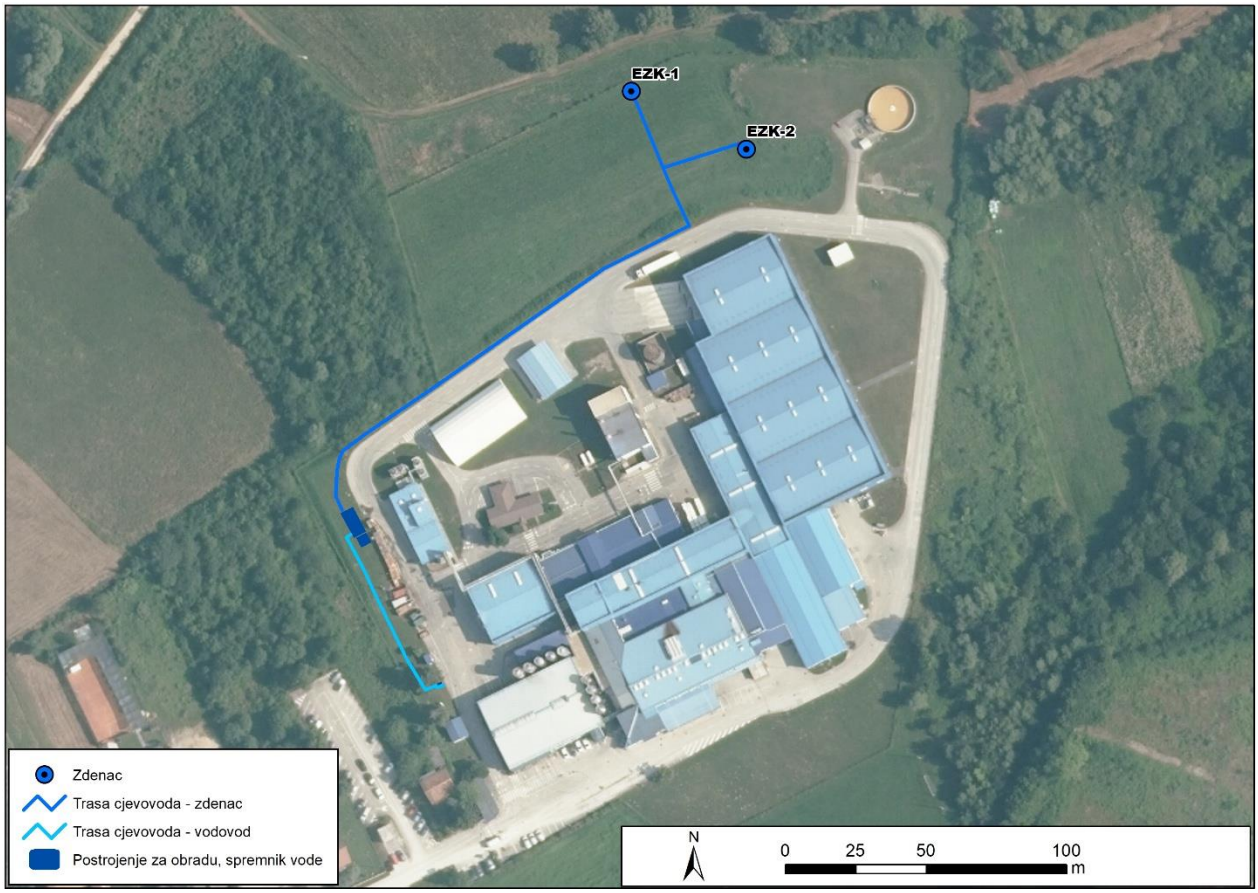
2.2.1. Odnos prema postojećim i planiranim zahvatima

Predmetna k.č.br. 171 k.o. Gornje Mekušje 1 ima površinu 48 822 m^2. Smještena u građevinskom području naselja proizvodne namjene (i), točnije I1.

Sa sjeverne, istočne i južne strane omeđena je poljoprivrednim površinama. Na zapadnoj strani nalazi se stambeno područje. Od prvih kuća naselja udaljena je oko 85 m.



Slika 2.1 Lokacija zahvata na orto – foto podlozi (Izvor: Geoportal)



Slika 2.2 Lokacija zahvata na orto – foto podlozi (Izvor: Geoportal)

Zahvat je planiran u sklopu postojećeg industrijskog kompleksa Kim. U nastavku su prikazani drugi planirani zahvati u obuhvatu od 10 km od analiziranog zahvata (Tablica 2.1., Tablica 2.2., Tablica 2.3 i Slika 2.3). Najbliže zahvatu nalaze se: Sanacija šetnice iznad turbine na Korani i Rušenje bagrema uz Koranu od točkastih zahvata (oko 1,5 km), Rekonstrukcija i dogradnja vodno komunalne infrastrukture Karlovac D. Resa (oko 300 m) od linijskih zahvata i Prokop Korana – Kupa od poligonskih zahvata (oko 600 m).

Tablica 2.1 Drugi planirani zahvati – točke

Ur. broj	**Tip zahvata**
14_145	Spremište Barilović
15_11	Pogon za preradu proizvoda ribarstva Karlovac
15_552	Fermentacija piva i CIP, Karlovačka pivovara
15_614	Park i dječje igralište Duga Resa
15_827	Seosko gospodarstvo - turizam, B. Tocko
15_873	Plinska kotlovnica Alstom, Mala Švarča
16_204	Pivnica s mikro pivovarom u Karlovcu
16_45_32	Reciklažno_dvorište
16_529	Rekonstrukcija vodocrpilišta Gaza 1 Karlovac

17_261	Sanacija šetnice iznad turbine na Korani
17_285	Aglomeracija Karlovac solarno sušenje mulja
17_376	Rekonstrukcija OŠ Rečica
17_387	Izgradnja TS Tušmer
17_509	Opremanje praktikuma za proizvodnju piva
17_941	Gospodarenje otpadnim vozilima
17_1126	Rekonstrukcija Doma DVD D. Mekušje
18_225	Skladište neopasnog otpada Lug, Draganić
18_366	Opremanje pogona "Brew pub", Karlovac
18_394	Zdenac na farmi Šumbar, Rečica
18_508	TS Zagrebačka 2 + SNKB, Karlovac
19_176	Telekom postaja Orlovac_X
19_382	Rekonstrukcija farme Šumbar - spremište
19_387	Spremište za voće Trebinja
23_02_705	Rušenje bagrema uz Koranu
24_02_1337	Snimanje gravimetrijskih podataka na IP Karlovac 1

Tablica 2.2 Drugi planirani zahvati – linije

Klasa	**Naziv zahvata**
18_230	Most Kupa DC228 u Pokupju
18_311	KB TS Đački dom TS Varoš 1-TS Varoš 3-TS Varoš 2
18_401	Održavanje potoka Trebinja
18_688	TS Turanj 1 + SNKB
18_809	Uređenje Foginovog kupališta Kupa
18_810	Sanacija desne obale Dobre Gornje Stative
19_91	Vodoopskrba Zagrebačka ulica Karlovac
19_38_241	Most Hrnetić Kupa
19_38_267	Sanacija oborinske odvodnje k.č.br. 192 Karlovac II
19_38_252	Sanacija kanala na Jelsi
20_38_248	Održavanje voda USP Karlovac
20_38_619	Izgradnja nacionalne infrastrukture nove generacije
20_38_619	Izgradnja nacionalne infrastrukture nove generacije
20_38_1169	Regulacija potoka Svarča
20_38_1158	Regulacija kanala Mostanje Karlovac
18_669	Poplave_Karlovac_MP7_kanali
18_669	Poplave_Karlovac_MP8_D_nasip_kanala_Kupa_Kupa
21_38_639	Podvodno čišćenje Mrežnice Duga Resa
22_02_01	Modernizacija pruge ZG-RI, dionica Karlovac-Oštarije
25_02_675	Izmjena zahvata KA-SI, I faza, MP6
26_06_462	Izgradnja nogostupa
26_06_234	Održavanje penjališta
13-173	Kanalizacija Švarča

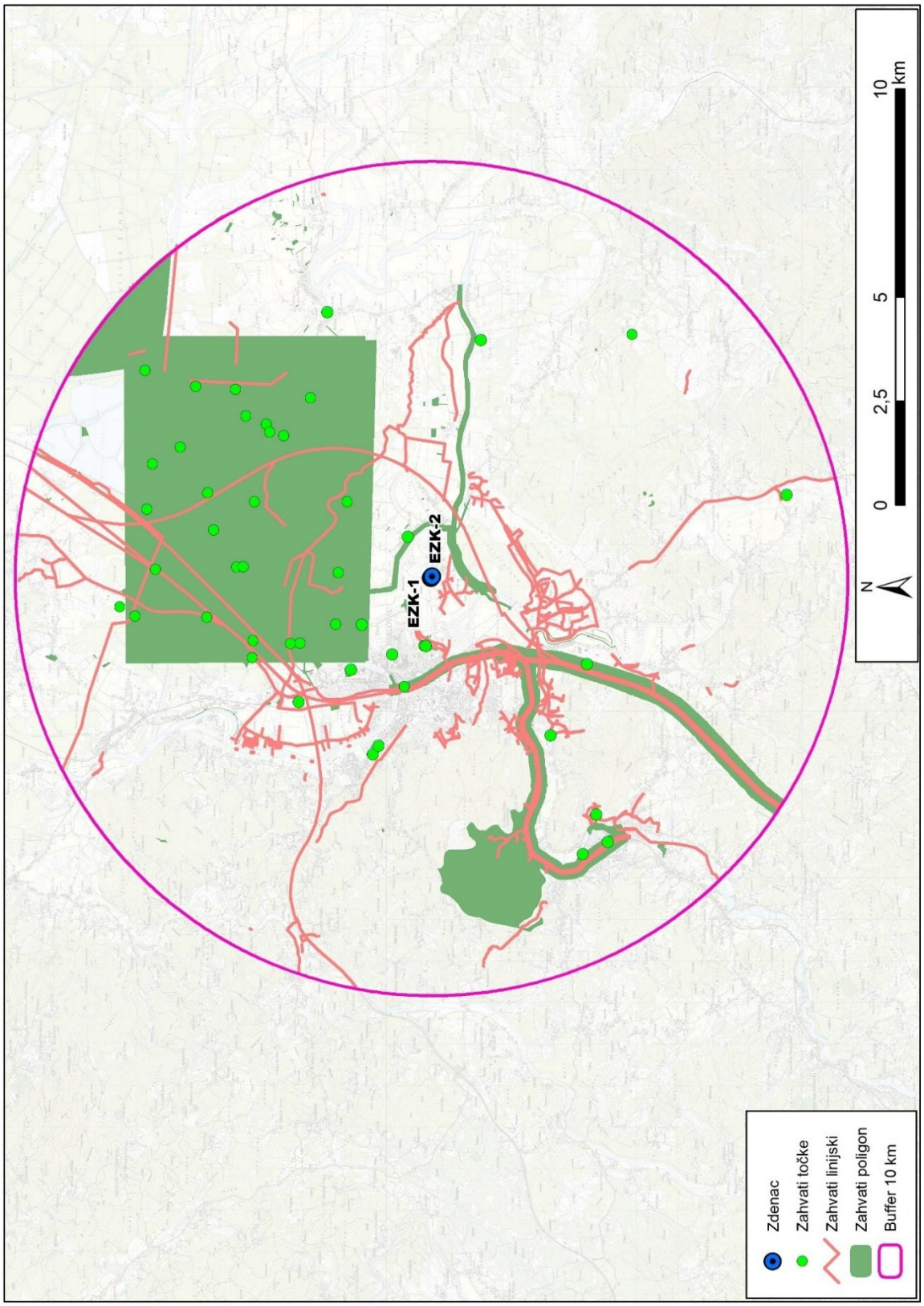
13-225	Oborinska kanalizacija Turanj u Karlovcu
14-13	Pruga Hrvatski Leskovac Josipdol
14_189	Obilaznica Potomje Pijavičino
14_200	Magistralni plinovod Karlovac-Bosiljevo
14-201	Magistralni plinovod Karlovac Lučko
14-205	Svodni put Mrzlo polje uz prugu M202
14_303	Obnova D6 Stative-Borlin, dionica 001 od 27+140 do 30+710
15_567	NC Draganić
15_933	Promatračnica za ptice i ribe
16_605	Magistralni cjevovod Mekušje - Grabrik
16_732	Izgradnja i rekonstrukcija vrelovoda Karlovac
16_736	Vodoopskrbni cjevovod Darići-Pojatno
16_1049	Vodoopskrbni cjevovod Bencetići
16_1135	Rekonstrukcija i dogradnja vodno komunalne infrastrukture Karlovac Duga Resa
17_147	Pješačko-biciklistička staza, d. obala Korane
17_499	Sanacija Dobre Tomašnica
17_525	KB TS Frankopanska 2 - TS Rešetarevo, Duga Resa
17_526	Spust Mrežnica WWF
17_593	Vodoopskrbni cjevovodi Belaj
17_837	Željeznička pruga Hrvatski Leskovac Karlovac
17_916	Obnova kolnika DC1 kružni tok Logorište

Tablica 2.3 Drugi planirani zahvati – poligoni

KLASA	**NAZIV_ZAHV**
26_06_220	Prenamjena zemljišta
26_06_502	Prenamjena zemljišta
26_06_339	Prenamjena zemljišta
26_06_461	Prenamjena zemljišta
26_06_546	Prenamjena zemljišta
18_154	Rekonstrukcija mosta Rakovac u Karlovcu
18_628	Adrenalinski_park_4_rijeke_G_Mekusje
18_776	Prenamjena Hrvoje Račić
18_669	Retancija_Kupcina_poplave_KA_SI_1_faza
18_898	Prenamjena Ivan Basar Donje Mekušje
19_19	Uređenje korita obale Mrežnice Duga Resa
19_42	Prenamjena Ivan Mrzljak KZ
19_139	Prenamjena lješnjaci Draganić
19_359_	Gradnja nasipa Karlovac
19_38_111	Uređenje obale Mažuranić Karlovac
19_38_228	Tele2_antenski_stup_Karlovac_pivovara
19_38_472	Održavanje korita rijeke Mrežnice
20_38_24	Nadstrešnica i gnojište farma Sumbar

20_38_156	Prenamjena Pavlačić KZ
20_38_620	Odlagalište otpada Ilovac
20_38_856	Konverzija panjača i šikara Zadobarje
20_38_1045	Konverzija Albert Ofner
20_38_1279	Konverzija Belaj
21_38_245	Vađenje i odlaganje nanosa Mrežnica
21_38_122	Prenamjena poljoprivrednog zemljišta, Basar
21_38_284	Prenamjena Hajester
21_38_491	Prenamjena Ban
21_38_991	Prenamjena OPG Viktor Fundurulić, D. Mekušje
21_38_1011	Modernizacija željezničke pruge Zg-Ri, dionica KA-Oštarije
21_38_1152	Podizanje ekološkog trajnog nasada, Luka Pokupska
21_38_1182	Podizanje trajnog nasada, Gornje Stative
21_38_1150	Pogon za gospodarenje otpadom
21_38_1359	Izgradnja asfaltne baze u naselju Belajske Poljice
22_02_55	Betonara Karlovac
22_02_163	Promjena načina korištenja Donje Mekušje
22_02_162	Izmjena ok os travnjaka_
22_02_368	Prenamjena k.o. Luka Pokupska
22_02_384	Prenamjena Zeger
22_02_438	Prenamjena Stefan
22_02_206	Pristanište Brođani, Karlovac
22_02_204	Pogon za gospodarenje otpadom Draganic
22_02_335	Poljoprivredna gosp. građevina Luka Pokupska
22_02_860	Snimanje magnetotelurskih podataka, IPG Karlovac1
23_02_452	Prenamjena OPG Pahanic
23_02_494	Prenamjena Luka Pokupska
23_02_635	Prenamjena Darko Purgar
23_02_738	Prenamjena Josip Gustin
23_02_1474	Pretovarna stanica Karlovac
23_02_1164	Prenamjena livade u oranicu, sadnja heljde
23_02_1462	Prenamjena poljoprivredne cestice
23_02_1437	Sanacija šumske površine u župi Sv. Ivan Rečica
24_02_312	Prenamjena livade u oranicu, na k.č.br. 5901, k.o. Donje Mekušje
24_02_779	Promjena načina korištenja zemljišta
24_02_1090	Prenamjena iz livade u oranicu Curjak
24_02_1167	Prenamjena Luka Pokupska
24_02_1337	Snimanje gravimetrijskih podataka na istražnom prostoru geotermalnih voda Karlovac 1
24_02_1476	Proširenje kapaciteta A1 dionice ZG-KA
25_06_590	Sadnja ratarskih kultura k.o. Luka Pokupska
25_06_668	Promjena korištenja zemljišta iz livade u oranicu
25_06_539	Gradnja sportskog ribnjaka k.o. Luka Pokupska

25_06_927	Odvodnja u Logorištu
25_06_1063	Odvodnja zaobalja Selce do Rećice
25_06_1065	Prenamjena Bencetic
25_06_1106	Prenamjena iz livade u oranicu Rečica
25_06_1086	Zgrada s bazenom Dingac
25_06_1129	Prenamjena iz livade u oranicu
26_06_33	Prenamjena načina korištenja zemljišta k.o. Donje Mekusje
26_06_176	Prenamjena iz livade u oranicu Zlataric
14_54	HE Turanj
14_289	Priključak prirodni plin Karlovačka pivovara
14_357	Kogeneracijska energana biomasa Karlovac
14_357	Kogeneracijska_energana_biomasa_Karlovac_2
15_650	Izgradnja nasipa i obalo utvrde na Kupi
15_890	Mala HE Kamenscaki
15_960	Rekonstrukcija farma junadi Sumbar
16_303	Prenamjena Branko Pahanic
16_361	mHE_Odeta_2
16_459	Sanitarni kolektor naselja Gornje Mrzlo Polje Mrežničko
16_844	Podizanje trajnog nasada aronije
16_983	Skladište eurodisela i biodisela
16_1177	Nasadi lješnjaka Skakavac
17_153	Intenzivni uzgoj Draganići
17_103	Nasip Kupa Brodarci III. etapa
17_138	Prenamjena OPG Tomislav Kovač
17_266	Obala Mrežnice i Korane Turanj Logoriste Mala_Svarca
17_294	Prenamjena Ankica Ivinac
17_300	Prenamjena Ivan Mrzljak
17_395	Ljevaonica u Karlovcu
17_410	Odlagalište Ilovac izmjena zahvata sanacije
17_623	Prokop Korana Kupa
17_632	Prenamjena OPG Banić_Željko
17_710	Prenamjena Hrvoje Racic
17_898	Popravak odbojkaškog igrališta i atletske staze uz Koranu
17_1014	Most Hrnetic Karlovac
17_1138	Pretovarna stanica Karlovac



Slika 2.3 Planirani zahvat u odnosu na druge planirane zahvate u obuhvatu od 10 km

2.2.2. Klimatološka obilježja

Grad Karlovac nalazi se na prijelazu između panonskog i gorskog prostora Hrvatske, zbog čega ima izražena kontinentalna klimatološka obilježja, ali i određene utjecaje vlažnijeg zraka koji dolazi iz smjera Gorskog kotara i Jadrana. Područje pripada umjereno toploj vlažnoj klimi s toplim ljetom, bez izrazitog sušnog razdoblja.

Ljeta su umjereno topla i sparna, s prosječnim temperaturama najtoplijeg mjeseca oko 21°C. Zime su relativno hladne, često s maglom, mrazom i povremenim snježnim pokrivačem. Oborine su raspoređene tijekom cijele godine, bez izražene sušne sezone. Zbog položaja na četiri rijeke (Kupa, Korana, Mrežnica i Dobra) prisutna je povećana vlažnost zraka. Česte su jutarnje magle, osobito u jesenskom i zimskom dijelu godine.

Gradska četvrt Gornje Mekušje, gdje se nalazi lokacija planiranog zahvata, nalazi se jugoistočno od gradskog središta Karlovca, u nizinskom prostoru uz rijeku Kupu. Zbog takvog položaja klimatske značajke su nešto izraženije nego u užem gradskom središtu Karlovca. Povećana je vlažnost zraka tijekom cijele godine zbog blizine Kupe i okolnih poplavnih ravnica. Češća je pojava magle, osobito tijekom jeseni i zime, kada se hladan zrak zadržava u riječnoj dolini. Tijekom vedrih zimskih noći može doći do temperaturnih inverzija, kada je u nižim dijelovima gradske četvrti hladnije nego na okolnim uzvišenjima.

2.2.3. Klimatske promjene

Klimatske promjene su promjene dugogodišnjih srednjaka meteoroloških parametara koji određuju klimu nekog područja. Do promjena može doći zbog prirodnih utjecaja, no trenutne klimatske promjene su uzrokovane antropogenim utjecajima.

U sklopu izrade *Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. („Narodne novine“, broj 46/20)* napravljene su usporedbe projekcija klimatskih promjena za buduća vremenska razdoblja 2011. – 2040. godine i 2041. – 2070. godine s referentnim razdobljem stanja klime 1971. – 2000. godine. Rezultati projekcija klime za buduća vremenska razdoblja dobiveni su na osnovi numeričkih integracija regionalnim klimatskim modelom (engl. *Regional Climate Model,* RegCM) na dvije prostorne rezolucije 50 km i 12.5 km. Ukupno je analizirano 20 klimatskih varijabli. Rezultati modela poslužili su kao osnova za izradu sektorskih scenarija pri postupku definiranja utjecaja i ranjivosti na klimatske promjene.

Klimatske promjene u budućnosti modelirane su prema RCP4.5 i RCP8.5 scenariju IPCC-a. Scenarij RCP4.5 karakterizira srednja razina emisija stakleničkih plinova uz očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti, koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine. Scenarij RCP8.5 karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova, koja bi do 2100. godine bila i do tri puta viša od današnje.

Srednje godišnje temperature zraka u kontinuiranom su porastu od početka industrijske revolucije do danas, taj trend zabilježen je na svim meteorološkim stanicama u svijetu dok iznos porasta ovisi o mnogo faktora.

Klimatske promjene na području Republike Hrvatske u razdoblju 1961. – 2010. analizirane su pomoću trendova godišnjih i sezonskih srednjih, srednjih minimalnih i srednjih maksimalnih temperatura zraka i indeksa temperaturnih ekstrema, zatim godišnjih i sezonskih količina oborine i oborinskih indeksa kao i sušnih i kišnih razdoblja. Tijekom proteklog 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 značajni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Najveći doprinos ukupnom pozitivnom trendu temperature zraka dali su ljetni trendovi, zatim podjednako trendovi za zimu i proljeće, dok su najmanje promjene imale jesenske temperature. Uočeno zatopljenje očituje se i u svim indeksima temperaturnih ekstrema pozitivnim trendovima toplih temperaturnih indeksa (topli dani i noći te trajanje toplih razdoblja) te negativnim trendovima hladnih temperaturnih indeksa (hladni dani i hladne noći te duljina hladnih razdoblja). Tijekom proteklog 50-godišnjeg razdoblja, godišnje količine oborine pokazuju prevladavajuće neznačajne trendove, koji su pozitivni u istočnim ravničarskim krajevima i negativni u ostalim područjima Hrvatske. Najizraženije promjene sušnih razdoblja su u jesenskim mjesecima kada je u cijeloj Republici Hrvatskoj uočen statistički značajan negativan trend.

Projekcije buduće klime

U ovom poglavlju bit će prikazani rezultati klimatskih simulacija i projekcija buduće klime za područje Republike Hrvatske. Navedeni podaci preuzeti su iz sljedećih dokumenata:

- Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. i s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1)
- Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km

Navedeni dokumenti izrađeni su tijekom 2017. godine u sklopu projekta „Jačanje kapaciteta Ministarstva zaštite okoliša i energetike za prilagodbu klimatskim promjenama te priprema Nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama“.

Za klimatske simulacije korišten je regionalni atmosferski klimatski model RegCM (engl. Regional Climate Model). Za izradu simulacija vrlo bitno je definiranje i odabir scenarija koncentracija stakleničkih plinova. Scenariji koncentracija stakleničkih plinova (engl. representative concentration pathways, RCP) su trajektorije koncentracija stakleničkih plinova (a ne emisija) koje opisuju četiri moguće buduće klime, ovisno o tome koliko će stakleničkih plinova biti u atmosferi u nadolazećim godinama (Moss i sur. 2010). Četiri scenarija, RCP2.6, RCP4.5, RCP6 i RCP8.5, daju raspon vrijednosti mogućeg forsiranja zračenja (u W/m²) u 2100. u odnosu na predindustrijske vrijednosti (+2.6, +4.5, +6.0 i +8.5 W/m²). RCP2.6 predstavlja, dakle, razmjerno male buduće

koncentracije stakleničkih plinova na koncu 21. stoljeća, dok RCP8.5 daje osjetno veće koncentracije.

Sadašnja ("povijesna") klima odnosi se na razdoblje od 1971. do 2000. U tekstu se ovo razdoblje navodi i kao referentno klimatsko razdoblje ili referentna klima, te je označeno kao razdoblje P0. Promjena klimatskih varijabli u budućoj klimi u odnosu na referentnu klimu prikazana je i diskutirana za dva vremenska razdoblja: 2011. – 2040. ili P1 (neposredna budućnost) i 2041. – 2070. ili P2 (klima sredine 21. stoljeća). Klimatske promjene definirane su kao razlike vrijednosti klimatskih varijabli između razdoblja 2011. – 2040. i 1971. – 2000. (P1-P0), te razdoblja 2041. – 2070. minus 1971. – 2000. (P2-P0).

Za sve analizirane varijable klimatsko modeliranje izrađeno je na prostornoj rezoluciji od 50 km i za RCP4.5. scenarij, dok je za određene parametre (temperatura, oborine, brzina vjetra, ekstremni vremenski uvjeti) modeliranje izrađeno i na detaljnijoj prostornoj rezoluciji od 12,5 km, za scenarije RCP4.5 i RCP8.5. U nastavu teksta prikazani su rezultati modeliranja u prostornoj rezoluciji od 12,5 km.

Za potrebe ovog elaborata relevantan je scenarij RCP8.5., s obzirom na to da je minimalni projektirani vijek planiranog zahvata 50 godina.

<u>Srednja temperatura zraka na 2 m iznad tla</u>

Godišnja vrijednost (RCP4.5 i RCP8.5)

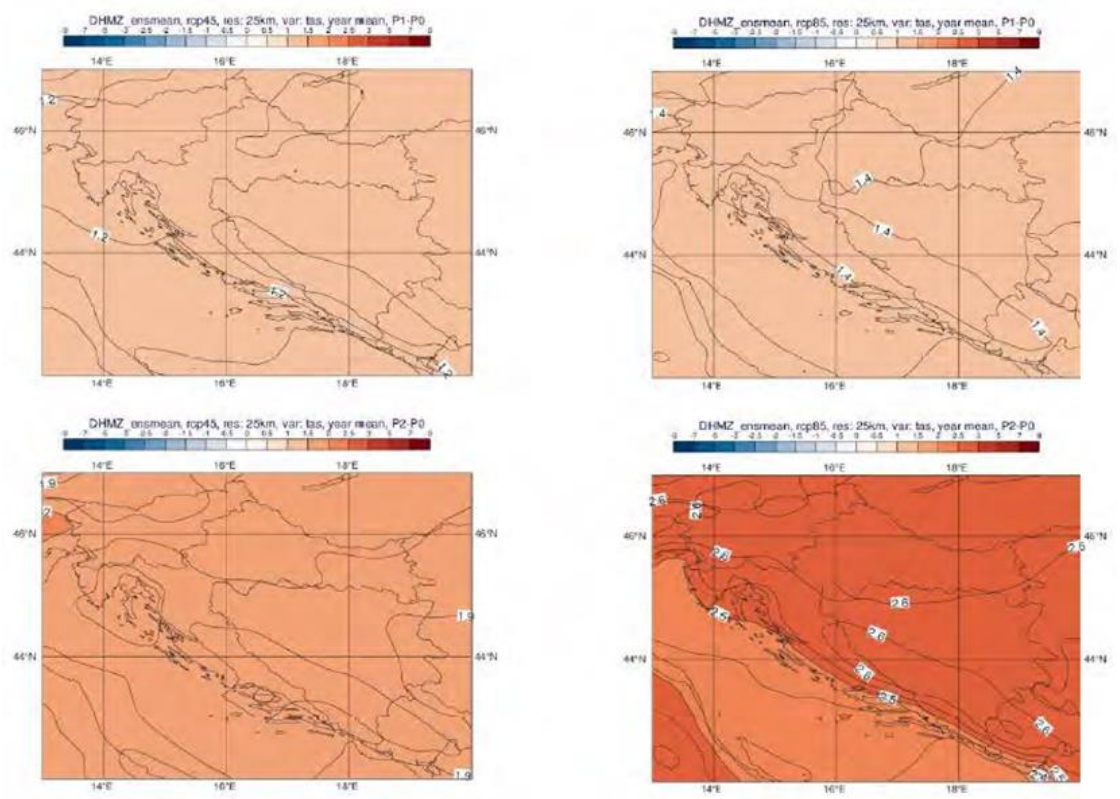
Na srednjoj godišnjoj razini, srednjak ansambla RegCM simulacija na 12,5 km rezoluciji daje za razdoblje 2011. – 2040. godine i oba scenarija mogućnost zagrijavanja od 1,2 do 1,4°C. Za razdoblje 2041. – 2070. godine i scenarij RCP4.5 očekivano zagrijavanje je od 1,9 do 2°C. Za razdoblje 2041. – 2070. godine i scenarij RCP8.5, projekcije ukazuju na mogućnost porasta temperature od 2,4°C na krajnjem jugu do 2,6°C u većem dijelu Hrvatske. U obalnom području projicirani porast temperature je oko 2,5°C.

U prvom razdoblju buduće klime (2011. – 2040. godine) za oba scenarija na području lokacije zahvata očekuje se mogućnost zagrijavanja od 1°C do 1,5°C. Za razdoblje 2041. – 2070. godine i scenarij RCP4.5 očekivano zagrijavanje je od 1,5°C do 2°C. Za razdoblje 2041. – 2070. godine i scenarij RCP8.5, projekcije ukazuju na mogućnost porasta temperature od 2,5 do 3°C.

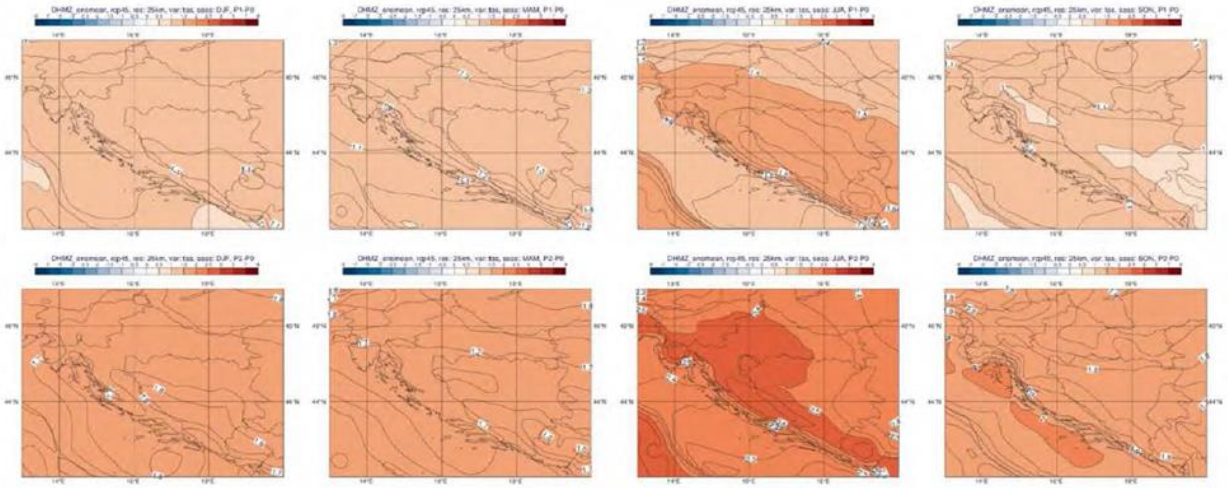
Sezonske vrijednosti (RCP4.5)

U analiziranim RegCM simulacijama na 12,5 km, temperatura zraka na 2 m iznad tla se povećava u svim sezonama i za oba scenarija. Za razdoblje 2011. – 2040. godine i scenarij RCP4.5, projekcije ukazuju na moguće zagrijavanje u zimi, proljeću i jeseni od 1 do 1,3°C te ljeti u većem dijelu Hrvatske od 1,5 do 1,7°C. Za razdoblje 2041. – 2070. godine i isti scenarij, zagrijavanje u zimi, proljeću i jeseni iznosi od 1,7 do 2°C te ljeti u većem dijelu Hrvatske od 2,4 do 2,6°C. Iznimke za ljetnu sezonu čini istok Hrvatske i obalno područje sa zagrijavanjem nešto manjim od 2,5°C. U prvom razdoblju buduće klime (2011. – 2040. godine) na području lokacije zahvata očekuje se mogućnost zagrijavanja od 1°C do 1,5°C zimi, u proljeće i jesen te 1,5 °C do 2°C ljeti. Za razdoblje

2041. – 2070. godine očekivano zagrijavanje je od 1,5 do 2°C zimi, u proljeće i jesen te 2,5 do 3°C ljeti.



Slika 2.4. Promjena srednje godišnje temperature zraka na 2 m iznad tla (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011. – 2040. godine; dolje: za razdoblje 2041. – 2070. godine; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.



Slika 2.5 Temperatura zraka na 2 m (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011. – 2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041. – 2070. godine. Scenarij: RCP4.5.

Ukupna količina oborine

Godišnja vrijednost (RCP4.5 i RCP8.5)

Na srednjoj godišnjoj razini su promjene u ukupnoj količini oborine u rasponu od -5 do 5% za oba buduća razdoblja te za oba scenarija. Dodatno, za područje Jadranskog mora te dijela obalnog područja, promjene na godišnjoj razini ukazuju na mogućnost porasta količine oborine u iznosu od 5 do 10%. Za oba razdoblja buduće klime (2011. – 2040. godine i 2041. – 2070. godine) i za oba scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) na području lokacije zahvata očekuje se promjena količine oborina na godišnjoj razini od -5 do 0%.

Sezonske vrijednosti (RCP4.5)

U usporedbi s rezultatima simulacije povijesne klime (razdoblje 1971. – 2000.) na 50 km rezoluciji, na 12,5 km su gradijenti oborine osjetno izraženiji u područjima strme orografije. To znači da je u 12,5 km simulacijama kvalitativna razdioba oborine bolje prikazana.

Međutim, ukupne količine oborine su precijenjene, kako u odnosu na 50 km simulacije, tako i u odnosu na izmjerene klimatološke vrijednosti. Ovo povećanje ukupne količine oborine u referentnoj klimi osobito je izraženo na visokim planinama obalnog zaleđa.

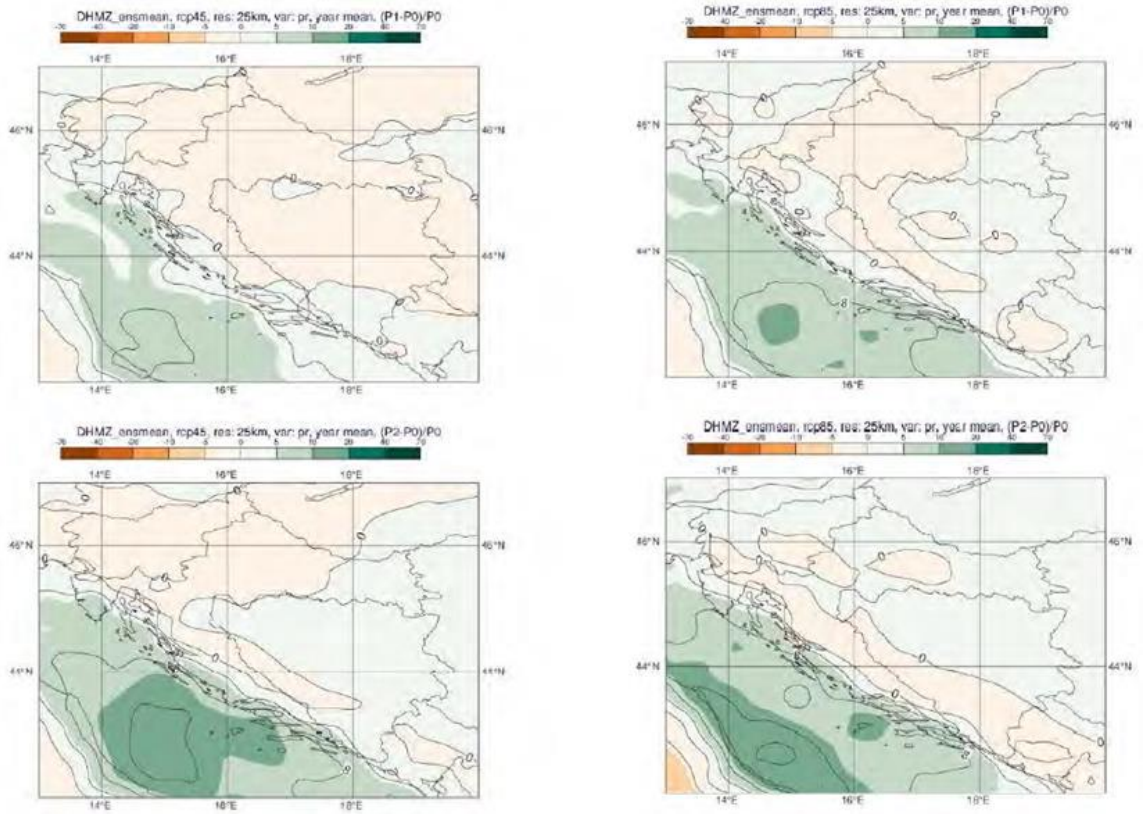
Za razliku od temperaturnih veličina, klimatske projekcije srednje ukupne količine oborine sadrže izraženije razlike u iznosu i predznaku promjena u prostoru te pokazuju veću ovisnost o sezoni. Za razdoblje 2011. – 2040. godine i scenarij RCP4.5, projekcije ansambla RegCM simulacija na 12,5 km rezoluciji ukazuju na:

- moguće povećanje ukupne količine oborine tijekom zime na čitavom području Hrvatske (do 5% u središnjim dijelovima, od 5 do 10% na istoku i zaleđu obale te čak do 20% u nekim dijelovima obalnog područja);
- slabije izražen signal tijekom proljeća s promjenama u rasponu od -5 do 5%;
- izraženo smanjenje ukupne količine oborine ljeti u čitavoj Hrvatskoj: u većem dijelu Hrvatske od -20 do -10%, od -10 do -5% na sjevernom dijelu obale i od -5 do 0% na južnom Jadranu;
- promjenjiv signal tijekom jeseni u rasponu od -5 do 5% osim na području juga Hrvatske gdje ovdje analizirane projekcije ukazuju na smanjenje u rasponu od -10 do -5%.

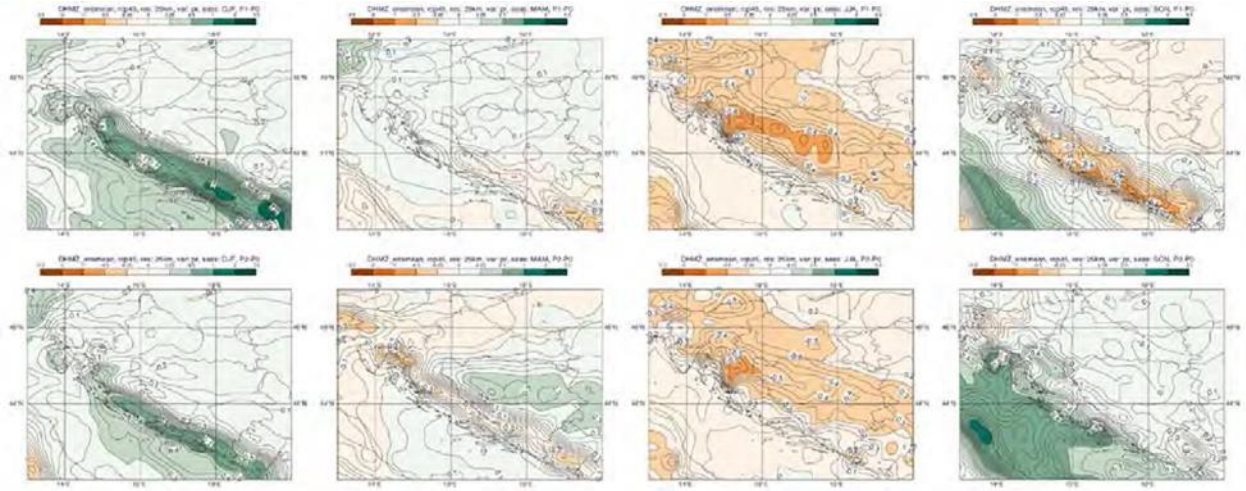
Na širem području zahvata očekivane promjene u ukupnoj količini oborine iznose oko 0,1 mm/dan zimi, 0,1 mm/dan u proljeće, -0,3 mm/dan ljeti i -0,1 mm/dan u jesen.

Za razdoblje 2041. – 2070. godine su projicirane promjene sličnog iznosa i predznaka za sve sezone kao i u neposredno budućoj klimi (2011. – 2040. godine), osim za jesen, gdje se javlja povećanje količina oborine u različitom postotku ovisno o dijelu Hrvatske. U prvom razdoblju buduće klime (2011. – 2040. godine) na području lokacije zahvata očekuje se mogućnost promjene ukupne količine oborine od 0 do 0,25 mm zimi i u proljeće, od -0,5 do -0,25 mm ljeti, te od -0,25 do 0 u jesen. Za razdoblje 2041. – 2070. godine projekcije ukazuju na mogućnost promjene ukupne

količine oborine od 0 do 0,25 mm zimi i na jesen, od -0,25 do 0 mm u proljeće, te od -0,25 do -0,5 mm u ljeto.



Slika 2.6 Ukupna količina oborine (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. 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.



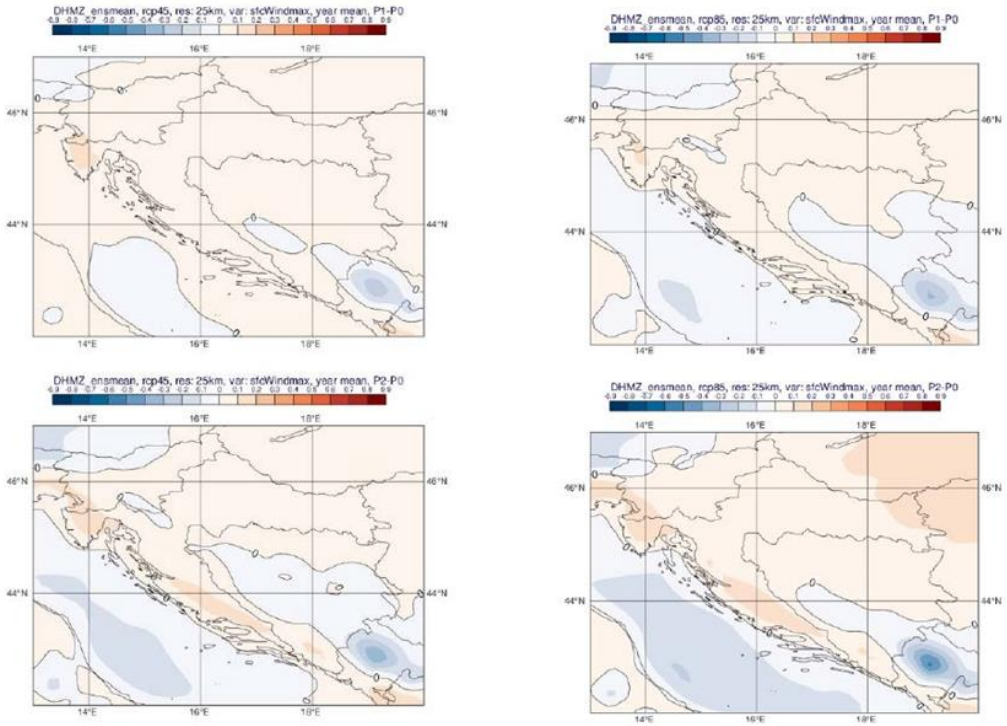
Slika 2.7.Ukupna količina oborine (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011. – 2040. godine; dolje: promjena u razdoblju 2041. – 2070. godine. Scenarij: RCP4.5.

Maksimalna brzina vjetra na 10 m iznad tla

Od glavnih klimatoloških elemenata analiziranih na prostornoj rezoluciji od 12,5 km, nepouzdanosti vezane za projekcije budućih promjena u maksimalnoj brzini vjetra na 10 m iznad tla su najizraženije. Za moguće potrebe sektorskih aplikacijskih modeliranja i primijenjenih studija stoga se preporuča korištenje što većeg broja klimatskih integracija, osobito slobodno dostupne integracije iz inicijativa EURO-CORDEX2 i Med-CORDEX3 te direktna konzultacija s klimatolozima DHMZ-a.

Godišnja vrijednost (RCP4.5 i RCP8.5)

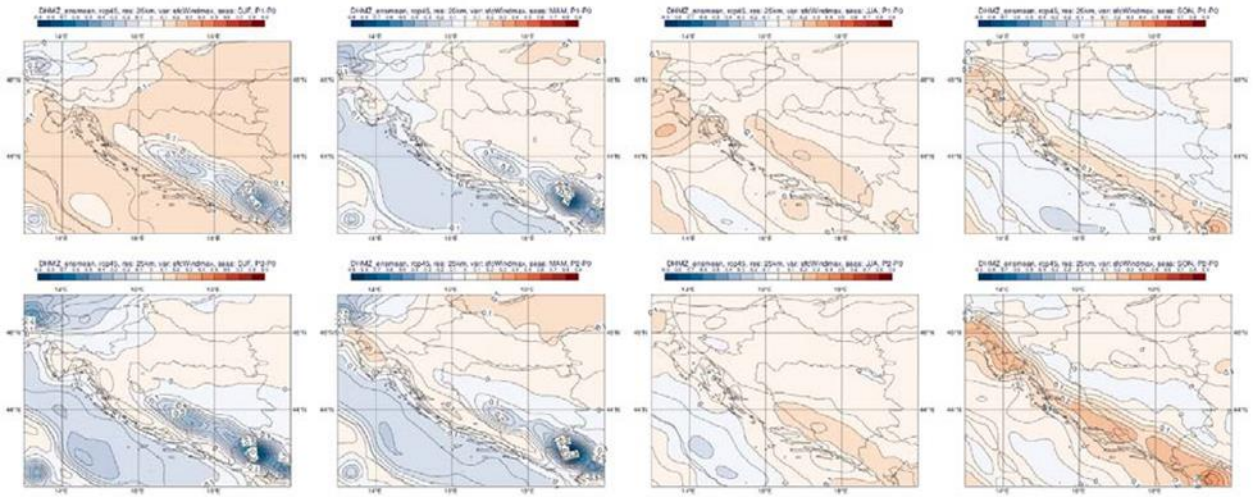
Projekcije maksimalne brzine vjetra na 10 m iznad tla na 12,5 km rezoluciji modelom RegCM i uz pretpostavku scenarija RCP4.5 daju mogućnost uglavnom blagog porasta na području Hrvatske (maksimalno od 3 do 4 %). Iste simulacije daju najizraženije smanjenje brzine vjetra u zaleđu juga Dalmacije izvan područja Hrvatske (približno -10 %). Na srednjoj godišnjoj razini, projekcije za oba razdoblja (2011. – 2040. godine, 2041. – 2070. godine) te oba scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) ukazuju na blage, gotovo zanemarive, promjene u rasponu od -1 % do 3 % ovisno o dijelu Hrvatske. U prvom razdoblju buduće klime (2011. – 2040. godine) za oba scenarija na području lokacije zahvata očekuje se promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetra od 0 do 0,1 m/s. Za razdoblje 2041. – 2070. godine za oba scenarija očekuje se promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetra od 0 do 0,1 m/s.



Slika 2.8 Promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetra na 10 m (m/s) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. godine u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011. – 2040. godine; dolje: za razdoblje 2041. – 2070. godine; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5

Sezonske vrijednosti (RCP4.5)

Projekcije maksimalne brzine vjetra na 10 m iznad tla na 12,5 km rezoluciji modelom RegCM i uz pretpostavku scenarija RCP4.5 daju mogućnost uglavnom blagog porasta na području Hrvatske (maksimalno od 3 do 4 %). Iste simulacije daju najizraženije smanjenje brzine vjetra u zaleđu juga Dalmacije izvan područja Hrvatske (približno -10 %). Na srednjoj godišnjoj razini, projekcije za oba razdoblja (2011. – 2040. godine, 2041. – 2070. godine) te oba scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) ukazuju na blage, gotovo zanemarive, promjene u rasponu od -1 % do 3 % ovisno o dijelu Hrvatske. U prvom razdoblju buduće klime (2011. – 2040. godine) na području lokacije zahvata očekuje se promjena maksimalne brzine vjetra od 0,1 do 0,2 m/s u zimi, od 0 do 0,1 u proljeće i ljeto te od -0,1 do 0 u jesen. Za razdoblje 2041. – 2070. godine na području lokacije zahvata očekuje se promjena maksimalne brzine vjetra od 0 do 0,1 tijekom svih godišnjih doba.



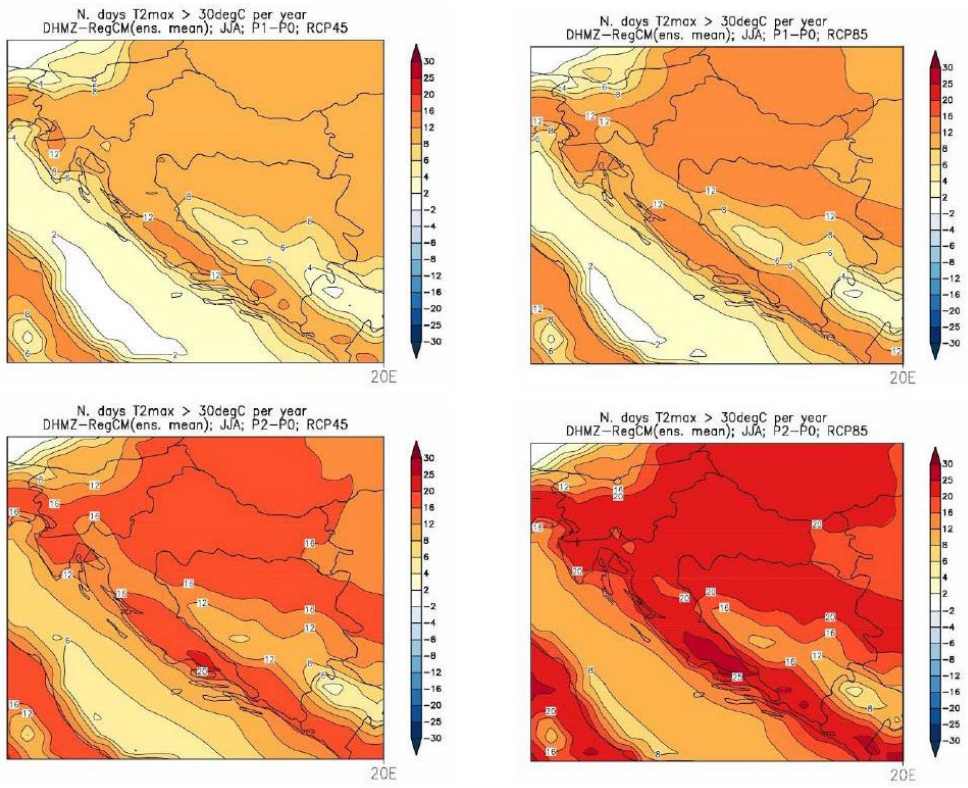
Slika 2.9 Maksimalna brzina vjetra na 10 m (m/s) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011. – 2040. godine; dolje: promjena u razdoblju 2041. – 2070. godine. Scenarij: RCP4.5.

<u>Ekstremni vremenski uvjeti</u>

Broj vrućih dana (RCP4.5 i RCP8.5)

Najveće promjene broja vrućih dana (dan kad je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30 °C) nalazimo u ljetnoj sezoni (u manjoj mjeri i tijekom proljeća i jeseni) te su također najizraženije u drugom razdoblju, 2041. – 2070. godine, za scenarij izraženijeg porasta koncentracije stakleničkih plinova RCP8.5. One su sukladne očekivanom općem porastu srednje dnevne i srednje maksimalne temperature u budućoj klimi. Promjene su u smislu porasta broja vrućih dana u rasponu od 6 do 8 u većini kontinentalne Hrvatske u razdoblju 2011. – 2040. godine za scenarij RCP4.5 te od 25 do 30 vrućih dana u dijelovima Dalmacije u razdoblju 2041. – 2070. godine za scenarij RCP8.5. Projekcije modelom RegCM upućuju na mogućnost povećanja broja vrućih dana na području istočne i središnje Hrvatske tijekom proljeća i jeseni (nije prikazano) za oko 4 dana te u obalnom

području tijekom jeseni od 4 do 6 dana za razdoblje 2041. – 2070. godine te za scenarij RCP8.5 (u manjoj mjeri i za scenarij RCP4.5). U prvom razdoblju buduće klime (2011. – 2040. godine) i scenarij RCP4.5 na području lokacije zahvata očekuje se mogućnost povećanja broja vrućih dana od 8 do 12. U prvom razdoblju buduće klime (2011. – 2040. godine) i scenarij RCP8.5 na području lokacije zahvata očekuje se mogućnost povećanja broja vrućih dana od 12 do 16. Za razdoblje 2041. – 2070. godine i scenarij RCP4.5 očekuje se mogućnost povećanja broja vrućih dana od 16 do 20. Za razdoblje 2041. – 2070. godine i scenarij RCP8.5, očekuje se mogućnost povećanja broja vrućih dana od 20 do 25.

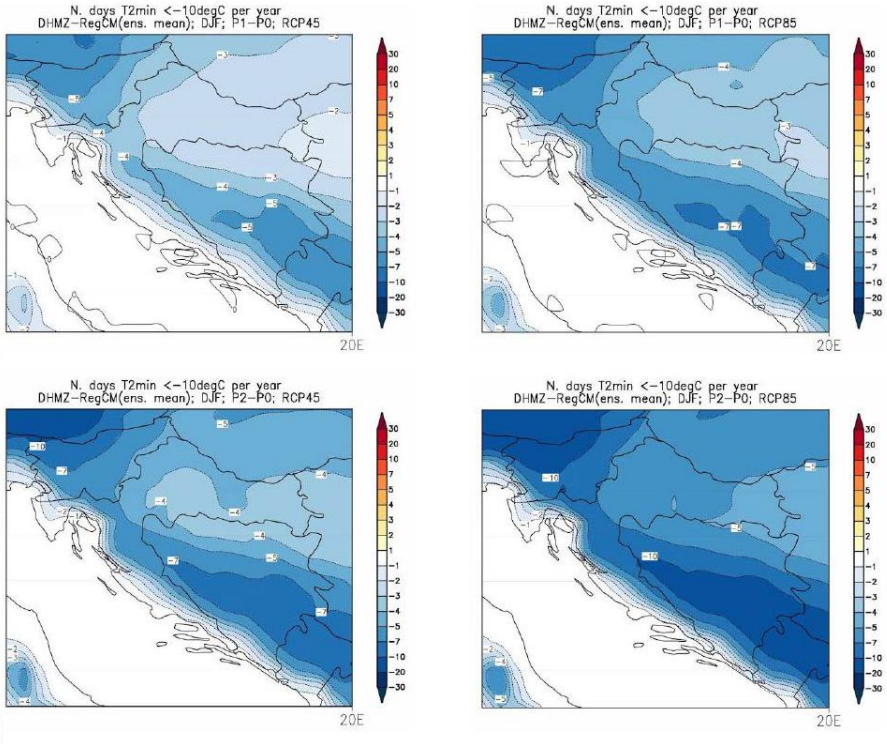


Slika 2.10 Promjene srednjeg broja vrućih dana (dan kada je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5; prvi red: promjene u razdoblju 2011. – 2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041. – 2070. godine. Mjerna jedinica: broj događaja u godini. Sezona: ljeto.

Broj ledenih dana (RCP4.5 i 8.5)

Promjena broja ledenih dana (dan kad je minimalna temperatura manja ili jednaka – 10 °C) u budućoj klimi sukladna je projiciranom porastu srednje minimalne temperature. Ona ukazuje na smanjenje broja ledenih dana u zimskoj sezoni (u manjoj mjeri i tijekom proljeća) te je vrlo izražena u drugom razdoblju, 2041. – 2070. godine, za scenarij RCP8.5. Smanjenje je u rasponu od -2 do -1 broja ledenih dana na istoku Hrvatske u razdoblju 2011. – 2040. godine i scenariju RCP4.5 te od -10 do -7 broja ledenih dana na području Like i Gorskog kotara u razdoblju 2041. – 2070. godine i scenariju RCP8.5. Broj ledenih dana je zanemariv u obalnom području i iznad Jadrana te stoga

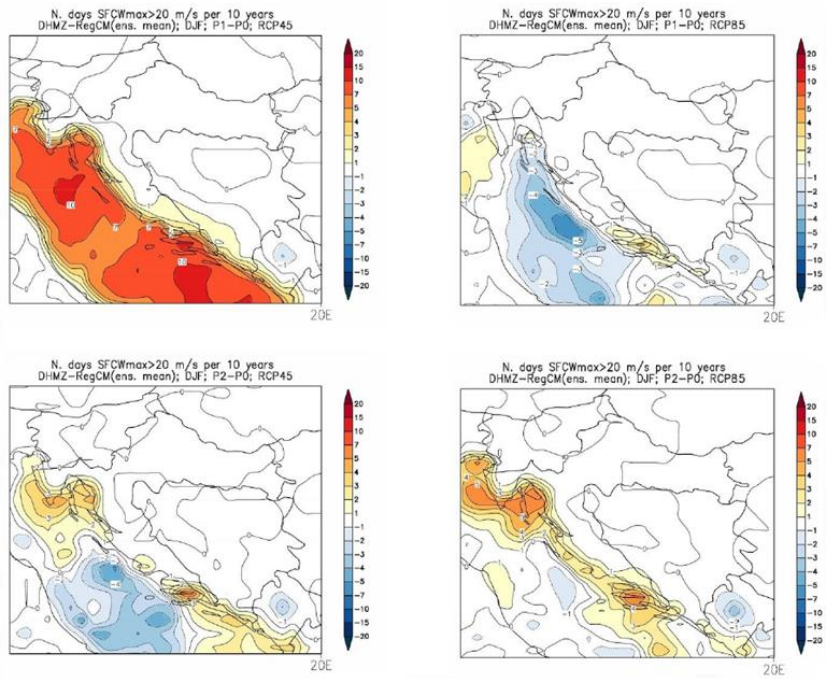
izostaje i promjena broja ledenih dana iznad istog područja u projekcijama za 21. stoljeće. U prvom razdoblju buduće klime (2011. – 2040. godine) i scenarij RCP4.5 na području lokacije zahvata očekuje se mogućnost smanjenja broja ledenih dana od -2 do -3. Za scenarij RCP8.5 na području lokacije zahvata se očekuje smanjenje broja ledenih dana od -3 do -4 dana. Za razdoblje 2041. – 2070. godine i scenarija RCP4.5 očekuje se mogućnost smanjenja broja ledenih dana od -4 do -5, dok se za scenarij RCP8.5 očekuje smanjenje broja ledenih dana od -5 do -7 dana.



Slika 2.11 Promjene srednjeg broja ledenih dana (dan kada je minimalna temperatura manja ili jednaka -10 °C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5; prvi red: promjene u razdoblju 2011. – 2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041. – 2070. godine. Mjerna jedinica: broj događaja u godini. Sezona: zima.

Srednji broj dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s (RCP4.5 i RCP8.5)

Za razdoblje 2011. – 2040. godine, promjene za zimsku sezonu ukazuju na mogućnost porasta prema scenariju RCP4.5 na čitavom Jadranu te promjenjiv predznak signala prema scenariju RCP8.5. Sve promjene su relativno male i uključuju promjene od -5 do +10 događaja po desetljeću. Za razdoblje 2041. – 2070. godine, javlja se prostorno sličniji signal za dva različita scenarija (uključuje porast broja događaja na sjevernom i južnom Jadranu i obalnom području te smanjenje broja događaja na srednjem Jadranu). Na temelju ovdje prikazanih projekcija, u budućim istraživanjima bit će nužno dodatno ispitati statističku značajnost rezultata. U oba razdoblja buduće klime (2011. – 2040. godine i 2041. – 2070.) i za oba scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) na području lokacije zahvata ne očekuje se promjena srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra.



Slika 2.12 Promjene srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5; prvi red: promjene u razdoblju 2011. – 2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041. – 2070. godine Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: zima.

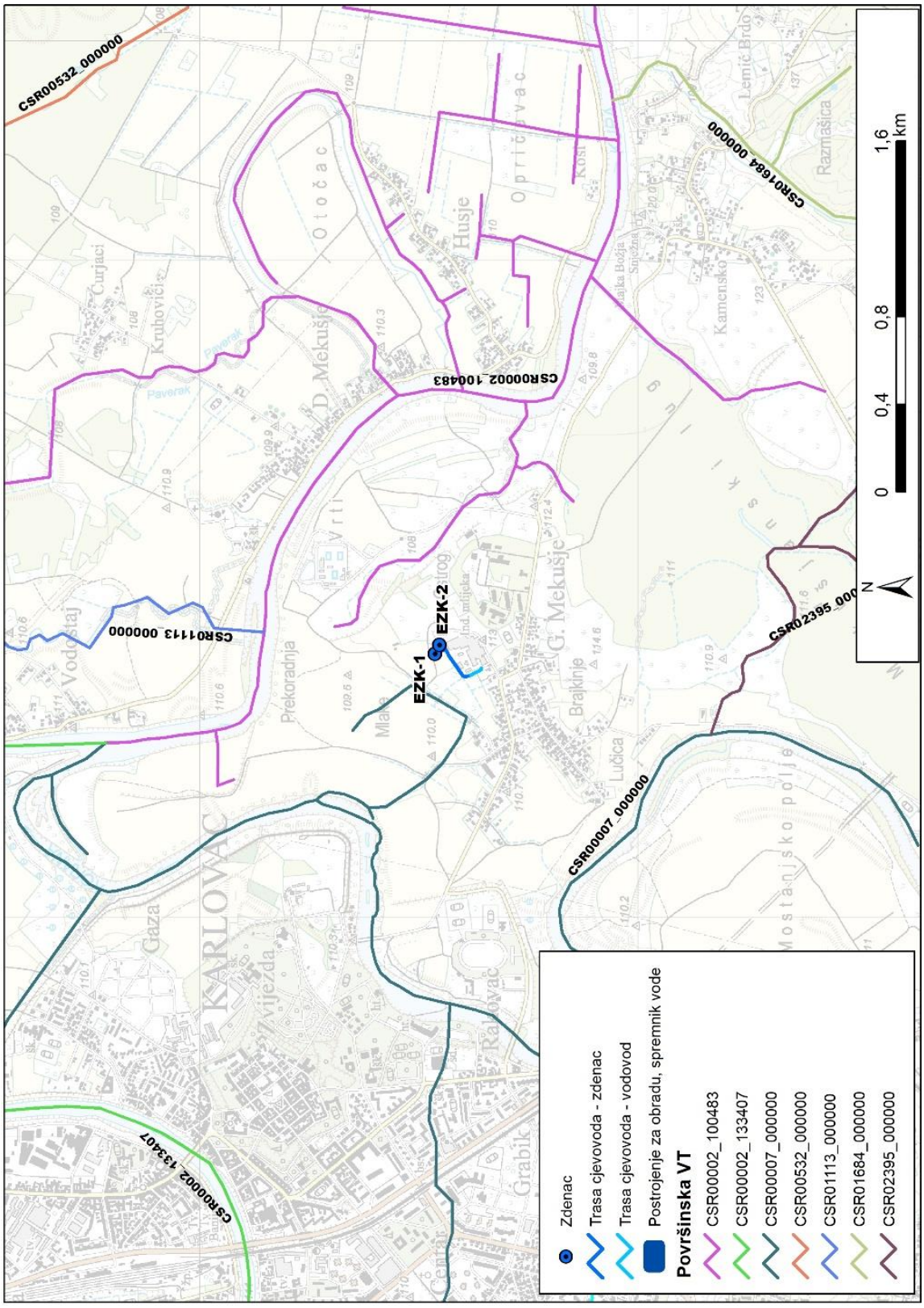
2.2.4. Vode i vodna tijela

2.2.4.1. Stanje vodnih tijela

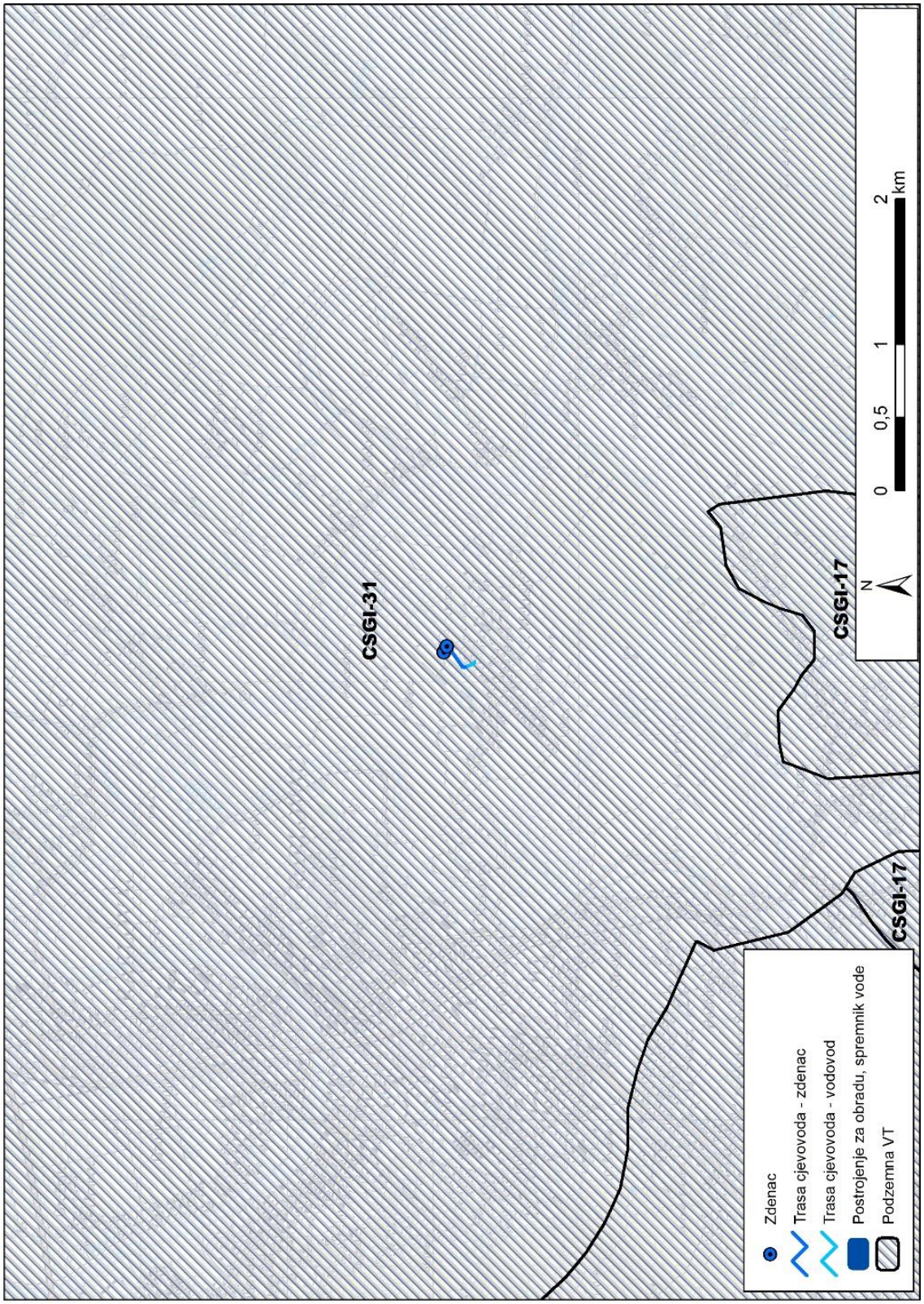
Na lokaciji zahvata nema površinskih vodnih tijela tekućica (Slika 2.13). U široj okolici nalazi se sedam vodnih tijela tekućica: CSR00002_100483, CSR00002_133407, CSR00007_0000000, CSR00532_000000, CSR01113_000000, CSR01684_000000, CSR02395_000000. Najbliže zahvatu, na udaljenosti od oko 150 m, nalazi se vodno tijelo CSR00007_000000 Korana čije je ekološko stanje loše, za kemijsko stanje nije postignuto dobro stanje te je sveukupno stanje vodnog tijela loše.

Zahvat je smješten na podzemnom vodnom tijelu CSGI-31 Kupa (Slika 2.14) čije je kemijsko i ukupno stanje dobro, a količinsko stanje procijenjeno je kao dobro.

Stanje površinskih i podzemnih vodnih tijela prikazano je u izvatku iz Registra vodnih tijela (Plan upravljanja vodnim područjima do 2027.) u tekstu u nastavku.



Slika 2.13 Zahvat u odnosu na površinska vodna tijela (Izvor: Hrvatske vode)

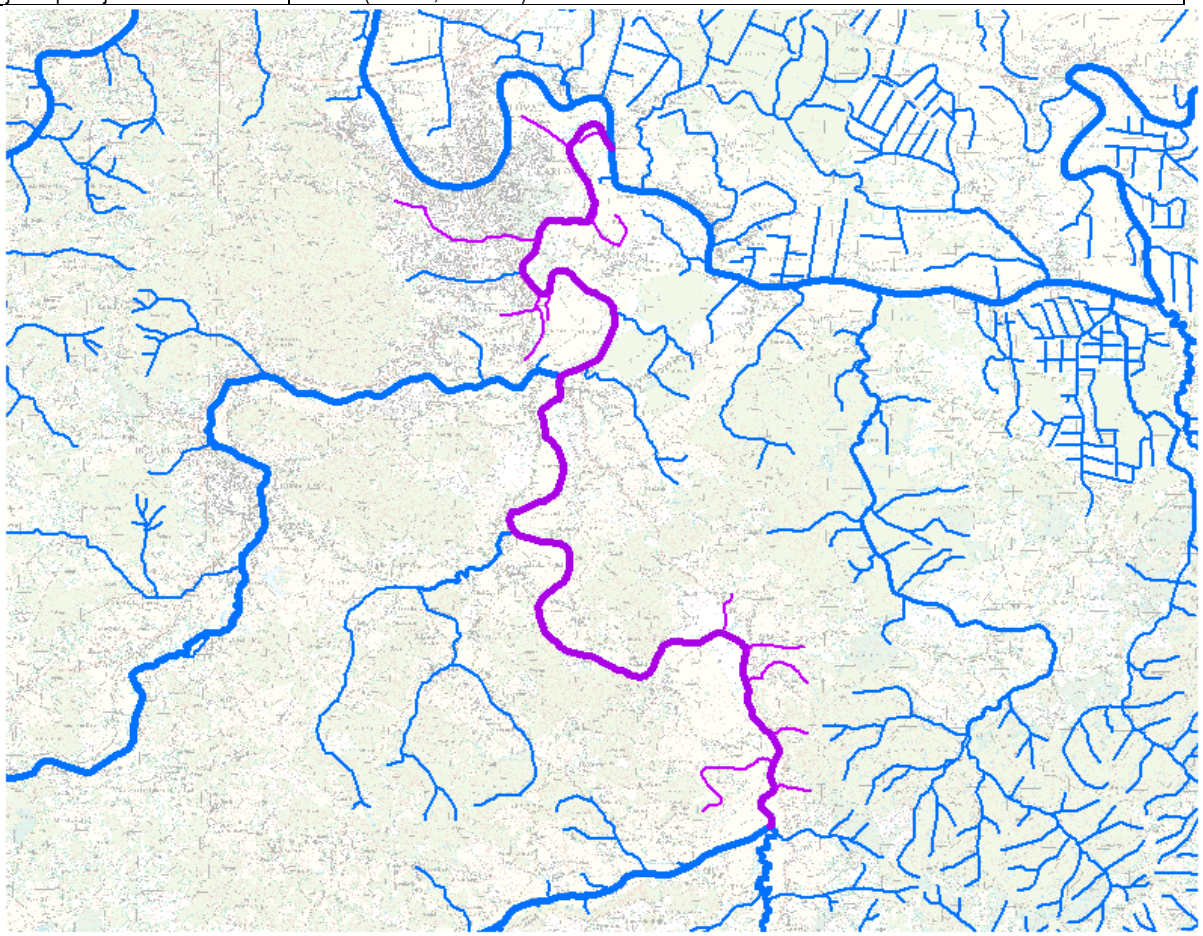


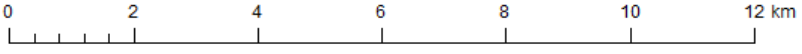
Slika 2.14 Zahvat u odnosu na podzemna vodna tijela (Izvor: Hrvatske vode)

Plan upravljanja vodnim područjima do 2027. - Izvadak iz Registra vodnih tijela

Vodno tijelo CSR00007_000000, KORANA

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CSR00007_000000, KORANA	
Šifra vodnog tijela	CSR00007_000000
Naziv vodnog tijela	KORANA
Ekoregija:	Dinaridska kontinentalna
Kategorija vodnog tijela	Prirodna tekućica
Ekotip	Nizinske velike tekućice (HR-R_8B)
Dužina vodnog tijela (km)	21.13 + 14.61
Vodno područje i podsliv	Vodno područje rijeke Dunav, Podsliv rijeke Save
Države	HR
Obaveza izvješćivanja	Nacionalno, EU, SRBC
Tijela podzemne vode	CSGI_17, CSGI_31
Mjerne postaje kakvoće	16327 (Korana, Rakovac)







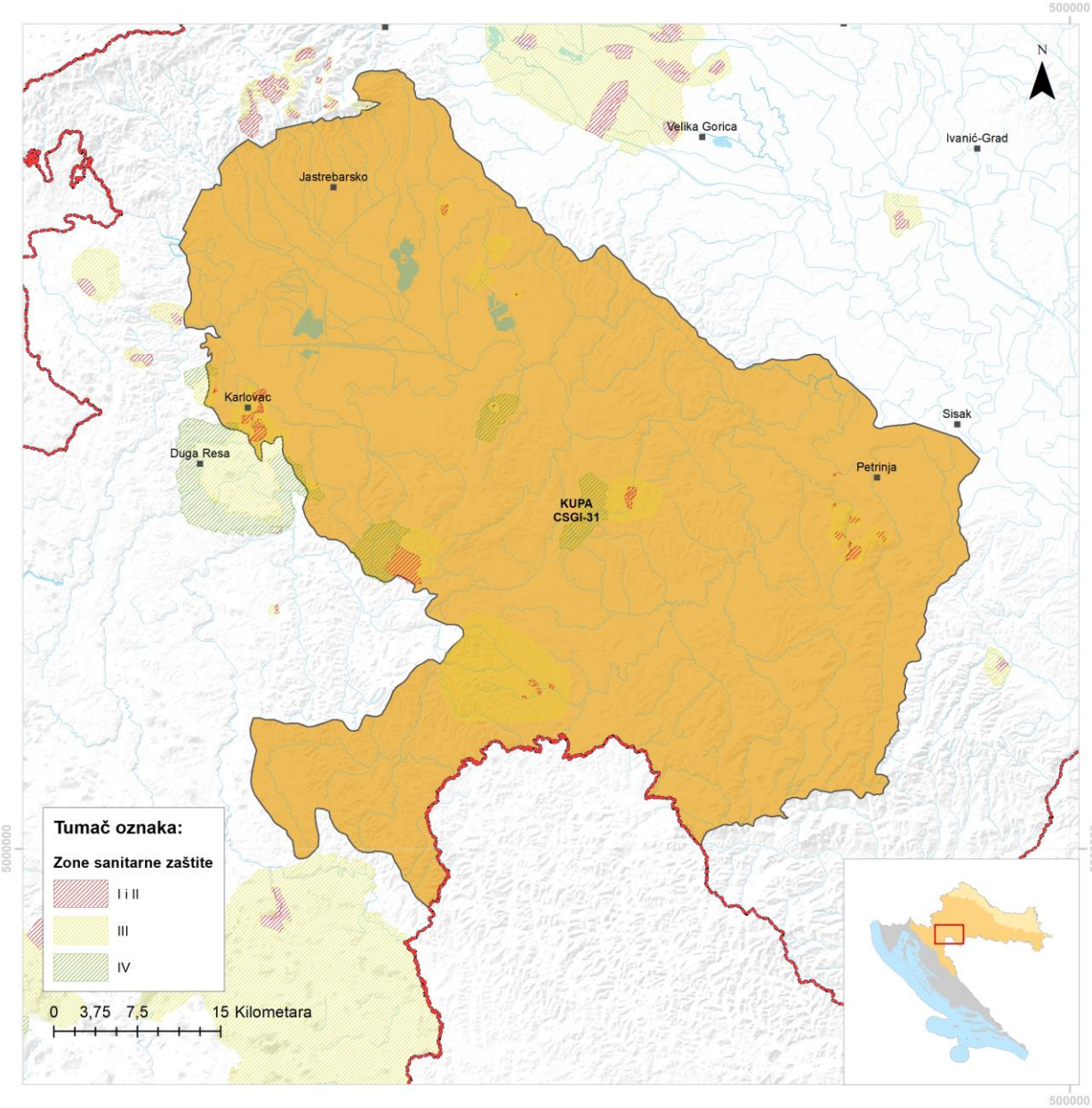
STANJE VODNOG TIJELA CSR00007_000000, KORANA			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Stanje, ukupno	loše stanje	loše stanje	
Ekološko stanje	loše stanje	loše stanje	
Kemijsko stanje	nije postignuto dobro	nije postignuto dobro	
Ekološko stanje	stanje	stanje	
Biološki elementi kakvoće	loše stanje	loše stanje	
Osnovni fizikalno kemijski elementi kakvoće	loše stanje	loše stanje	
Specifične onečišćujuće tvari	umjereno stanje	umjereno stanje	
Hidromorfološki elementi kakvoće	dobro stanje	dobro stanje	
Biološki elementi kakvoće	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	
Fitoplankton	loše stanje	loše stanje	nema procjene
Fitobentos	nije relevantno	nije relevantno	nema odstupanja
Makrofita	dobro stanje	dobro stanje	veliko odstupanje
Makrozoobentos saprobnost	loše stanje	loše stanje	nema odstupanja
Makrozoobentos opća degradacija	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Ribe	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Osnovni fizikalno kemijski pokazatelji kakvoće	dobro stanje	dobro stanje	
Temperatura	umjereno stanje	umjereno stanje	vrlo malo odstupanje
Salinitet	umjereno stanje	umjereno stanje	nema odstupanja
Zakiseljenost	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
BPK5	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
KPK-Mn	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Amonij	dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Nitrati	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Ukupni dušik	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Orto-fosfati	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Ukupni fosfor	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	
Arsen i njegovi spojevi	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bakar i njegovi spojevi	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cink i njegovi spojevi	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Krom i njegovi spojevi	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoridi	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati (AC	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Polikloririrani bifenili (PCB)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Hidromorfološki elementi kakvoće	dobro stanje	dobro stanje	
Hidrološki režim	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Kontinuitet rijeke	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Morfološki uvjeti	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Kemijsko stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	
Kemijsko stanje, srednje koncentracije	nije postignuto dobro	nije postignuto dobro	
Kemijsko stanje, maksimalne koncentracije	stanje	stanje	
Kemijsko stanje, biota	dobro stanje	dobro stanje	
Alaklor (PGK)	nije postignuto dobro	dobro stanje	nema odstupanja
Alaklor (MDK)	stanje	nije postignuto dobro	nema odstupanja
Antracen (PGK)	nije postignuto dobro	stanje	nema odstupanja
Antracen (MDK)	stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Atrazin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Atrazin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bromirani difenileteri (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bromirani difenileteri (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	veliko odstupanje
Kadmij otopljeni (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Kadmij otopljeni (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tetraklorugljik (PGK)	dobro stanje	nije postignuto dobro	nema odstupanja
C10-13 Kloroalkani (PGK)	nije postignuto dobro	stanje	nema odstupanja
C10-13 Kloroalkani (MDK)	stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorfenvinfos (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorfenvinfos (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Aldrin, Dieldrin, Endrin, Izodrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
DDT ukupni (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
para-para-DDT (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
1,2-Dikloretan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja

STANJE VODNOG TIJELA CSR00007_000000, KORANA			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Diklormetan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diuron (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diuron (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Endosulfan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Endosulfan (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbenzen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbenzen (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbutadien (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbutadien (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorcikloheksan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorcikloheksan (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Izoproturon (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Izoproturon (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Olovo i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Olovo i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Živa i njezini spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Živa i njezini spojevi (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	veliko odstupanje
Naftalen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Naftalen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nikal i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nikal i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	nije postignuto dobro	nema odstupanja
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (PGK)	nije postignuto dobro	stanje	nema odstupanja
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (MDK)	stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Oktilfenoli (4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol)) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorbenzen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorfenol (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorfenol (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(b)fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(k)fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(g,h,i)perilen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Simazin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Simazin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tetrakloretilen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Trikloretilen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tributilkositrovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tributilkositrovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Triklorbenzeni (svi izomeri) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Triklormetan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Trifluralin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dikofol (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dikofol (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (PC	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (MI	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (BI	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Kinoksifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Kinoksifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dioksini (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Aklonifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Aklonifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bifenoks (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bifenoks (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cibutrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cibutrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cipermetrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cipermetrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklorvos (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklorvos (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	malo odstupanje
Heksabromociklododekan (HBCDD) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja

STANJE VODNOG TIJELA CSR00007_000000, KORANA			
ELEMENT	**STANJE**	**PROCJENA STANJA 2027. god.**	**ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA**
Heksabromociklododekan (HBCDD) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heptaklor i heptaklorepoksid (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksid (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksid (BIO)	nije postignuto dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Terbutrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Terbutrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Stanje, ukupno, bez tvari grupe a)*	dobro stanje	nema podataka	
Ekološko stanje	dobro stanje	nema podataka	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe a)*	nema podataka	dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe b)*	nema podataka	dobro stanje	
Ekološko stanje	dobro stanje	dobro stanje	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe b)*	dobro stanje	loše stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe c)*	dobro stanje	loše stanje	
Ekološko stanje	loše stanje	dobro stanje	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe c)*	loše stanje	loše stanje	
	nije postignuto dobro stanje	loše stanje	
	loše stanje	nije postignuto dobro stanje	
	loše stanje	loše stanje	
	nije postignuto dobro stanje	loše stanje	
	loše stanje	nije postignuto dobro stanje	
	loše stanje		
	nije postignuto dobro stanje		
* Prema članku 16. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/2019 i 20/2023) a) tvari koje se ponašaju kao sveprisutni PBT-I, b) novoutvrđene tvari, c) tvari za koje su utvrđeni revidirani, stroži SKVO			

Vodno tijelo CSGI-31, KUPA

OPĆI PODACI O TIJELU PODZEMNIH VODA (TPV) - KUPA - CSGI-31	
Šifra tijela podzemnih voda	CSGI-31
Naziv tijela podzemnih voda	KUPA
Vodno područje i podsliv	Područje podsliva rijeke Save
Poroznost	dominantno međuzrnska
Omjer površine ekosustava ovisnih o podzemnim vodama (EOPV) i ukupne površine tijela podzemnih voda (%)	7
Prirodna ranjivost	58% umjerene do povišene ranjivosti
Površina (km^2)	2871
Obnovljive zalihe podzemne vode (10^6 m^3/god)	287
Države	HR
Obaveza izvješćivanja	Nacionalno,EU



Elementi za ocjenu kemijskog stanja – kritični parametri					
Godina	Program monitoringa	Ukupan broj monitoring postaja	Parametar i broj prekoračenja	Stanje podzemnih voda na monitoring postajama	
				Loše	Dobro
2014	Nacionalni	8	/	0	8
	Dodatni (crpilišta)	0	/	0	0
2015	Nacionalni	1	/	0	1
	Dodatni (crpilišta)	0	/	0	0
2016	Nacionalni	1	/	0	1
	Dodatni (crpilišta)	0	/	0	0
2017	Nacionalni	1	/	0	1
	Dodatni (crpilišta)	0	/	0	0
2018	Nacionalni	1	/	0	1
	Dodatni (crpilišta)	0	/	0	0
2019	Nacionalni	1	/	0	1
	Dodatni (crpilišta)	0	/	0	0

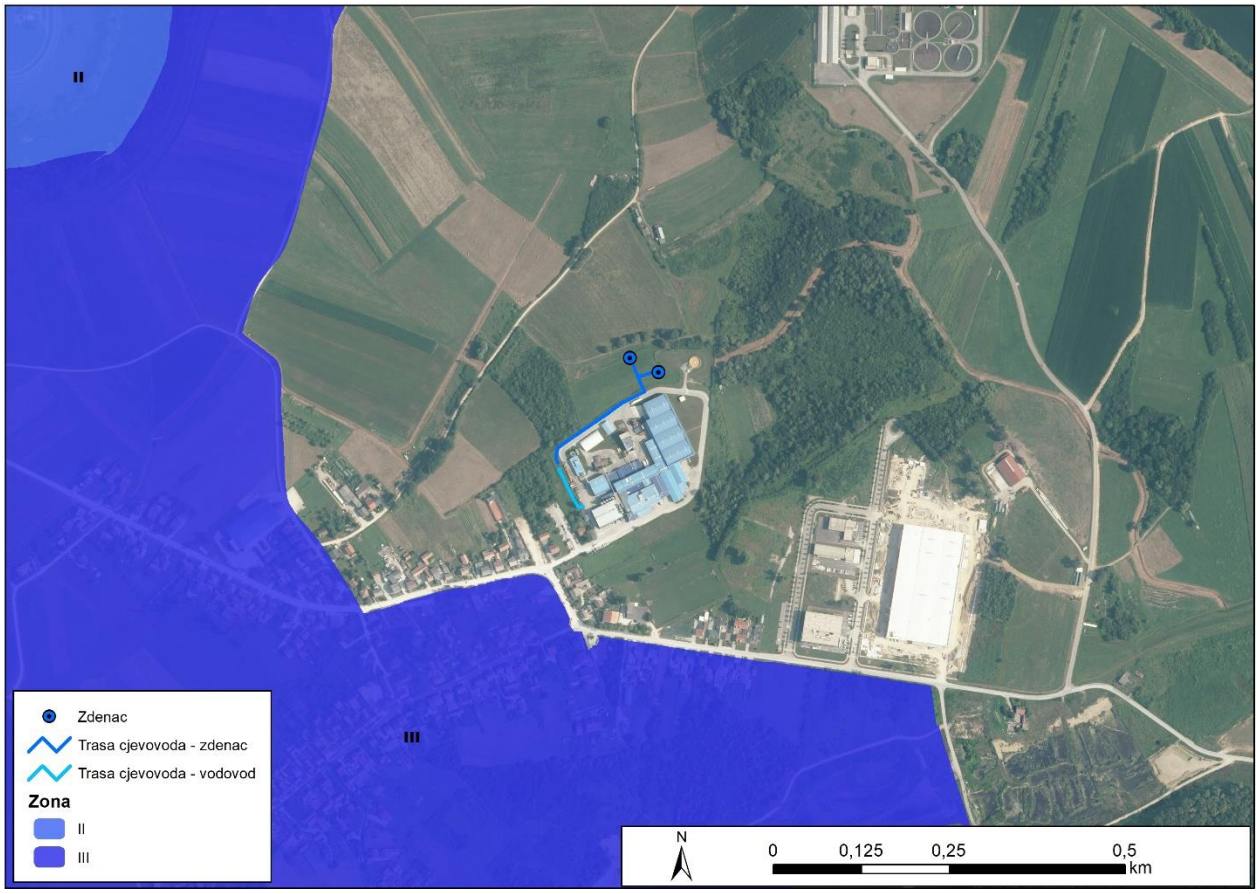
KEMIJSKO STANJE						
Test opće kakvoće	Elementi testa	Krš	Ne	*Prosječna vrijednost kritičnih parametara 2014.-2019. (6 godina) godine gdje je prekoračena granična vrijednost testa*		
				Prosječna vrijednost kritičnog parametra u 2019. godini prelazi 75% granične vrijednosti testa		
		Panon	Da	*Provedba agregacije*	*Kritični patrametar*	*
					Ukupan broj kvartala	*
					Broj kritičnih kvartala	
					Zadnje 3 godine kritični parametar prelazi graničnu vrijednost u više od 50% agregiranih kvartala	Ne
	Rezultati testa			*Stanje*		**
				Pouzdanost		**
Test zaslanjenje i druge intruzije	Elementi testa			*Analiza statistički značajnog trenda*		Nema trenda
				Negativan utjecaj crpljenja na crpilištu		ne
	Rezultati testa			*Stanje*		**
				Pouzdanost		**
Test zone sanitarne zaštite	Elementi testa			*Analiza statistički značajnog uzlaznog trenda na točci*		Nema trenda
				Analiza statistički značajnog trenda na vodnom tijelu		Nema trenda
				Negativan utjecaj crpljenja na crpilištu		ne
	Rezultati testa			*Stanje*		**
				Pouzdanost		visoka

Test Površinska voda	Elementi testa	*Prioritetne i ostale onečišćujuće tvari, te parametri za ekološko stanje za ocjenu stanja površinskih voda povezanih sa tijelom podzemne vode koje prelaze standard kakvoće vodenog okoliša i prema kojima je tijelo površnskih voda u lošem stanju*	Amonij (CSR00101_000000, CDR00033_006216)
		Kritični parametri za podzemne vode prema granicama stadarda kakvoće vodenog okoliša, te prioritetne i ostale onečišćujuće tvari i parametri za ekološko stanje u podzemnim vodama povezane sa površinskim vodnim tijelom prema kojima je ocijenjeno loše stanje na mjernoj postaji u podzemnim vodama	Amonij
		Značajan doprinos onečišćenju površinskog vodnog tijela iz tijela podzemne vode (>50%)	nema
	Rezultati testa	*Stanje*	dobro
		Pouzdanost	niska
Test EOPV	Elementi testa	*Postojanje ekosustava povezanih sa podzemnim vodama*	da
		Kemijsko stanje podzemnih voda prema kritičnim parametrima, prioritetnim tvarima, te parametrima za ekološko stanje u odnosu na standarde za površinske vode	dobro
	Rezultati testa	*Stanje*	dobro
		Pouzdanost	niska
UKUPNA OCJENA STANJA TPV		*Stanje*	**dobro**
		Pouzdanost	**niska**
** test se ne provodi jer se radi o dobrom stanju na svim monitoring postajama* *** test se ne provodi jer se radi o neproduktivnim vodonosnicima* **** test nije proveden radi nedostataka podataka*			

KOLIČINSKO STANJE			
Test Bilance vode	Elementi testa	*Zahvaćene količine kao postotak obnovljivih zaliha (%)*	4,91
		Analiza trendova razina podzemne vode/protoka	Statistički značajan trend - silazan (razina podzemne vode)
	Rezultati testa	*Stanje*	dobro
		Pouzdanost	visoka
Test zaslanjenje i druge intruzije		*Stanje*	**
		Pouzdanost	**
Test Površinska voda		*Stanje*	dobro
		Pouzdanost	niska
Test EOPV		*Stanje*	dobro
		Pouzdanost	niska
UKUPNA OCJENA STANJA TPV		*Stanje*	**dobro**
		Pouzdanost	**niska**
** test se ne provodi jer se radi o dobrom stanju na svim monitoring postajama* *** test se ne provodi jer se radi o neproduktivnim vodonosnicima* **** test nije provden radi nedostataka podataka*			

2.2.4.2. Zone sanitarne zaštite

Zahvat se nalazi izvan zona sanitarne zaštite izvorišta (Slika 2.15). Najbliže zahvatu nalazi se III. zona sanitarne zaštite - Izvorišta Mostanje, na udaljenosti od oko 115 m.

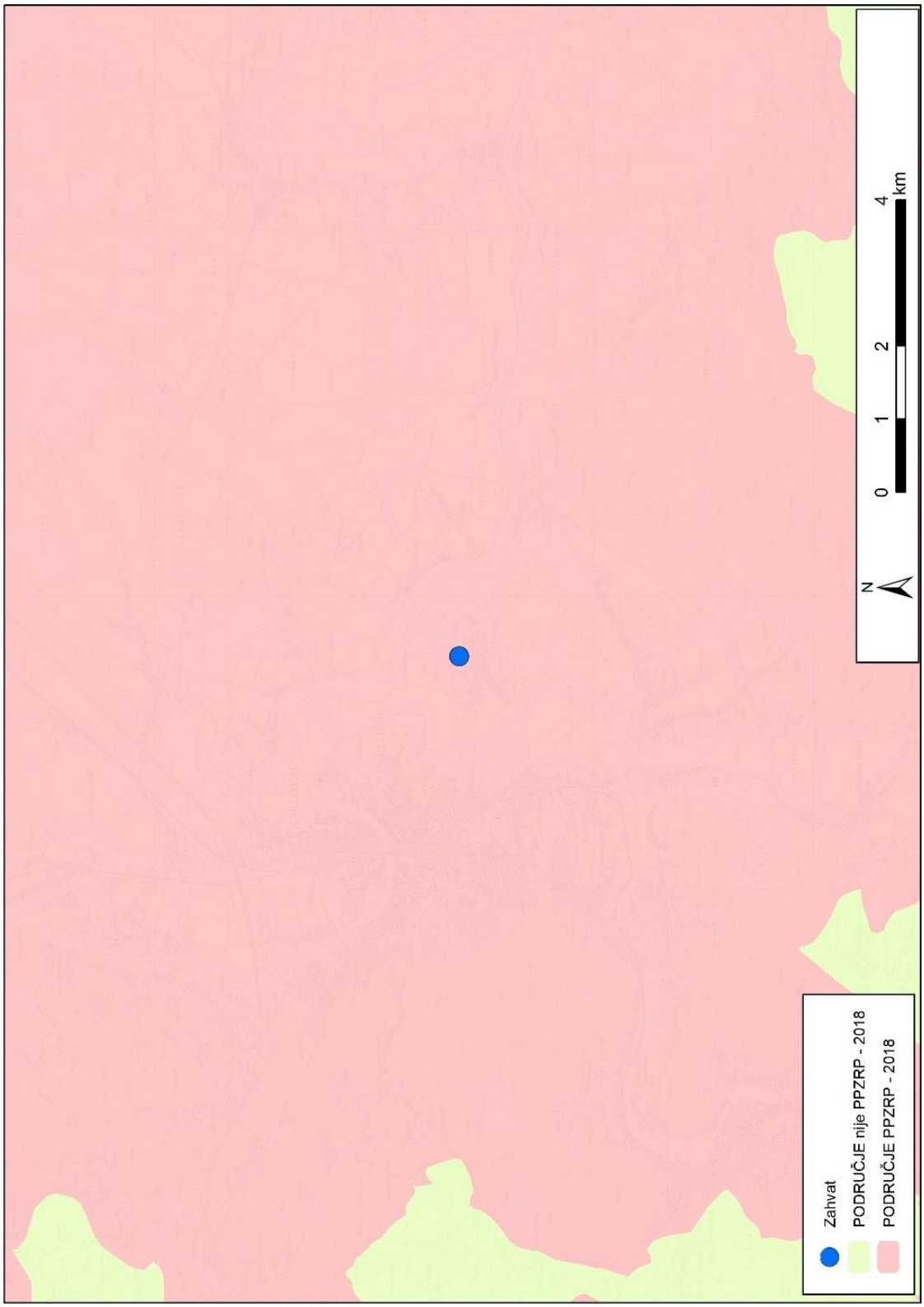


Slika 2.15 Zahvat u odnosu na zone sanitarne zaštite (Izvor: Hrvatske vode)

2.2.5. Poplavni rizik

S obzirom na prethodnu procjenu rizika od poplava, planirani zahvat spada u područje koje je pod potencijalnim značajnim rizikom poplavljivanja (PPZRP) - Slika 2.16. U obzir su uzeti podaci sukladno Prethodnoj procjeni rizika od poplava 2018. (Hrvatske vode, 2019.).

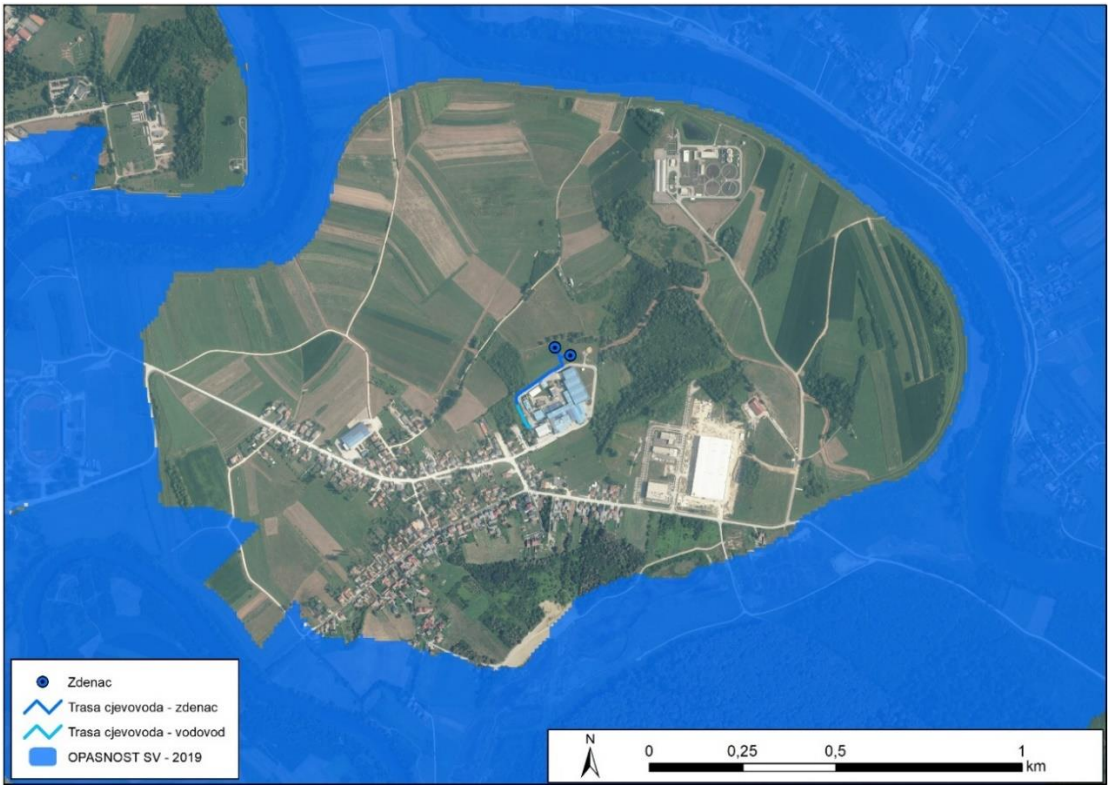
Prema kartama opasnosti od poplava, zahvat se nalazi unutar područja male, a izvan područja srednje i velike vjerojatnosti pojavljivanja velikih voda (Slika 2.17 - Slika 2.19). Karte su izrađene u okviru Plana upravljanja rizicima od poplava sukladno odredbama članaka 124., 125. i 126. Zakona o vodama („Narodne novine“, broj 66/19, 84/21, 47/23) za tri scenarija plavljenja određena Direktivom 2007/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o procjeni i upravljanju rizicima od poplava. Obuhvat i dubine vode za sva tri poplavna scenarija vjerojatnosti (2019.) koriste se za planski ciklus 2022.-2027.



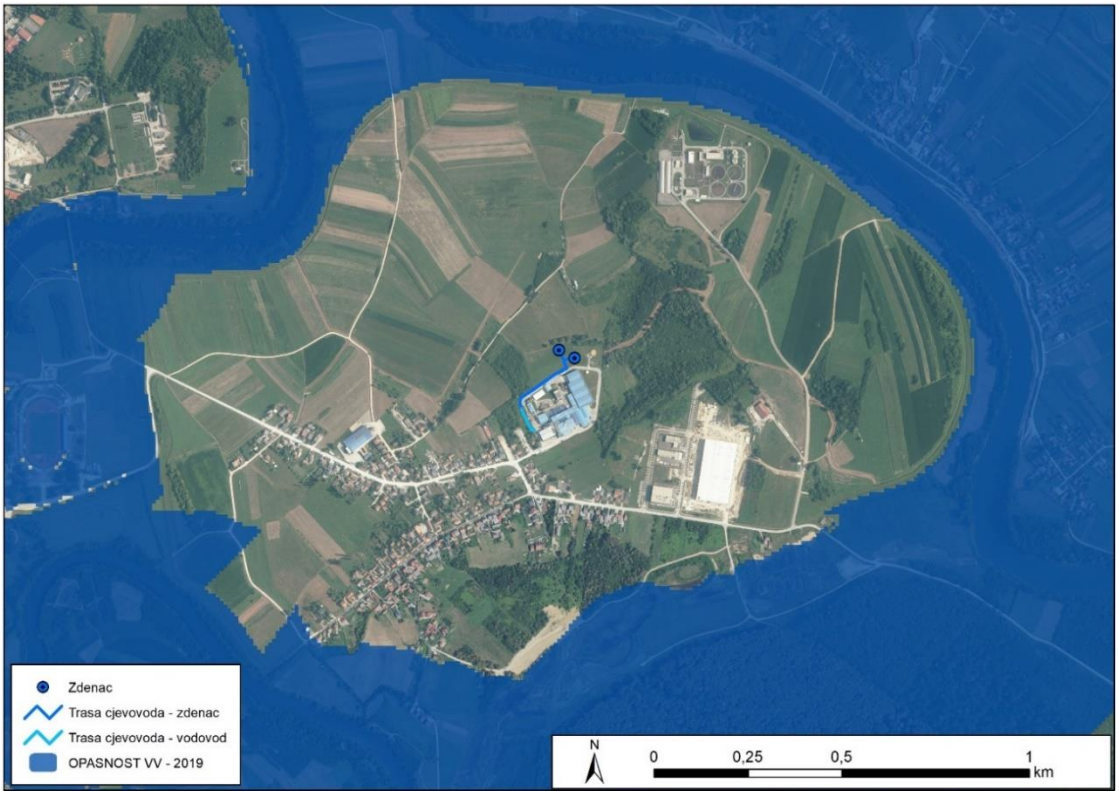
Slika 2.16 Prethodna procjena rizika o poplava, PPZRP – 2018 (Izvor: Hrvatske vode)



Slika 2.17 Područja male vjerojatnosti pojavljivanja (Izvor: Hrvatske vode)



Slika 2.18 Područja srednje vjerojatnosti pojavljivanja (Izvor: Hrvatske vode)



Slika 2.19 Područja velike vjerojatnosti pojavljivanja (Izvor: Hrvatske vode)

2.2.6. Kvaliteta zraka

Praćenje i procjenjivanje kvalitete zraka provodi se u zonama i aglomeracijama određenima prema razinama onečišćenosti zraka na području Republike Hrvatske Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju republike Hrvatske („Narodne novine“ br. 01/14). Prema članku 5. navedene uredbe područje RH dijeli se na pet zona i četiri aglomeracije prema razinama onečišćenost zraka.

Praćenje kvalitete zraka u RH provodi se u okviru državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka i lokalnih mreža za praćenje kvalitete zraka u županijama i gradovima koje uključuju i mjerne postaje posebne namjene.

Zone su HR1 - Kontinentalna Hrvatska, HR2 - Industrijska zona, HR3 - Lika, Gorski kotar i Primorje, HR4 - Istra i HR5 - Dalmacija. Aglomeracije su HR ZG - Zagreb, HR OS - Osijek, HR RI - Rijeka i HR ST - Split. Područje zahvata spada u zonu HR3 koja obuhvaća Ličko-senjsku županiju, Karlovačku županiju i Primorsko-goransku županija (izuzimajući aglomeraciju HR RI).

Razine onečišćenosti zraka određene su prema donjim i gornjim pragovima procjene za onečišćujuće tvari s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi te s obzirom na zaštitu vegetacije.

Na temelju razina onečišćenosti, s obzirom na propisane granične vrijednosti te ciljne vrijednosti, utvrđuju se kategorije kvalitete zraka (I. i II. kategorija) na mjernim postajama za praćenje kvalitete zraka na području Republike Hrvatske. Prema razinama onečišćenosti, s obzirom na propisane granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti (CV) i ciljne vrijednosti za prizemni ozon, utvrđuju se sljedeće kategorije kvalitete zraka:

- I kategorija - čist ili neznatno onečišćeni zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti, ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon;
- II kategorija - onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti, ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

Tablica 2.4 Mjerne postaje u zoni HR 03

Zona/aglomeracija	Mjerno mjesto	Onečišćujuća tvar
HR 03	Plitvička jezera	PM_{10} (auto.)
		*$PM_{2,5}$ (auto.)
		*PM:,5 (grav.)
		*O_3
		SO_2
		*$N0_2$
		benzen
	Parg	O_3
		PM_{10} (auto.)
		$PM_{2,5}$ (auto.)
	Karlovac-1	O_3
		NO_2

Tablicom u nastavku prikazane su razine onečišćenosti zraka u zoni HR3 - Lika, Gorski kotar i Primorje

Tablica 2.5 Kategorizacija područja oko mjernih postaja Državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka tijekom 2025. godine (Izvor: Izvještaj o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže, izvještaj za 2025 godinu)

Zona	**Županija**	**Mjerna mreža**	**Mjerna postaja**	**Onečišćujuća tvar**	**Kategorija kvalitete zraka**
HR 3	Primorsko-goranska županija	Državna mreža	Parg	PM_{10} (auto.)	I kategorija
				$PM_{2,5}$ (auto.)	I kategorija
				0_3	I kategorija
		Grad Cres	Jezero Vrana	SO_2	I kategorija
		Grad Delnice	Delnice	SO_2	I kategorija
		Državna mreža	Plitvička jezera	PM_{10} (auto.)	I kategorija
				*$PM_{2,5}$ (auto.)	Ocijenjeno referentnom metodom
				*PM:,5 (grav.)	I kategorija
				*O_3	I kategorija
				SO_2	I kategorija
				*$N0_2$	I kategorija
				benzen	I kategorija
	Karlovačka županija		Karlovac	O_3	I kategorija
				*$N0_2$	I kategorija

Praćenje kvalitete zraka u RH provodi se u okviru državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka i lokalnih mreža za praćenje kvalitete zraka u županijama i gradovima koje uključuju i mjerne postaje posebne namjene. Na područjima na kojima postoji mali broj mjernih postaja za praćenje kvalitete zraka, kao što je područje Ličko - senjske županije na kojem nema postaja koje su u sklopu državne mreže, procjena razine onečišćenja dobiva se modeliranjem koje omogućava analizu prostorne razdiobe na velikoj prostornoj i vremenskoj skali.

Analiza podataka o onečišćujućim tvarima u zraku zone HR3 pokazala je kako je onečišćenost zraka s obzirom na sumporov dioksid, dušikove okside, ozon, lebdeće čestice i benzen dovoljno niska, te je kvaliteta zraka prema razini onečišćujućih tvari i u području cijele zone HR 3 ocjenjena kao kvaliteta I. kategorije.

2.2.7. Svjetlosno onečišćenje

Područje Gornjeg Mekušja, uključujući lokaciju planiranog zahvata, izloženo je umjerenom do povišenom stupnju svjetlosnog onečišćenja, karakterističnom za gospodarske i prometne zone na rubu urbanog područja Karlovca.

Prema karti svjetlosnog onečišćenja za područje zahvata radijancija iznosi oko 20.55 mag/arcsec^2 (Slika 2.20). Na području lokacije zahvata svjetlosno onečišćenje sukladno skali tamnog neba po

Bortle-u pripada klasi 4, odnosno prisutno je svjetlosno onečišćenje te je karakteristično za područja prijelaza iz ruralnih u suburbana područja.

Grad Karlovac provodi opsežnu modernizaciju javne rasvjete zamjenom zastarjelih svjetiljki novom LED rasvjetom. Prema Planu rasvjete, cilj modernizacije je smanjiti rasipanje svjetlosti prema nebu i okolnim površinama te uskladiti sustav sa Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja („Narodne novine“ br. 14/19). Sustav će biti opremljen suvremenim optičkim elementima koji usmjeravaju svjetlost na prometne i funkcionalne površine te značajno smanjuju neželjeno osvjetljavanje okolnog prostora.

Gornje Mekušje nalazi se u jugoistočnom dijelu Karlovca, uz državne prometne pravce i gospodarske sadržaje. Lokacija planiranog zahvata predstavlja industrijski kompleks. U industrijskim zonama dopuštena je veća razina umjetne rasvjete zbog sigurnosti prometa, rada gospodarskih objekata i logističkih aktivnosti.

Prema Planu rasvjete Grada Karlovca, područje gradske četvrti Gornje Mekušje nalazi se u zoni rasvijetljenosti E2 – područja niske ambijentalne rasvijetljenosti, dok se prostor industrijske namjene na kojem se nalazi lokacija zahvata razvrstava u zonu E3 – područja srednje ambijentalne rasvijetljenosti. Razvrstavanje je posljedica različite namjene prostora: E2 obuhvaća građevinska i rezidencijalna područja naselja, dok E3 obuhvaća industrijske i trgovačke zone te prometnu infrastrukturu. Za planirani zahvat mjerodavni su kriteriji za zonu E3, odnosno srednju ambijentalnu rasvijetljenost.

Izvori svjetlosnog onečišćenja na tom području uključuju:

- javnu cestovnu rasvjetu,
- industrijsku i sigurnosnu rasvjetu,
- rasvjetu pristupnih prometnica i parkirališta,
- osvjetljenje gospodarskih objekata u okolici.

Planom rasvjete posebno se naglašava potreba smanjenja svjetlosnog utjecaja na prirodna staništa, vodene ekosustave, ptice, šišmiše i druge vrste osjetljive na umjetnu rasvjetu. Svjetlosni tok iz gospodarske zone može djelomično utjecati na okolne poljoprivredne površine, riječnu obalu i puteve kretanja životinja, osobito tijekom noći.

Planiranim zahvatom ne predviđaju se dodatni izvori svjetlosti.



Slika 2.20 Osvjetljenje u širem području zahvata (Izvor: Light pollution map, 2015., https://www.lightpollutionmap.info/)

2.2.8. Geološka obilježja

Temeljne spoznaje o geologiji šireg područja istraživanja preuzete su iz Osnovne geološke karte (OGK) mjerila 1:100.000 (autor: Đ. Benček, J. Bukovac, N. Magaš, An. Šimunić i dr.) i pripadajućeg tumača za list 33 – 92 Karlovac (autor: Đ. Benček, J. Bukovac, N. Magaš). Na lokaciji istraživanja istaložene su aluvijalne naslaga (a) holocenske starosti i pliokvartarnih naslaga (Pl,Q) pleistocenske starosti.

Lokacija istraživanja nalazi se u području bazena Crne Mlake koji sačinjava morfološku, geološku i hidrogeološku cjelinu. Mlađi tektonski pokreti u centralnom dijelu bazena te taloženje riječnog materijala uz uzdizanje korita rijeke Kupe uvjetovali su u širem prostoru pojavu jezera i barskih prostora. Kupčina i njezini pritoci u svom gornjem dijelu povremeno imaju bujični karakter koji također u bazen Crne Mlake nanose znatne količine materijala. Centralni dio bazena izgrađen je od kvartarnih naslaga dok u rubnim dijelovima prevladavaju naslage neogena uz znatnu prisutnost mezozojskih sedimenata te mlađeg paleozoika. Osnovu kvartarnih naslaga središnjeg dijela bazena sačinjavaju paleozojski klastiti, trijaski dolomiti i klastiti, jurske karbonatne naslage kao i kredni vapnenci i klastiti. Potom transgresivno položeni slijedi niz neogenskih sedimenata uglavnom klastičnog sastava, a pretpostavlja se da manjim dijelom sadrže i karbonatne naslage. Detaljan odnos kao i debljine pojedinih naslaga nisu poznate zbog nedostatka odgovarajućeg broja dubljih

istražnih radova na ovom području. Plići istražni radovi pokazali su da prosječne debljine holocenskih naslaga variraju između 10 i 20 m.

Pliocen-kvartar (Pl,Q)

Tokom najmlađeg pliocena i kroz pleistocen klimatska kolebanja uz tektonizaciju ovoga prostora uzrokuju intenzivnija ispiranja morfološki istaknutih zona paleoreljefa. Ovisno o paleomorfologiji diferenciraju se taloževine klastita padinskog i fluvijativno-limničkog niza. U nizinskim rubnim područjima prevladavaju pijesci. Šira područja na padini Petrove gore sadrže uz pijeske znatne količine glina i šljunka. Gline su redovno jako zastupljene, kao depozit niskih energija. Manje pojave pješčenjaka i konglomerata pripadaju dijagenetskim komponentama kompleksa. U diskordantnom su odnosu sa starijim naslagama, prekrivajući u južnom području znatan dio naslaga paleozojske, trijaske, jurske, kredne i tercijarne starosti. U sjevernom dijelu lista, kod mjesta Kupinec u nedefiniranom su odnosu sa paludinskim naslagama, dok u bregovitom području Podbrežja diskordantno leže na naslagama gornjeg ponta. Litološki sastav pliokvartarnih sedimenata je raznolik i u mnogome ovisan o starijoj podlozi. Pijesci se sastoje od zrna kvarca i feldspata, čestica stijena i listića muskovita, opakih zrna i prozirnih teških minerala. Ovisno od primjesa drugih litoloških komponenti razlikuju se šljunkoviti, glinoviti, siltozni i limonitizirani pijesci, onečišćeni još ostacima organskog porijekla. Značajne pojave šljunka sastoje se uglavnom od starijih stijena podloge, tako da u njihovom sastavu nalazimo valutice raznolikih veličina od paleozojskih kvarcita i kvarcnih pješčenjaka, kvarcsericitnih škriljavaca, stromatolitskih dolomita i mikrita mezozoika, kao i raznih siltita, pelita porijeklom iz tercijarnih naslaga. Gline dolaze vrlo često kao proslojci ili leće u pijescima različitih debljina. U području lista Karlovac mnoga se ležišta pliokvartarnih glina iskopavaju za potrebe keramičke industrije. Tu su neki proslojci glina unutar pijesaka dugi i preko 100 m, srednje debljine od 5-10 m. Pretežno su to ilitno-kaolinitne gline, dok su montmorilonitne znatno rjeđe. Najveća debljina ovih naslaga u rubnoj zoni Karlovačke depresije nije veća od 100 m.

Aluvij recentnih tokova (a)

Heterogeni kompleks aluvijalnih taloga recentnih tokova prekriva više od 1/3 ukupne površine lista Karlovac. Naslage ovog tipa najviše su rasprostranjene u području Karlovačke depresije (Crna Mlaka), prema kojoj gravitiraju gotovo svi linijski tokovi okolnih terena. Prema geomorfološkom položaju aktivnih linijskih tokova dolazi do diferencijacije sedimentoloških, litoloških i petrografskih osobitosti ovih naslaga. Zbog toga razlikujemo: aluvijalni nanos Kupe, te aluvijalni nanos Kupčine, zatim potoka: Blatnice, Breberovca, Črnca, Struge, Volavčice, Reke, Bresnice, Bukovice, Okičnice, Brebernice i dr. Svi oni tvore jedinstveni aluvij Crna Mlaka, koji pripada jednom širem aluviju rijeke Kupe. U području rijeke Kupe aluvijalni je nanos karakteriziran slabo sortiranim ili nesortiranim šljuncima, u kojima dolaze manje leće i proslojci krupnozrnih nesortiranih pijesaka i glina. Među valuticama su u približno jednakim omjerima zastupljeni karbonati, kvarc, čert, te ostale stijene. Maksimalne debljine aluvijalnog nanosa u depresiji Crna Mlaka kreću se oko 10 m.

Mulj, glina, silt (bara – b)

Na širem području Karlovačke depresije u dolini rijeke Kupe izdvojen je veliki broj recentnih bara, među kojima se svojom veličinom ističu Crna Mlaka, Karlovački ribnjak, Ribnjak kod Pisarovine i Ribnjak jugozapadno od mjesta Jastrebarsko. Nastale su kao genetski podtip naplavinskih i denudacijsko-erozijskih procesa. Osim Kupe u njihovom formiranju sudjelovale su vode manje važnih linijskih tokova. U sedimentacijskom smislu njihovi depoziti ponašaju se kao leće u aluvijalnim talozima. Uz finoslojane siltove i partije masnih glina akumulira se organogeni mulj, u kojem su živjeli ili žive tipični predstavnici stagnofilne barske malakofaune. Gline su tamnosive do crne boje i sadrže alternirane tanke zone (1-3 cm) močvarnog, djelomično karboniziranog bilja. Prevladavanje pojedinih litoloških komponenti ovisi o stupnju zrelosti i komunikativnosti močvare sa susjednim vodama.

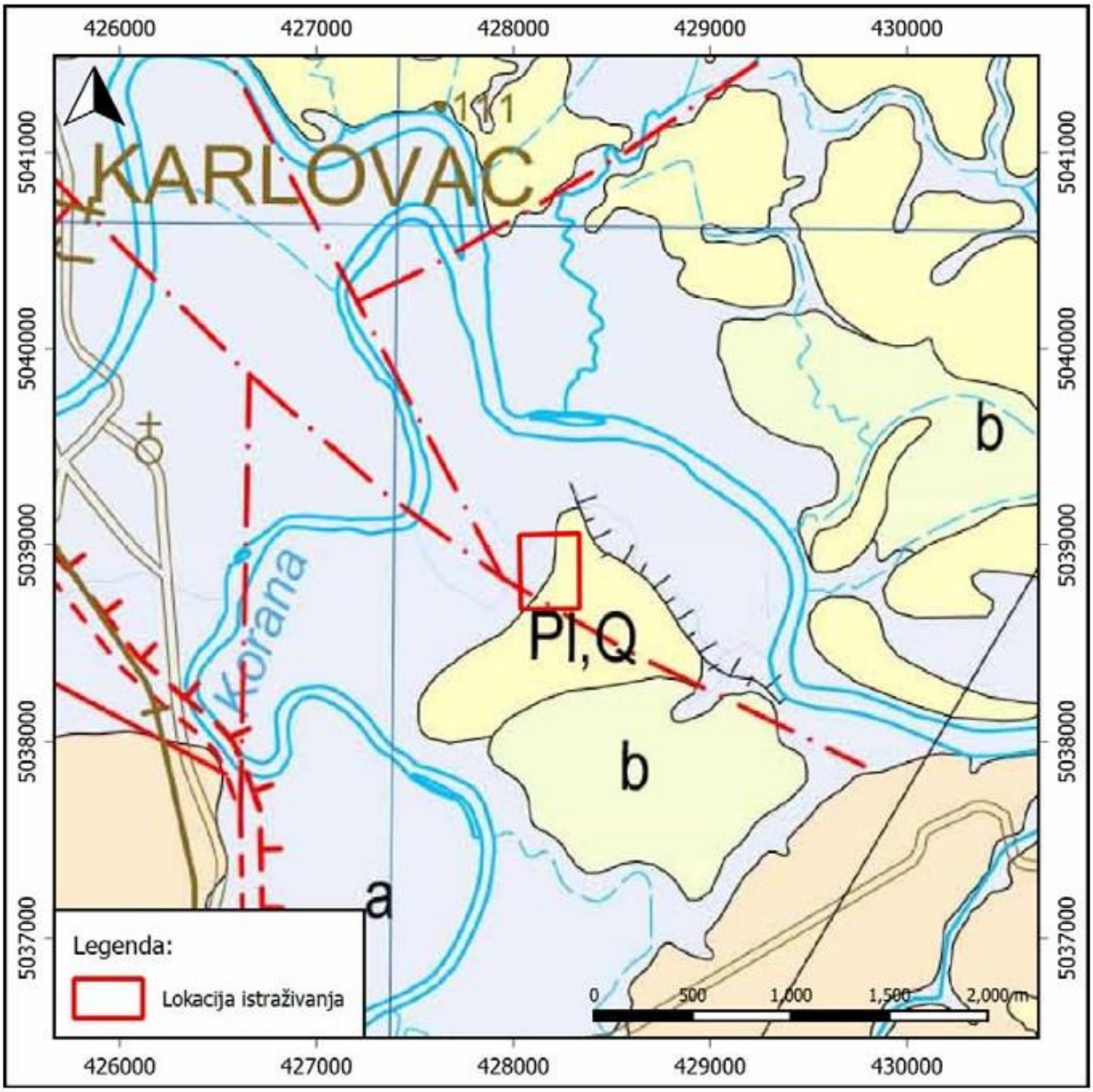
Hidrogeološka obilježja

Na crpilištima grada Karlovca nizvodno lociranim u Gažanskom polju kao i Mekušju lociranom u desnom zaobalju Korane uočljiv je neposredni kontakt površinskih tokova Kupe, a posebno Korane s kaptiranim vodonosnikom. U statičkim uvjetima vodonosnik crpilišta nalazi se pod tlakom, a u svim vodnim objektima podzemna voda je subarteškog karaktera. Vodonosnik je zatvorenog tipa. Smjer toka podzemnih voda pod neposrednim je utjecajem površinskih tokova Kupe i Korane i mijenja se u skladu s vodostajima obih rijeka. Slika strujanja za vrijeme niskih vodostaja odstupa od prirodnog režima strujanja pri srednjim i visokim vodostajima. Uzrok tome je pregrada riječnog toka Korane te je smjer strujanja pri niskim razinama uglavnom usmjeren generalno prema površinskom toku Kupe zbog procjeđivanja iz riječnog toka Korane zbog većeg uspora ostvarenog na pregradnom mjestu. Period srednjih i visokih vodostaja (kao i niskih prije izgradnje privremene pregrade) okarakteriziran je gradijentom podzemnih voda koji predstavlja rezultantu strujanja površinskih tokova. Obzirom na hidrogeološke karakteristike prisutni se sedimenti bazena Crne Mlake mogu podijeliti u tri osnovne jedinice:

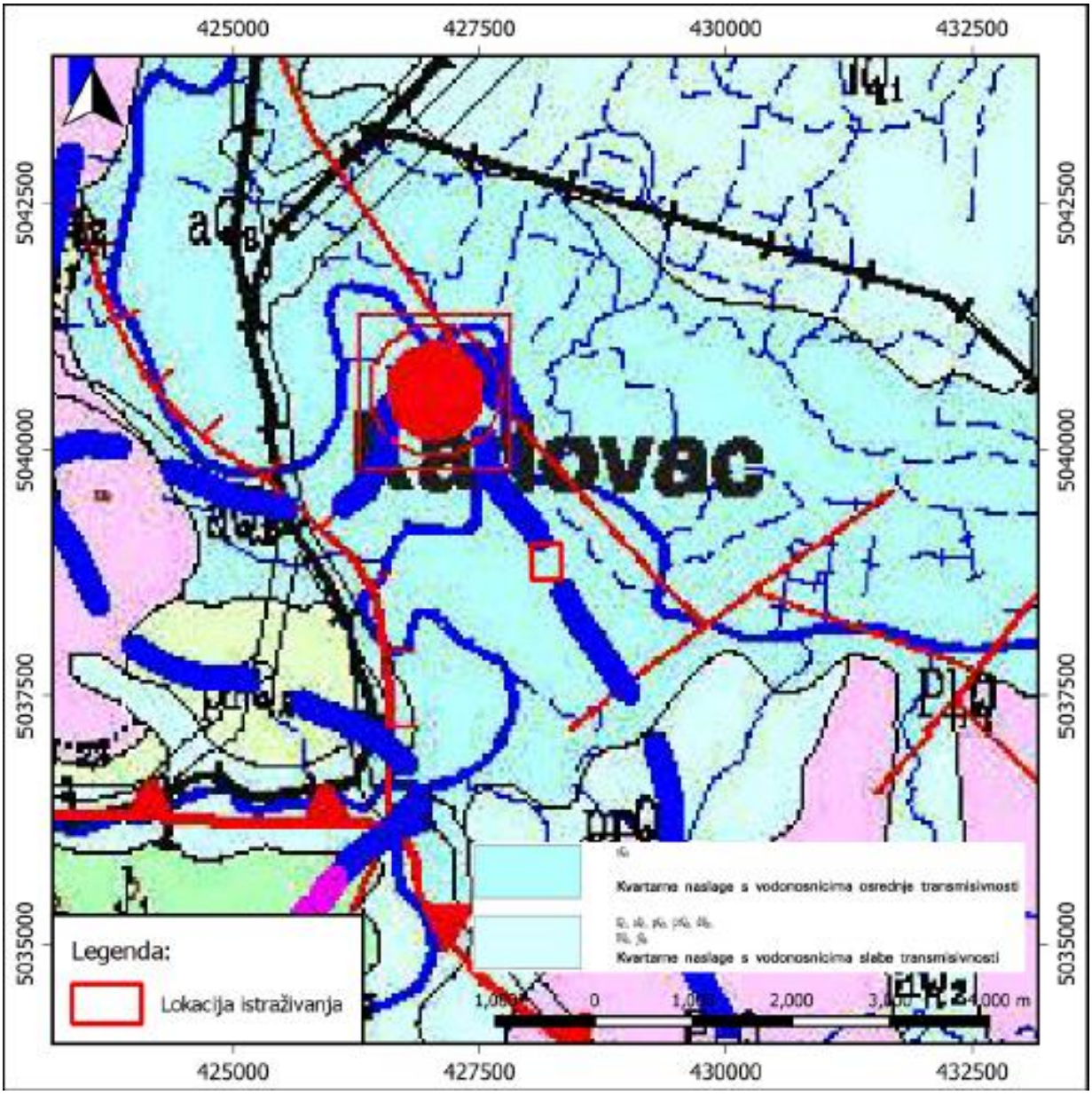
- vodonepropusni sedimenti - zastupljeni su klastitima mezozoika i paleozoika uz lapore tercijarne starosti te prahovite gline kvartara
- slabo vodo propusni sedimenti - predstavljaju karbonatne stijene mezozoika i pijesci tercijara i kvartara
- dobro vodo propusni sedimenti - su šljunci i pjeskoviti šljunci tercijarne i kvartarne starosti

U rubnom dijelu bazena u kvartarnim taložinama nabušena je slobodna podzemna voda te voda pod pritiskom subarteškog obilježja. Spomenuto je u funkciji s površinskim vodotocima, općim hidrogeološkim odnosima i intenzitetom oborina. Centralni dio bazena okarakteriziran je uglavnom arteškom podzemnom vodom. Geološka građa bazena Crne Mlake uslovljava poseban hidrološki režim Kupe što se odražava i na vodni režim područja utoka Korane u Kupu te uzvodno gdje je locirano crpilište Mekušje.

Područje izgrađuju kvartame naslage s vodonosnicima osrednje transmisivnosti pokrivene slabo propusnim naslagama koje su praktički bez vodonosnika.



Slika 2.21 Isječak Osnovne geološke karte Republike Hrvatske 1:100.000, List Karlovac (Izvor: Benček, Đ., Bukovac, J., Magaš, N. & Šimunić, An. (2014): Osnovna geološka karta Republike Hrvatske 1:100.000, List Karlovac L33-92. – Hrvatski geološki institut, Zagreb. / Preuzeto iz projekta: Vodozahvatni radovi na k.č.br. 171, k.o. Gornje Mekušje 1 za tehnološke potrebe KIM d.o.o. izvedba dva istražno eksploatacijska zdenca)



Slika 2.22 Isječak iz OHGKRH s označenom lokacijom istraživanja

Seizmološke značajke

Područje lokacije zahvata, koje se nalazi u Gradu Karlovcu, gradskoj četvrti Gornje Mekušje, nalazi se u seizmički aktivnom dijelu Republike Hrvatske koji je pod utjecajem regionalnih tektonskih procesa vezanih uz sudaranje Afričke i Euroazijske litosferne ploče. Potresi koji se javljaju na području središnje Hrvatske povezani su prvenstveno s aktivnim rasjednim sustavima Dinarida i prijelaznog prostora prema Panonskom bazenu.

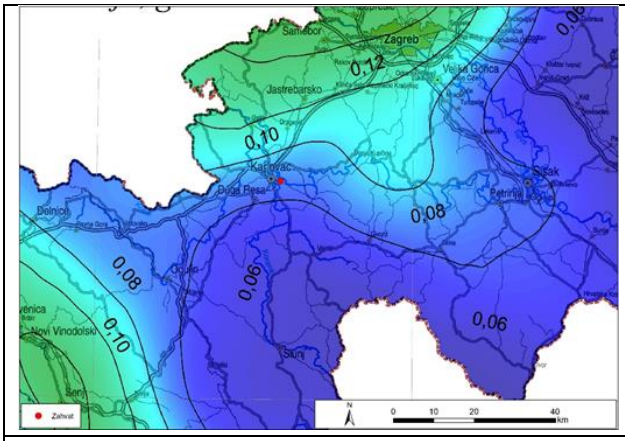
Karlovac se nalazi između nekoliko značajnih seizmogenih područja:

- područja Žumberka i Pokuplja,

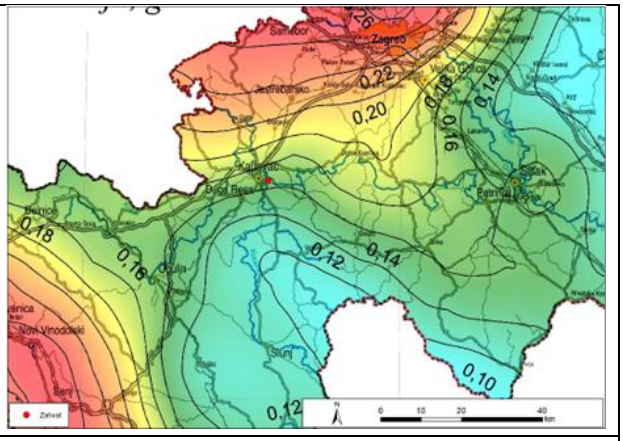
- područja Banovine (Petrinja – Glina – Sisak),
- područja Ogulina i Gorskog kotara,
- šireg zagrebačkog seizmičkog područja.

Zbog toga se na području Karlovca povremeno osjećaju i lokalni i udaljeniji potresi.

Prema karti potresnih područja RH na lokaciji zahvata vrijednosti horizontalnih vršnih ubrzanja tla tipa A (ag-t) za povratna razdoblja od T_p = 95 I 475 godina izraženih u jedinicama gravitacijskog ubrzanja (1 g = 9,81 m/s^2) su T_p = 95 godina: aga = 0,10 g, odnosno T_p = 475 godina: aga = 0,22 g (Slika 2.23 i Slika 2.24).



Slika 2.23 Karta za povratno razdoblje za 95 g (Izvor: http://seizkarta.gfz.hr/karta.php)



Slika 2.24 Karta za povratno razdoblje za 475 g (Izvor: http://seizkarta.gfz.hr/karta.php)

2.2.9. Tlo

Prema Namjenskoj pedološkoj karti Hrvatske (Bogunović i sur., 1997) planirani zahvat nalazi se na području kartirane jedinice tla 26: Pseudoglej na zaravni, Pseudoglej-glej, Lesivirano na praporu, Močvarno glejno, Ritska crnica (Slika 2.25). Značajke navedenog tla nalaze se u tablici u nastavku (Tablica 2.6).

Tablica 2.6 Kartirana jedinica tla na području obuhvata zahvata

Naziv	Vrijednost
Broj kartirane jedinice tla	26
Pogodnost tla	P-3
Opis kartirane jedinice tla	Pseudoglej na zaravni; Pseudoglej-glej; Lesivirano na praporu; Močvarno glejno; Ritska crnica
Stjenovitost [%]	0
Kamenitost [%]	0
Nagib [%]	0-2
Dubina [cm]	40-70

Područje Gornjeg Mekušja, na kojem se nalazi planirani zahvat, smješteno je u nizinskom dijelu karlovačke kotline uz rijeku Kupu. Značajke ovog prostora rezultat su dugotrajnog djelovanja riječnih procesa, povremenih poplava tijekom geološke prošlosti te utjecaja podzemnih i

površinskih voda. Na lokaciji zahvata dominantno su zastupljena aluvijalna tla (fluvisoli) obranjena od poplava te pseudoglejna tla na zaravni.

Aluvijalno tlo (fluvisol) obranjeno od poplava

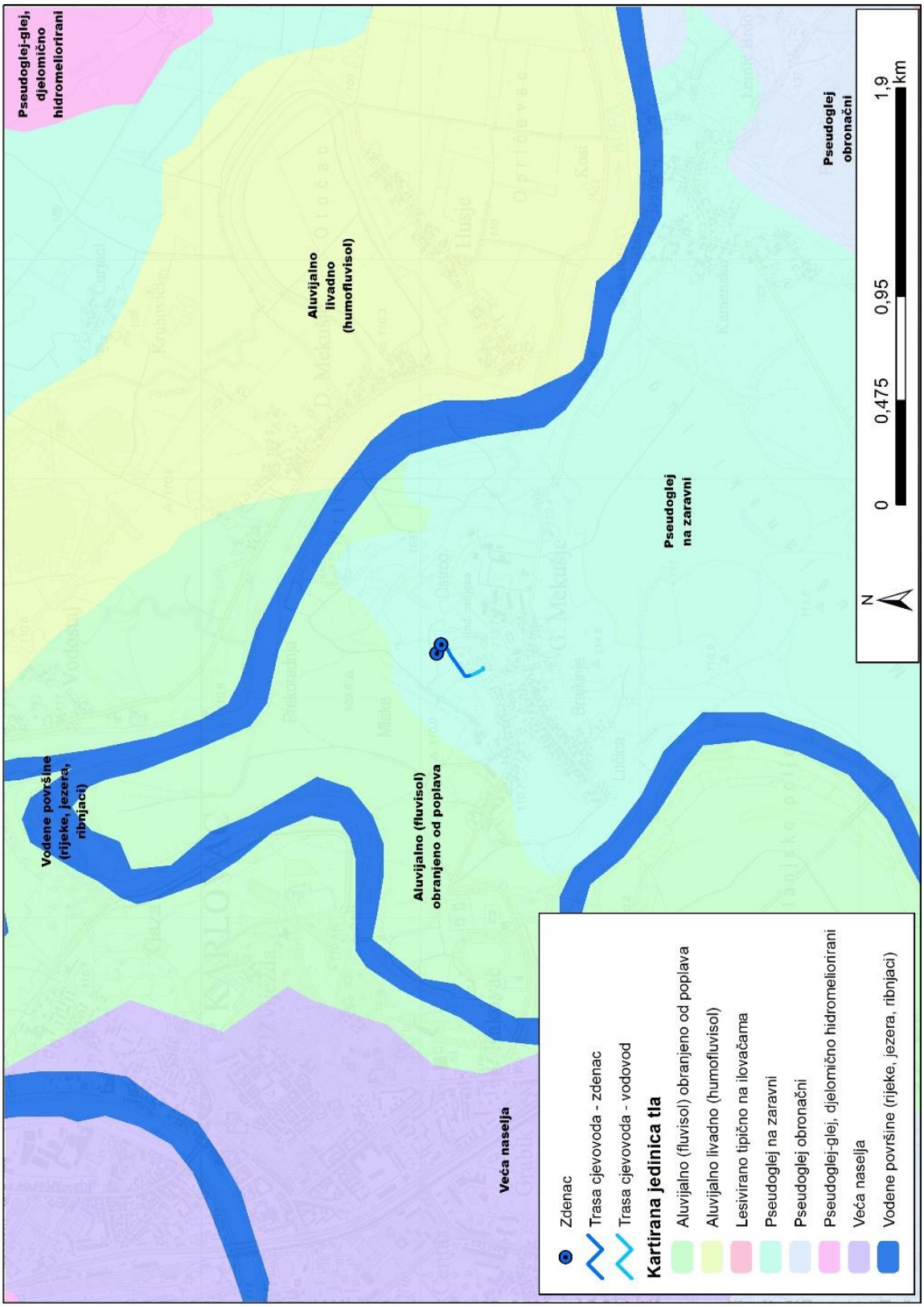
Aluvijalna tla razvila su se na mladim riječnim nanosima koje je tijekom vremena taložila rijeka Kupa. Građena su od različitih slojeva pijeska, praha, mulja i šljunka, a karakterizira ih slaba razvijenost horizonata zbog stalnog taloženja novog materijala.

Na području Gornjeg Mekušja danas se najveći dio ovih tala nalazi unutar prostora zaštićenog sustavom nasipa i regulacijom vodotoka, zbog čega se klasificiraju kao fluvisoli obranjeni od poplava. Iako više nisu redovito plavljena, njihova svojstva i dalje odražavaju podrijetlo nastanka riječnim nanosima.

Ova vrsta tla ima dubok i dobro razvijen profil, povoljnu strukturu za razvoj korijena biljaka, dobru opskrbljenost hranjivima zbog riječnih nanosa, umjerene je do visoke prirodne plodnosti, dobro je vodopropusno u šljunkovitim i pjeskovitim dijelovima te su moguće povišene razine podzemne vode tijekom vlažnih razdoblja. Zbog navedenih karakteristika fluvisoli predstavljaju kvalitetna tla za poljoprivrednu proizvodnju.

Pseudoglej na zaravni

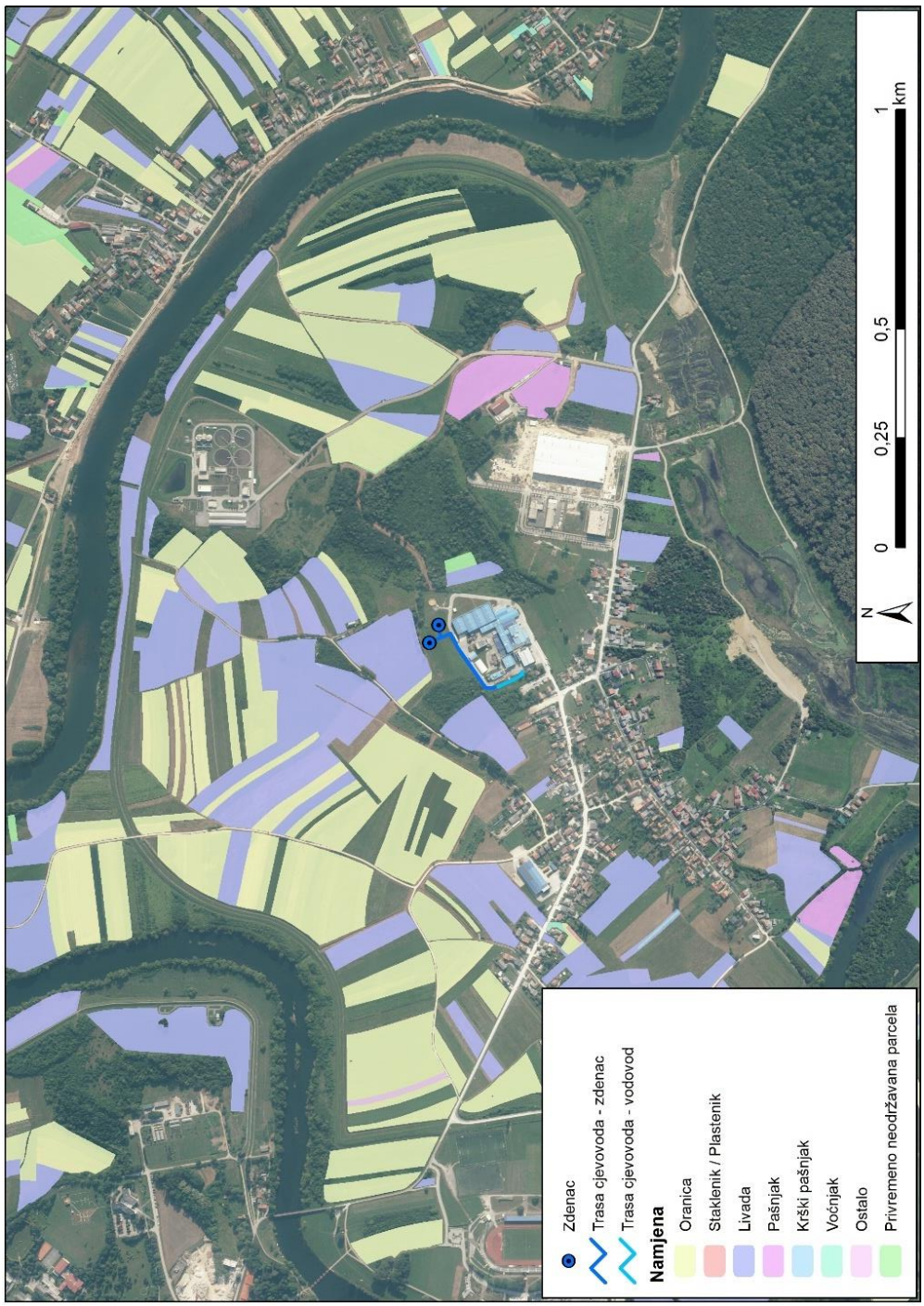
Na nešto višim i ravnijim dijelovima terena prisutna su pseudoglejna tla. Ona nastaju na slabo propusnim sedimentima gdje se oborinska voda povremeno zadržava u gornjim dijelovima profila zbog otežanog procjeđivanja prema dubljim slojevima. Za razliku od fluvisola, pseudoglej nije prvenstveno vezan uz utjecaj rijeke i podzemnih voda, nego uz povremeno zadržavanje oborinske vode iznad slabopropusnog horizonta. U pseudoglejnim tlima dolazi do povremeno prekomjernog vlaženja tla, primjećuje se izmjena vlažnih i suhih razdoblja tijekom godine, pojavljuju se sivkaste, plavičaste i hrđaste mrlje kao posljedica redukcijskih procesa. Ova tla su slabije prozračnosti tijekom vlažnih razdoblja, imaju smanjenu propusnost vode u dubljim slojevima te su osrednje do dobre prirodne plodnosti uz odgovarajuće gospodarenje.



Slika 2.25 Pedološka karta - Kartirane jedinice tla (Izvor: https://envi.azo.hr/)

2.2.10. Poljoprivreda

Uvidom u ARKOD sustav evidencije korištenja poljoprivrednog zemljišta, ustanovljeno je da se na lokaciji zahvata ne nalaze korisne poljoprivredne površine tj. nema oranica, vrtova, trajnih nasada i travnjaka i rasadnika (Slika 2.26).



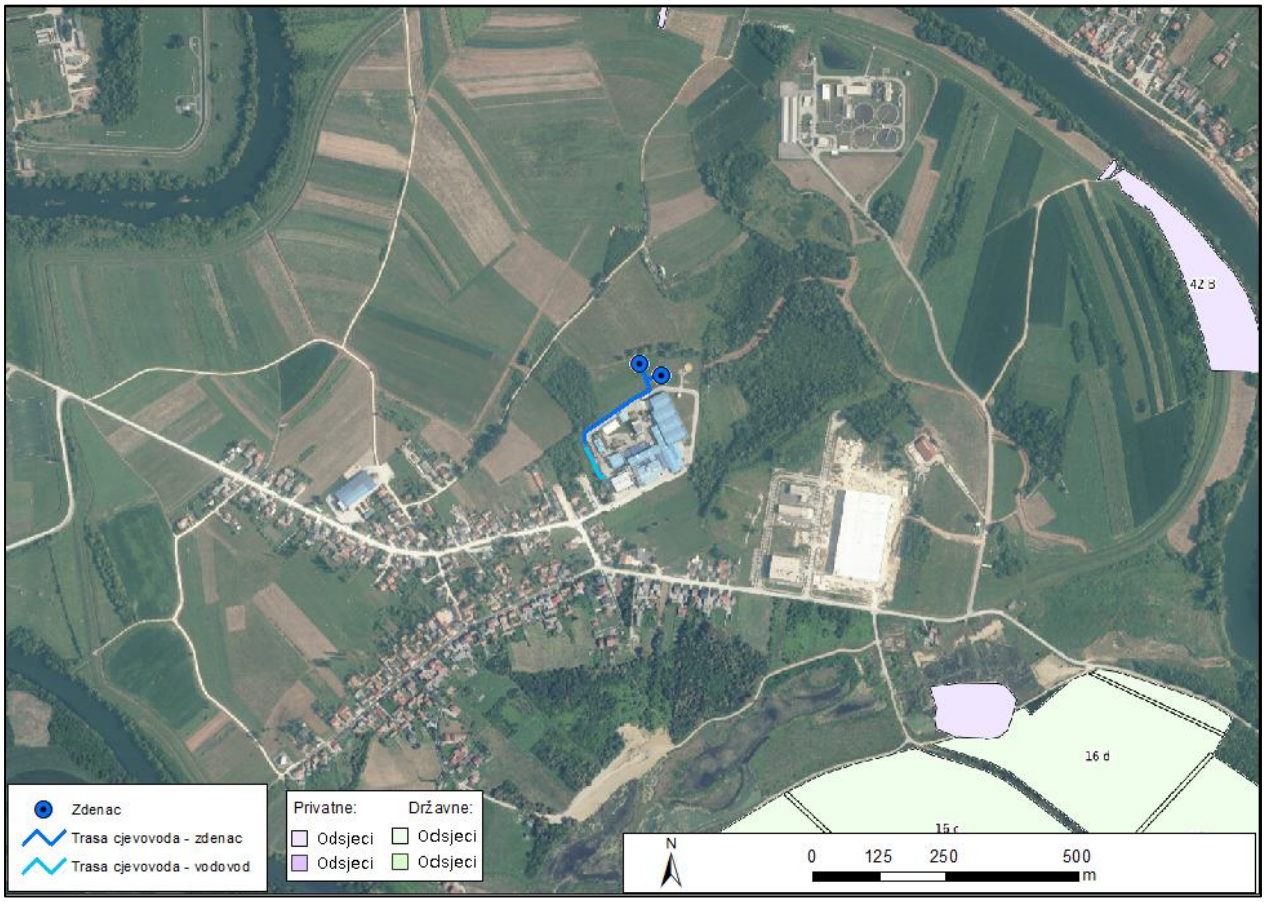
Slika 2.26 Zahvatu odnosu na poljoprivredne površine (Izvor: Arkod)

2.2.11. Šumarstvo

Prema dostupnim podacima iz odgovarajućih WMS servisa, planirani zahvat ne nalazi se unutar šumskih površina gospodarskih jedinica državnih šuma, niti šuma šumoposjednika (Slika 2.27).

(Izvor: Gospodarska podjela državnih šuma WMS - https://registri.nipp.hr/izvori/370; Gospodarska podjela šuma šumoposjednika WMS - https://registri.nipp.hr/izvori/204)

U široj okolici zahvata nalaze se državne šume za koje je nadležna Šumarija Karlovac, Uprava šuma Karlovac, a pripadaju gospodarskoj jedinici Kozjača. Privatne šume, odnosno šume šumoposjednika pripadaju gospodarskoj jedinici Draganići – Karlovac.

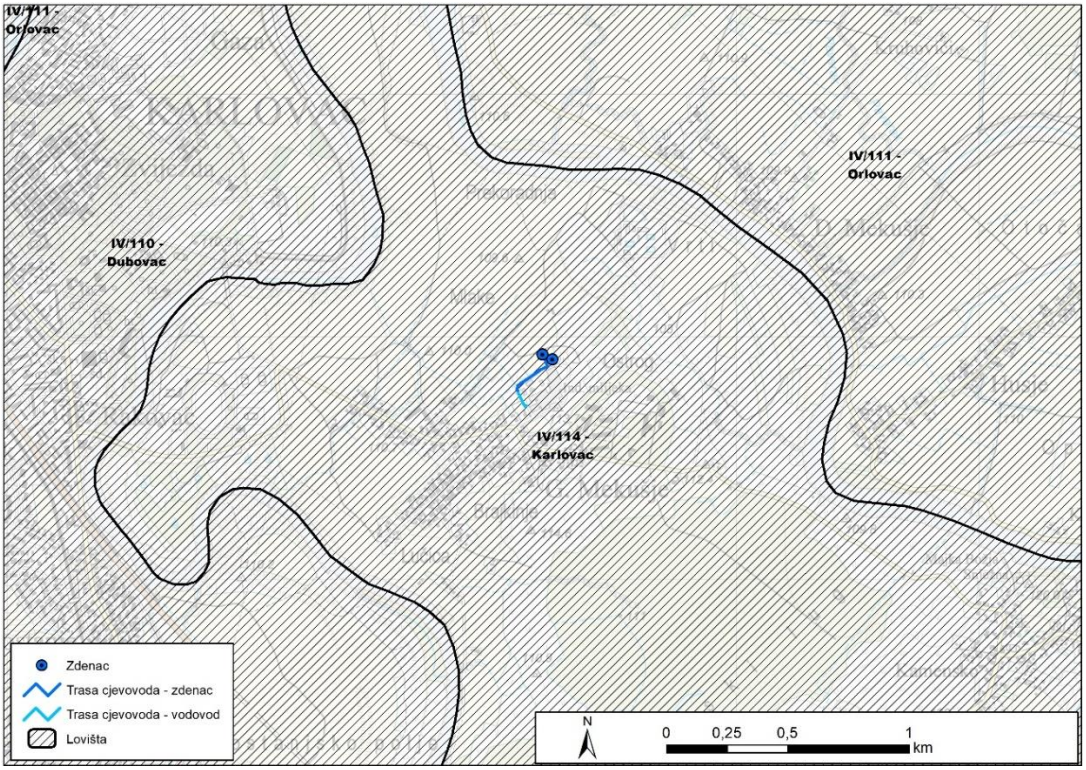


Slika 2.27 Zahvat u odnosu na šumske odsjeke

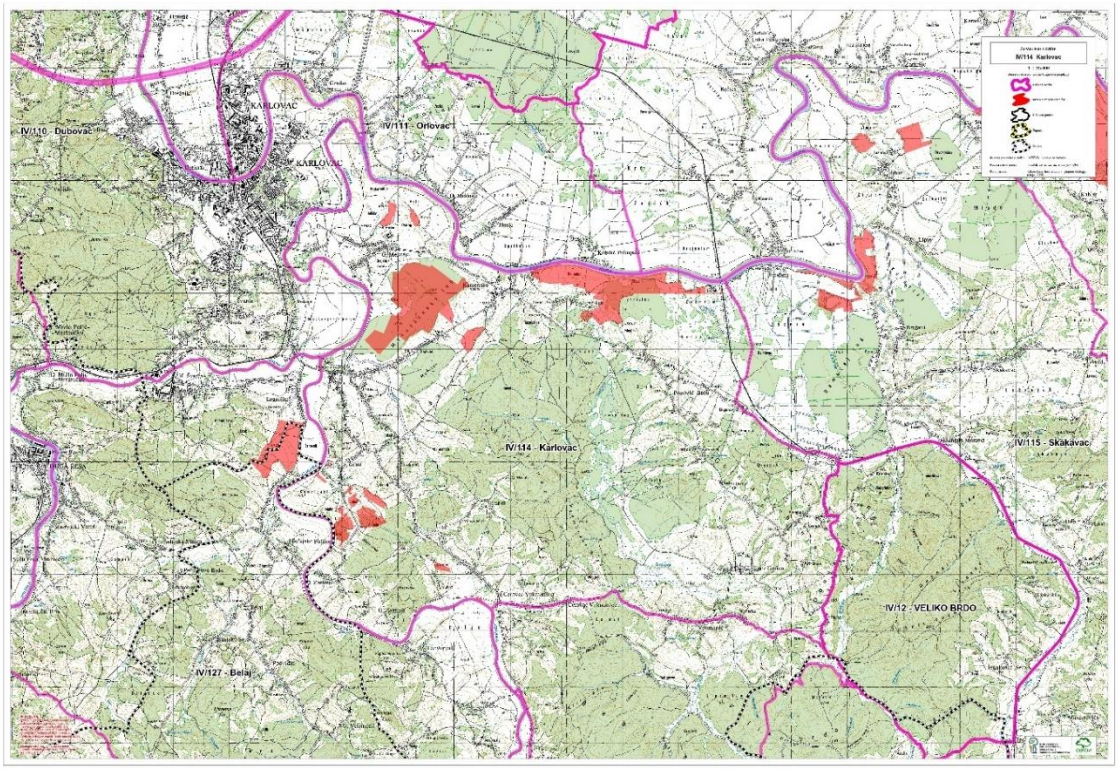
2.2.12. Lovstvo

Zahvat se nalazi unutra lovišta IV/114 – Karlovac (Slika 2.28 i Slika 2.29). Tip lovišta je otvoreno lovište, reljef je nizinski, a vlasništvo je županijsko (zajedničko). Površina lovišta iznosi 5.509 ha. Ovlaštenik prava lova je LU Karlovac, Karlovac.

Glavne vrste divljači prisutne na ovom lovištu su: srna obična (*Capreolus capreolus*) i divlja svinja (*Sus scrofa*).



Slika 2.28 Zahvat u odnosu na lovišta (Izvor: Ministarstvo poljoprivrede)



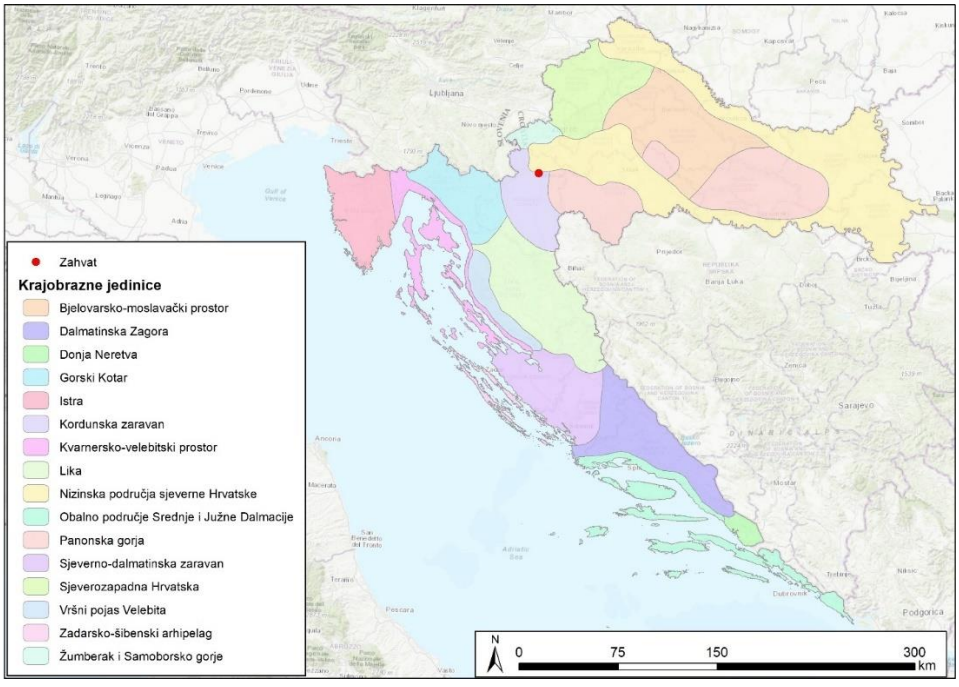
Slika 2.29 Lovište na području lokacije zahvata (Izvor: https://sle.mps.hr/)

2.2.13. Krajobraz

Zahvat je smješten unutar krajobrazne jedinice 6. Kordunska zaravan prema krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske (Strategija i program prostornog uređenja Republike Hrvatske, 1997).

Područje Gornjeg Mekušja, na kojem se nalazi planirani zahvat, pripada nizinskom krajobrazu karlovačke kotline i predstavlja prijelaz između urbaniziranog dijela Karlovca i otvorenih poljoprivrednih površina uz rijeku Kupu. Krajobraz je oblikovan međudjelovanjem prirodnih čimbenika (riječni procesi, reljef, vegetacija) i dugotrajnog ljudskog djelovanja (poljoprivreda, prometna infrastruktura i industrijski razvoj).
Njegova osnovna obilježja su pretežito ravan do blago valovit teren, male relativne visinske razlike, prisutnost riječnih terasa i aluvijalnih ravnica, mozaik poljoprivrednih površina, travnjaka i manjih šumskih skupina, razvijena prometna i gospodarska infrastruktura te blizina riječnog koridora Kupe.

Krajobrazna jedinica Kordunska zaravan
Područje Gornjeg Mekušja nalazi se na rubnom dijelu krajobrazne jedinice Kordunska zaravan, koja zauzima velik prostor između rijeka Kupe, Korane, Mrežnice i Gline. Kordunska zaravan predstavlja prostranu blago valovitu zaravan izgrađenu pretežito od sedimentnih stijena i pokrivenu kvartarnim nanosima. Nadmorske visine uglavnom se kreću između 100 i 300 m, a reljef karakteriziraju blago zaobljena uzvišenja, plitke doline i udoline, široke zaravni pogodne za poljoprivredu te riječne doline Kupe, Korane i Mrežnice koje razlamaju prostor.
Okolni krajobraz još uvijek zadržava prepoznatljive značajke kordunskog nizinskog prostora te predstavlja prijelaz između gradskog i ruralnog krajolika.



Slika 2.30 Krajobrazne jedinice

2.2.14. Bioekološka obilježja

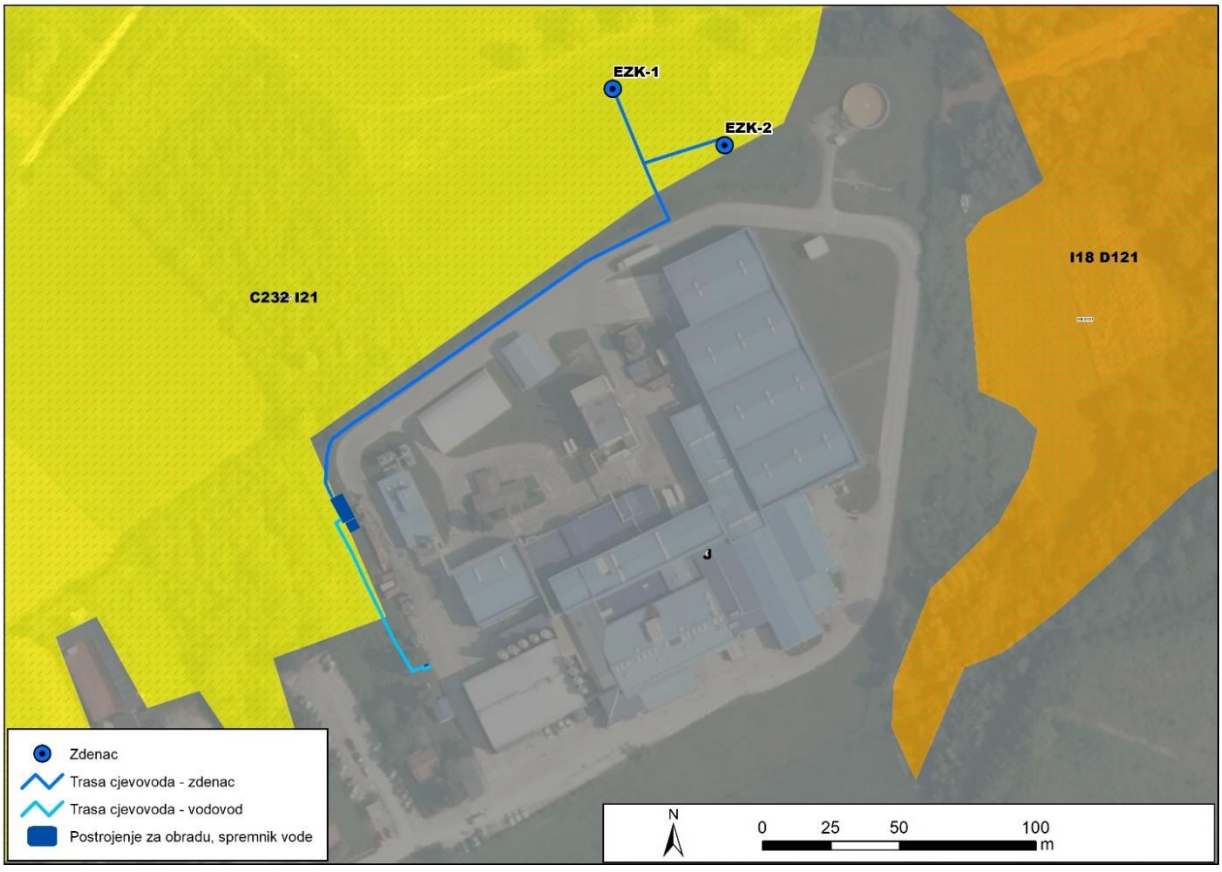
Slika 2.31 donosi prikaz stanišnih tipova na širem području obuhvata predloženoga zahvata, a prema Pravilniku o popisu stanišnih tipova i karti staništa („Narodne novine“ br. 27/21, 101/22) i Karti prirodnih, poluprirodnih i kopnenih ne-šumskih staništa (2016).

Na lokaciji zahvata zdenaca nalazi se stanišni tip C232 I21 Mezofilne livade košanice Srednje Europe, Mozaici kultiviranih površina.

Cjevovod će prolazit unutar stanišnog tipa J Izgrađena i industrijska staništa dužinom od 29,36 m, a unutar stanišnog tipa C232 I21 Mezofilne livade košanice Srednje Europe, Mozaici kultiviranih površina dužinom 40,75 m.

Trasa cjevovoda planiranih zdenaca unutar stanišnog tipa C232 I21 Mezofilne livade košanice Srednje Europe, Mozaici kultiviranih površina iznosit će 80,57 m, dok će unutar stanišnog tipa J Izgrađena i industrijska staništa iznositi 171,46 m.

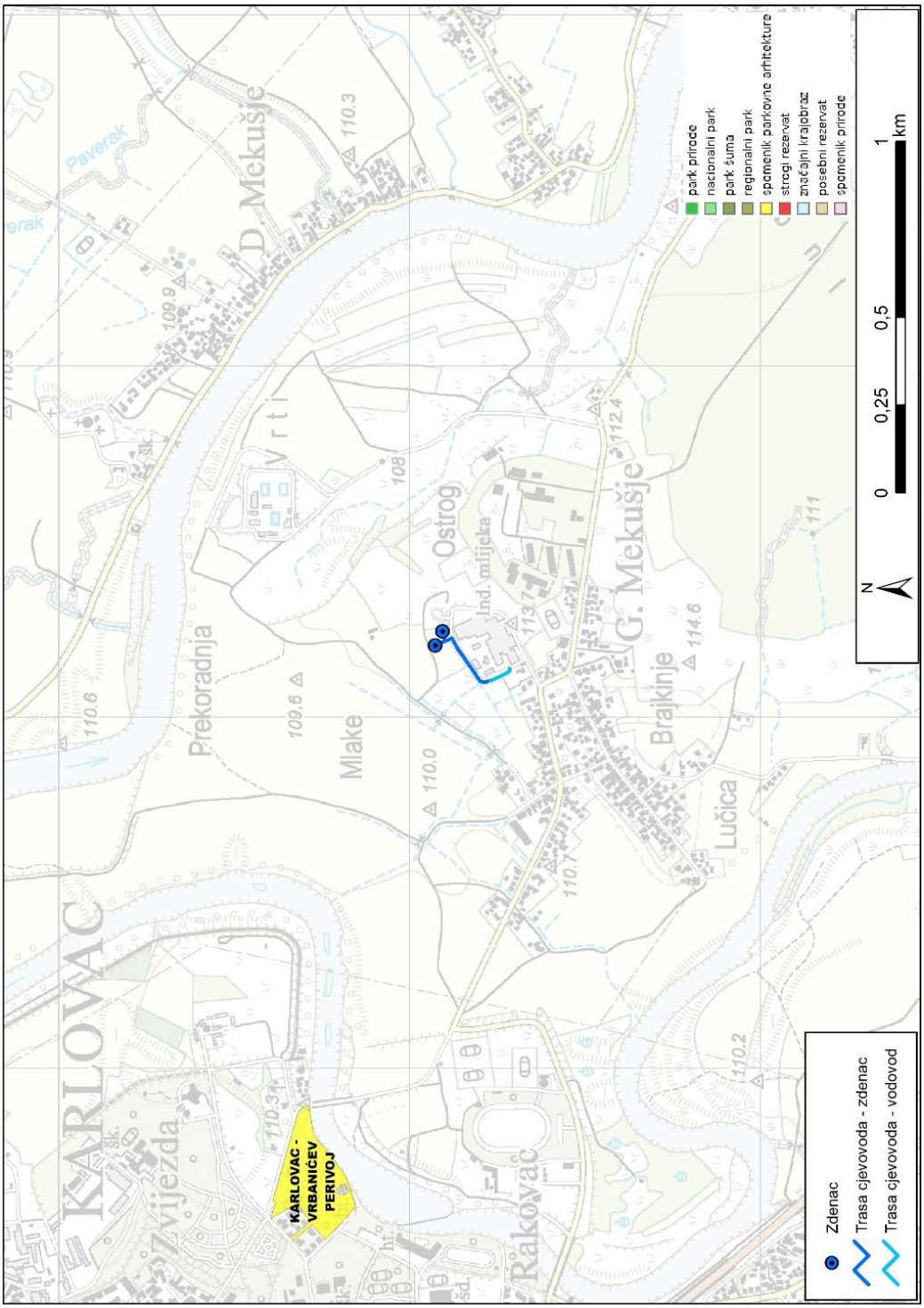
Sukladno Prilogu II. Pravilnika, na području zahvata se nalaze stanišni tipovi koji su navedeni na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske: C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe.



Slika 2.31 Karta prirodnih, poluprirodnih i kopnenih ne-šumskih staništa na djelu obuhvata predloženog zahvata 2016 – pregledna karta (Izvor: www.bioportal.hr)

2.2.15. Zaštićena područja

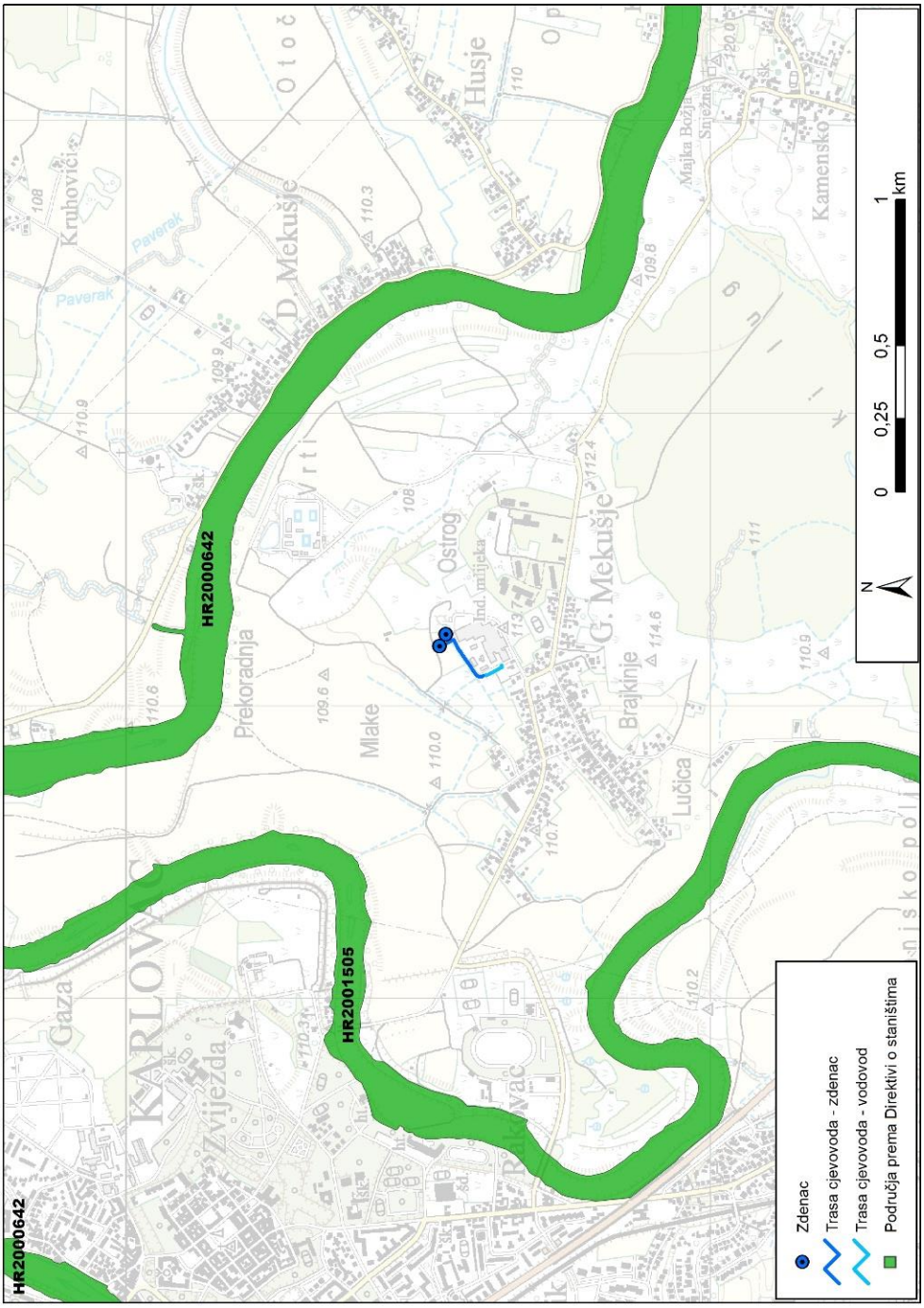
Zahvat se nalazi izvan obuhvata zaštićenih područja prirode. Najbliže zaštićeno područje je Spomenik parkovne arhitekture Karlovac - Vrbanićev Perivoj, udaljen oko 1,3 km (Slika 2.32).



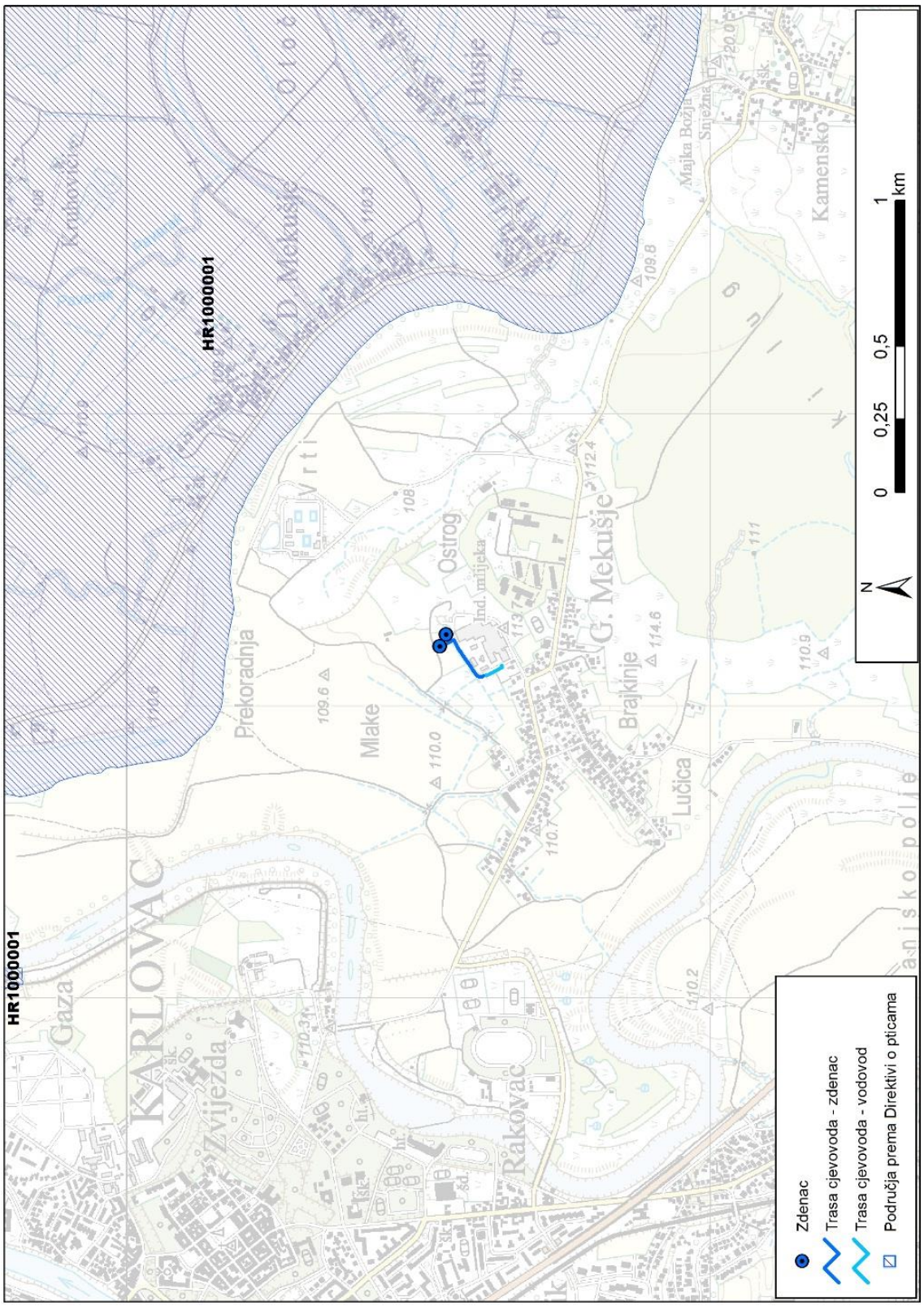
Slika 2.32 Zaštićena područja prirode (Izvor: www.bioportal.hr)

2.2.16. Ekološka mreža

Zahvat se nalazi izvan područja ekološke mreže Natura 2000. Zahvat je od najbližeg područja od značaja za vrste i staništa (POVS) HR2001505 Korana, nizvodno od Slunja, udaljen oko 755 m i HR2000642 Kupa, udaljen oko 715 m, a od područja značajnog za ptice (POP) HR1000001 Pokupski bazen udaljen je 725 m - Slika 2.33 i Slika 2.34.



Slika 2.33 Lokacija zahvata s obzirom na područje ekološke mreže Natura 2000 POVS (Izvor: www.bioportal.hr)

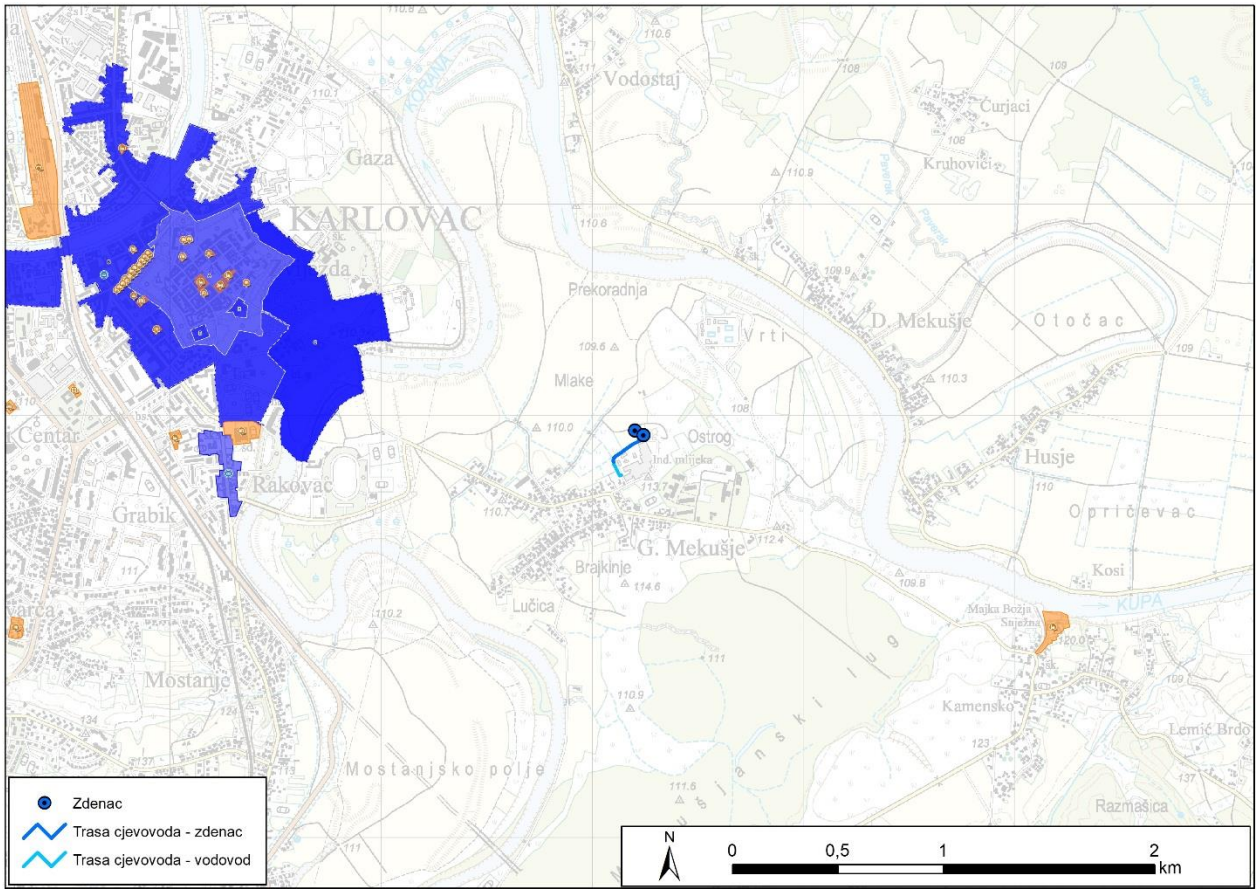


Slika 2.34 Lokacija zahvata s obzirom na područje ekološke mreže Natura 2000: POP (Izvor: www.bioportal.hr)

2.2.17. Kulturno-povijesna baština

Na području zahvata nema zabilježenih ni predloženih zaštićenih kulturnih dobara. Najbliže zahvatu nalazi se zaštićeno kulturno dobro Kulturno-povijesna cjelina grada Karlovca – Z-2993, udaljena oko 1,2 km (Slika 2.35).

Prema Registru kulturnih dobara Republike Hrvatske (Izvor: https://registar.kulturnadobra.hr/#/) na području lokacije zahvata i u njegovoj okolici ne nalazi se niti jedno kulturno dobro.



Slika 2.35 Kulturna dobra na području obuhvata zahvata (Izvor: https://geoportal.kulturnadobra.hr/)

2.2.18. Stanovništvo

Šire područje predmetnog zahvata u potpunosti se nalazi unutar lokalne jedinice samouprave: Grad Karlovac. Prema Popisu stanovništva iz 2021. godine Grad Karlovac brojao je 49.377 stanovnika. Broj stanovnika u Gradu Karlovcu u periodu od 2011. do 2021. opada. Grad Karlovac se sastoji od 52 naselja, s najvećim istoimenim naseljem Karlovac, a slijede ga naselja Gornje Mekušje, Turanj, Rečica, Mostanje, Donje Mekušje, Kamensko, Ladvenjak, Logorište i Mala Švarča. Grad je 2001. godine imao 59.395 stanovnika, 2011. godine 55.705 stanovnika, a 2021. godine 49.377 stanovnika.

3. Opis mogućih značajnih utjecaja zahvata na okoliš

3.1. Utjecaji na sastavnice okoliša

3.1.1. Utjecaj na zrak

Mogući utjecaji tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje zdenca, zbog korištenja radnih strojeva i vozila moguće je povremeno onečišćenje zraka prašinom i ispušnim plinovima. Navedeni utjecaji su privremenog karaktera i ograničeni su na vrijeme trajanja radova i uže područje izvođenja radova, bez trajnih posljedica na kvalitetu zraka pa se ne procjenjuju značajnim.

Mogući utjecaji tijekom korištenja

Tijekom crpljenja podzemne vode neće doći do emisija onečišćujućih tvari u zrak te sukladno navedenom neće doći do negativnog utjecaja na kvalitetu zraka šireg područja zahvata.

3.1.2. Klimatske promjene

3.1.2.1. Utjecaj klimatskih promjena na projekt

Utjecaj klimatskih promjena na planirani zahvat tijekom korištenja procijenjen je na temelju metodologije opisane u Smjernicama Europske komisije; Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene (Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient..

U Prilogu I. Smjernica izgradnja zdenca i spojnog vodovoda za opskrbu tehnološkom vodom nije u popisu projekata, u popisu se nalazi samo opskrba pitkom vodom, ali bez obzira na navedeno provedena je analiza klimatske otpornosti projekta.

U analizi se inače koristi sedam modula koji se mogu primijeniti tijekom izrade procjene utjecaja:

- Modul 1: Utvrđivanje osjetljivosti projekta na klimatske promjene
- Modul 2: Procjena izloženosti opasnostima koje su vezane za klimatske uvjete
- Modul 2a: Procjena izloženosti u odnosu na osnovicu / promatrane klimatske uvjete
- Modul 2b: Procjena izloženosti budućim klimatskim uvjetima
- Modul 3: Procjena ranjivosti
- Modul 3a: Procjena ranjivosti u odnosu na osnovicu / promatrane klimatske uvjete
- Modul 3b: Procjena ranjivosti u odnosu na buduće klimatske uvjete
- Modul 4: Procjena rizika
- Modul 5: Utvrđivanje mogućnosti prilagodbe
- Modul 6: Procjena mogućnosti prilagodbe
- Modul 7: Integracija akcijskog plana prilagodbe u ciklus razvoja projekta.

Analizirana su četiri modula:

- Modul 1: Utvrđivanje osjetljivosti projekta na klimatske promjene,

- Modul 2: Procjena izloženosti opasnostima koje su vezane za klimatske uvjete,
- Modul 3: Procjena ranjivosti i
- Modul 4: Procjena rizika.

Modul 1: Analiza osjetljivosti

Osjetljivost projekta utvrđuje se u odnosu na klimatske varijable i sekundarne efekte ili opasnosti koje su vezane uz klimatske uvjete. Osjetljivost zahvata procjenjuje se kroz četiri glavne teme:

- imovina i procesi na lokaciji zahvata
- ulaz – sirovine i materijali koji ulaze u tehnološki proces
- izlaz – proizvodi, tržišta, potražnja potrošača
- prometna povezanost.

Imovina i procesi na lokaciji zahvata odnosi se na opremljeni zdenac za crpljenje vode i spojni vodovod. Ulaz je električna energija potrebna za crpljenje vode i voda koja će se crpiti iz podzemlja. Izlaz je iscrpljena voda iz podzemlja za tehnološke potrebe pogona u neposrednoj blizini.

Navedene četiri teme ocjenjuju se sljedećim ocjenama:

visoka osjetljivost	klimatska varijabla ili opasnost može imati znatan utjecaj na imovinu i procese, ulaze, izlaze i prometnu povezanost
srednja osjetljivost	klimatska varijabla ili opasnost može imati mali utjecaj na imovinu i procese, ulaze, izlaze i prometnu povezanost
niska osjetljivost	klimatska varijabla ili opasnost nema nikakav utjecaj

Osjetljivost zahvata koji se nalazi u Gradu Karlovcu (kontinentalni dio Hrvatske) ocijenjena je analizom klimatskih varijabli i sekundarnih efekata ili opasnosti koje su relevantne za tu lokaciju.

Tablica 3.1 Matrica osjetljivosti zahvata na klimatske promjene

Redni broj	Ključne klimatske varijable i opasnosti vezane za klimatske uvjete	Imovina i procesi	Ulaz	Izlaz	Prometna povezanost
	Primarni klimatski faktori				
1.	Prosječna temperatura zraka				
2.	Ekstremna temperatura zraka				
3.	Prosječna količina padalina				
4.	Ekstremna količina padalina				
5.	Prosječna brzina vjetra				
6.	Maksimalna brzina vjetra				
7.	Vlažnost				
8.	Sunčevo zračenje				

	Sekundarni efekti/opasnosti od klimatskih promjena				
9.	Dostupnost vode				
10.	Klimatske nepogode (oluje)				
11.	Poplave				
12.	Erozija tla				
13.	Kvaliteta zraka				
14.	Nestabilnost tla / klizišta				
15.	Urbani toplinski otok				
16.	Sezona uzgoja				

Analizom je utvrđeno da neznatni ili slabi utjecaj na projekt može imati prosječna temperatura zraka, dostupnost vode i poplave. Ako bi se smanjila razina podzemne vode u zdencu do te mjere da se više ne bi mogla voda crpiti za tehnološke potrebe, to bi eventualno moglo utjecati na proizvodni pogon. Ne očekuje se značajan utjecaj jer postoji i drugi, sada postojeće opskrba vodom iz vodovoda za što bi bilo teško pretpostaviti da bi i ta opskrba bila ugrožena.

Modul 2: Procjena izloženosti

Nakon utvrđivanja osjetljivosti projekta na klimatske promjene, idući korak je procjena izloženosti projekta na opasnosti koje su vezane za klimatske uvjete na lokaciji projekta.

Podaci o izloženosti su prikupljeni za klimatske promjene na koje je projekt umjereno osjetljiv iz Modula 1 i to za sadašnje (Modul 2a) i buduće stanje klime (Modul 2b).

Procjena izloženosti zahvata sekundarnim efektima klimatskih promjena u budućnosti zahvata na klimatske promjene navedena je u tablici u nastavku.

Izloženost projekta vrednuje se na sljedeći način:

visoka izloženost	visoka izloženost projekta
srednja izloženost	srednja izloženost projekta
niska izloženost	niska izloženost/projekt nije izložen.

Tablica 3.2 Procjena izloženosti lokacije zahvata klimatskim promjenama

Redni broj	Opasnosti od klimatskih promjena	Dosadašnji klimatski trendovi	Sadašnja izloženost zahvata	Klimatske promjene u budućnosti	Buduća izloženost zahvata
1.	Prosječna temperatura zraka	Povećanje prosječne temperature može utjecati na količine podzemnih voda	niska	promjene prosječnih temperatura u bližoj budućnosti (2011-2040) su vrlo male : zimi do 0,6°C, ljeti do 1°C	niska
9.	Dostupnost vodnih resursa	Utvrđene su dovoljne zalihe pitke vode.	niska	Klimatske promjene mogu prouzročiti vremenske neravnomjernosti vodnog režima (duža razdoblja velikih voda ili presušivanja).	niska

				Rizik nepostizanja dobrog količinskog i kemijskog stanja nije utvrđen za podzemne vode na lokaciji.	
11.	Poplave	Na predmetnom području je utvrđena mala vjerojatnost pojavljivanja poplava	niska	promjene se ne očekuju	niska

Modul 3: Procjena ranjivosti projekta

Ako se smatra da postoji visoka ili srednja osjetljivost zahvata na određenu klimatsku varijablu ili opasnost, lokacija i podaci o izloženosti zahvata računaju se u procjeni ranjivosti zahvata na klimatske promjene, na način (Tablica 3.3):

$$V = S \times E$$

Tablica 3.3 Razina ranjivosti

		izloženost		
		niska	srednja	visoka
osjetljivost	niska	1	2	3
	srednja	2	4	6
	visoka	3	6	9

gdje je V – ranjivost, S – osjetljivost zahvata na klimatske promjene, E – izloženost zahvata na klimatske promjene.

Dobiveni rezultati imaju sljedeće značenje:

niska ranjivost	1	niska ranjivost projekta / projekt nije ranjiv
srednja ranjivost	2-4	srednja ranjivost projekta
visoka ranjivost	6-9	visoka ranjivost.

Ranjivost zahvata prikazana je u sljedećoj tablici za one parametre za koje je ranjivost umjerena.

Tablica 3.4 Procjena ranjivosti zahvata klimatskim promjenama

Ranjivost – osnovna/referentna

Osjetljivost \ Izloženost	N	S	V
N	2,3,4,5,6,7,8,10,12, 13,14,15,16		
S	1, 9, 11		
V			

Ranjivost – buduća

Osjetljivost \ Izloženost	N	S	V
N	2,3,4,5,6,7,8,10 12,13, 14,15,16		
S		9	
V			

Razina osjetljivosti

- Ne postoji (N)
- Srednja (S)
- Visoka (V)

Dokumentacija o pregledu otpornosti na klimatske promjene

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

3.1.2.2. Utjecaj projekta na klimatske promjene

Mogući utjecaji tijekom opremanja

Prema *Tehničkim smjernicama za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.-2027. (2021/C 373/01)* navedena su pitanja u klimatskim područjima koje je potrebno razmotriti u okviru strateške procjene utjecaja na okoliš. Ublažavanje klimatskih promjena obuhvaća dekarbonizaciju, energetsku učinkovitost, uštedu energije i uvođenje obnovljivih oblika energije. Obuhvaća i poduzimanje mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova ili povećanje sekvestracije.

Korištenjem radnih strojeva tijekom opremanja uslijed izgaranja fosilnih goriva, doći će do povećanih emisija CO_2 u atmosferu. S obzirom da radni strojevi neće uzrokovati bitne emisije stakleničkih plinova, a korištenje će bit lokalnog karaktera i vremenski ograničen, ne očekuje se značajan negativni utjecaj zahvata na klimatske promjene.

Mogući utjecaji tijekom korištenja

Tijekom korištenja nema emisija u okoliš.

Indirektne emisije stakleničkih plinova odnose se na emisije koje nastaju kao posljedica korištenja električne energije koja se koristi za crpljenje vode. Indirektne emisije stakleničkih plinova nastaju van granica projekta, ali korištenje električne energije će se kontrolirati unutar samog pogona, koji će koristiti vodu. Pri izračunu ugljičnog otiska emisije koje se odnose na električnu energiju uračunavat će se u emisije pogona koji nije predmet ovoga elaborata.

Konsolidirana dokumentacija o pregledu na klimatske promjene

Prema provedenoj analizi i procjeni osjetljivosti, izloženosti, ranjivosti i riziku klimatskih promjena na zahvat faktor rizika procijenjen je malen te se zaključuje da za planirani zahvat nije utvrđena visoka ranjivost ni za jedan klimatski efekt. Temeljem toga smatra se da nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja.

Sukladno Tehničkim smjernicama, a koje se vežu se na dokument EIB Project Carbon Footprint Methodologies planirani zahvat nije unutar pragova za procjenu ugljičnog otiska. Sukladno

navedenom, realizacijom zahvata ne očekuje se značajni negativni utjecaj zahvata na klimatske promjene.

3.1.3. Vode i vodna tijela

Na lokaciji zahvata nema površinskih vodnih tijela tekućica. Najbliže zahvatu, na udaljenosti od oko 150 m, nalazi se vodno tijelo CSR00007_000000 Korana čije je ekološko stanje loše, za kemijsko stanje nije postignuto dobro stanje te je sveukupno stanje vodnog tijela loše.

Zahvat je smješten na podzemnom vodnom tijelu CSGI-31 Kupa čije je kemijsko i ukupno stanje dobro, a količinsko stanje procijenjeno je kao dobro.

Mogući utjecaji tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje zdenaca može doći do utjecaja na tlo, a posljedično i podzemne vode uslijed onečišćenja – korištenje mehanizacije, ali je uz pridržavanje mjera opreza i pažljivim rukovanjem strojevima i opremom vjerojatnost za takav događaj vrlo mala. Takve mjere obuhvaćaju ponajprije predostrožnost pri postupanju s opremom i mehanizacijom, odnosno gorivom, motornim uljima te drugim štetnim i/ili zapaljivim kemikalijama. S obzirom na sve navedeno, ne očekuju se negativni utjecaji na površinska i podzemna vodna tijela u smislu pogoršanja njihovog sadašnjeg procijenjenog stanja.

Mogući utjecaji tijekom korištenja

Na lokaciji zahvata neće nastajati sanitarne otpadne vode, onečišćene oborinske vode niti tehnološke otpadne vode stoga planirani zahvat neće imati negativan utjecaj na površinska vodna tijela šireg područja zahvata.

Planiranim zahvatom očekuje se crpljenje podzemne vode u količini od oko 100 000 m^3/god. Obnovljive zalihe vodnog tijela podzemnih voda CSGI-31 Kupa iznose $287x10^6$ m^3 /god. Prema ovim podacima planiranim crpljenjem crpit će se oko 0,03 % godišnjeg dotoka u vodno tijelo podzemnih voda CSGI-31 Kupa. Temeljem izračuna može se zaključiti kako crpljenje podzemne vode neće utjecati na crpljenje podzemne vode na lokaciji. Tijekom korištenja, a temeljem navedenih tvrdnji ne očekuje povećani negativan utjecaj na vodna tijela u okolici zahvata.

3.1.4. Poplavni rizik

S obzirom na prethodnu procjenu rizika od poplava, planirani zahvat spada u područje koje je pod potencijalnim značajnim rizikom poplavljivanja (PPZRP). Prema kartama opasnosti od poplava, zahvat se nalazi unutar područja male, a izvan područja srednje i velike vjerojatnosti pojavljivanja velikih voda. Sustav se izvodi vodonepropusno te se utjecaj ne očekuje.

3.1.5. Tlo

Mogući utjecaji tijekom izgradnje

Onečišćenje tla može nastati uslijed prosipanja materijala s vozila na kolnike prometnica i područje gradilišta. Za vrijeme kiše blato s gradilišta može dospjeti na prometnice i u vodotok. Daljnje onečišćenje tla može nastati u slučaju odlaganja viška iskopa, neupotrijebljenog i otpadnog materijala na tlo koje nije službeno predviđeno za odlaganje. Ovaj je utjecaj negativan, kratkotrajan i izrazito lokalnog karaktera te se može okarakterizirati kao zanemariv.

Mogući utjecaji tijekom korištenja

Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se negativni utjecaji na tlo.

3.1.6. Poljoprivreda

Zahvat se ne nalazi na poljoprivrednim površinama tako da se negativan utjecaj ne očekuje.

3.1.7. Šumarstvo

Planirani zahvat ne nalazi se unutar šumskih površina gospodarskih jedinica državnih šuma, niti šuma šumoposjednika te se ne očekuje negativan utjecaj tijekom izgradnje i tijekom korištenja.

3.1.8. Lovstvo

Zahvat je planiran neposredno uz postojeći kompleks i ne zadire značajno u lovne površine te se ne očekuje negativan utjecaj tijekom izgradnje i tijekom korištenja.

3.1.9. Krajobraz

Mogući utjecaji tijekom izgradnje

Lokacija zahvata nalazi se uz već uz postojeći kompleks, a planirani zahvat se odnosi na crpljenje podzemne vode iz planiranog bunara, koji će nakon završetka radova biti u razini tla, stoga neće doći do dodatne gradnje u prostoru. Sukladno navedenom, zahvat neće imati negativan utjecaja na krajobraz.

Mogući utjecaji tijekom korištenja

Tijekom korištenja nema utjecaja na krajobraz.

3.1.10. Bioekološka obilježja

Mogući utjecaji tijekom izgradnje

Na lokaciji zahvata zdenaca nalazi se stanišni tip C232 I21 Mezofilne livade košanice Srednje Europe, Mozaici kultiviranih površina.

Cjevovod vodovoda će prolazit unutar stanišnog tipa J Izgrađena i industrijska staništa dužinom od 29,36 m, a unutar stanišnog tipa C232 I21 Mezofilne livade košanice Srednje Europe, Mozaici kultiviranih površina dužinom 40,75 m.

Trasa cjevovoda planiranih zdenaca unutar stanišnog tipa C232 I21 Mezofilne livade košanice Srednje Europe, Mozaici kultiviranih površina iznosit će 80,57 m, dok će unutar stanišnog tipa J Izgrađena i industrijska staništa iznositi 171,46 m. Sukladno Prilogu II. Pravilnika, na području zahvata se nalaze stanišni tipovi koji su navedeni na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske: C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe. S obzirom na navedeno, ne očekuje se značajan negativan utjecaj na bioekološka obilježja.

Mogući utjecaji tijekom korištenja

Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se negativni utjecaji na staništa i bioraznolikost.

3.1.11. Zaštićena područja

Zahvat se nalazi izvan obuhvata zaštićenih područja prirode. Najbliže zaštićeno područje je Spomenik parkovne arhitekture Karlovac - Vrbanićev Perivoj, udaljen oko 1,3 km te se negativni utjecaj ne očekuju.

3.1.12. Ekološka mreža

Zahvat se nalazi izvan područja ekološke mreže Natura 2000. Zahvat je od najbližeg područja od značaja za vrste i staništa (POVS) HR2001505 Korana, nizvodno od Slunja, udaljen oko 755 m i HR2000642 Kupa, udaljen oko 715 m, a od područja značajnog za ptice (POP) HR1000001 Pokupski bazen udaljen je 725 m. S obzirom na navedeno, negativna utjecaj se ne očekuje niti za vrijeme izgradnje, niti za vrijeme korištenja.

3.1.13. Kulturno - povijesna baština

Na području zahvata nema zabilježenih ni predloženih zaštićenih kulturnih dobara. Najbliže zahvatu nalazi se zaštićeno kulturno dobro Kulturno-povijesna cjelina grada Karlovca – Z-2993, udaljena oko 1,2 km te se negativni utjecaji ne očekuju.

3.1.14. Stanovništvo

Mogući utjecaji tijekom izgradnje

Tijekom radova na izgradnji bit će pojačan promet transportnih sredstava i građevinske mehanizacije koja će sudjelovati u izgradnji. S tim u vezi moguće je rasipanje tereta poput zemlje i drugih građevinskih materijala na okolne prometnice. Moguće je manje stvaranja poteškoća u odvijanju prometa lokalnog stanovništva. Također, privremeno će doći do pojave prašine i pojačane buke. Utjecaji su privremeni i kratkotrajni te se ne procjenjuju kao značajni.

Mogući utjecaji tijekom korištenja

Ne očekuje se utjecaj na stanovništvo. U slučaju održavanja naselja i popravljanja kvarova sustava izgrađenih unutar naselja, mogu se javiti isti negativni utjecaji kao oni koji se javljaju tijekom izgradnje, no oni su privremeni i kratkotrajni.

3.2. Opterećenje okoliša

3.2.1. Buka

Mogući utjecaji tijekom izgradnje

Javljat će se buka koja potječe od ostale građevinske mehanizacije i strojeva. Buka koja će nastajati bit će privremena, odnosno prisutna samo za vrijeme trajanja radova kao i ograničena na lokaciju zahvata.

Izvor buke su motori građevinskih strojeva, a intenzitet varira ovisno o stanju i održavanju motora, i karakteristikama podloge kojom se stroj ili vozilo kreće. Može se očekivati buka od 45-100 dBA. Procijenjeni maksimalni intenzitet buke od 100 dBA je na udaljenosti oko 5 m od izvora. 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 iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08,00 do 18,00 sati dopušta se prekoračenje dopuštene razine buke za dodatnih 5 dB(A). Za pretpostaviti je da će povremeno buka pojedinačnih strojeva ponekad preći 70 dBA, međutim radi se o situacijama pri kojima se negativan utjecaj na radnike u radnom krugu stroja može spriječiti primjenom posebnih pravila zaštite na radu tj. korištenjem odgovarajuće osobne zaštitne oprem. Osim radnika povećana razina buke uzrokovana građevinskim radovima potencijalno može utjecati na stanovnike. Ocjenjuje se da će utjecaj biti minimalan i prihvatljiv s obzirom da su radovi ograničenog vijeka trajanja.

Obzirom da se radi o privremenom i kratkotrajnom utjecaju koji prestaje s završetkom radova, a za koji se ne očekuje prekoračenje propisanih vrijednosti (Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave), radi se o prihvatljivom utjecaju.

Mogući utjecaji tijekom korištenja

Realizacijom zahvata planira se crpljenje vode. Crpka je zatvorenog tipa i nalazi se unutar zatvorene komore. Pod pretpostavkom primjene svih mjera za sprječavanje prijenosa nedozvoljenih razina buke kao i pod pretpostavkom pravilnog rukovanja i servisiranja opreme, tijekom korištenja zahvata ne predviđa se povećanje buke više od propisanih razina te se ne očekuje negativan utjecaj buke na okoliš.

3.2.2. Otpad

Mogući utjecaji tijekom izgradnje

Tijekom crpljenja podzemne vode ne dolazi do nastanka otpada. Otpad može nastati tijekom održavanja bunara i/ili crpke. Sve aktivnosti vezane za gospodarenje otpadom provodit će se sukladno odredbama Zakona o gospodarenju otpadom („Narodne novine“ 84/21, 142/23) te provedbenim propisima. Osiguranjem odvojenog prikupljanja otpada (kako ne bi došlo do miješanja tvari) i pravovremenim zbrinjavanjem istog spriječit će se negativan utjecaj na okoliš.

Mogući utjecaji tijekom korištenja

Tijekom crpljenja podzemne vode ne dolazi do nastanka otpada. Otpad može nastati tijekom održavanja bunara i/ili crpke. Sve aktivnosti vezane za gospodarenje otpadom provodit će se sukladno odredbama Zakona o gospodarenju otpadom („Narodne novine“ 84/21, 142/23) te provedbenim propisima. Osiguranjem odvojenog prikupljanja otpada (kako ne bi došlo do miješanja tvari) i pravovremenim zbrinjavanjem istog spriječit će se negativan utjecaj na okoliš. S obzirom na prethodno opisani način gospodarenja otpadom, pravilnim rukovanjem, pravilnim skladištenjem i odvoženjem nastalog otpada, neće biti negativnog utjecaja otpada na okoliš.

3.2.3. Svjetlosno onečišćenje

Svjetlosno onečišćenje je promjena razine prirodne svjetlosti u noćnim uvjetima uzrokovana unošenjem svjetlosti proizvedene ljudskim djelovanjem. Međunarodna udruga za tamno nebo (International Dark Sky Association – IDA) definira svjetlosno onečišćenje (engl. light pollution) kao svaki štetni efekt umjetnog svjetla, uključujući povećanje svjetline noćnoga neba, zasljepljivanje, osvjetljivanje izvan područja koja je potrebno osvijetliti, prekomjerno osvjetljavanje, smanjenu vidljivost noću i rasipanje svjetlosne energije.

Mogući utjecaji zahvata na okoliš za vrijeme izgradnje

Tijekom izvođenja radova moguće je kratkotrajno korištenje prijenosne radne rasvjete, ali isključivo prema potrebi i u slučaju izvođenja radova u uvjetima smanjene vidljivosti. Takva rasvjeta bila bi privremenog karaktera, vremenski ograničena te bi se koristila samo unutar zone izvođenja radova, zbog čega se ne očekuje značajan utjecaj na okoliš.

Mogući utjecaji zahvata na okoliš tijekom korištenja

Zahvatom nije predviđena izgradnja nove vanjske rasvjete niti postavljanje dekorativne, reklamne ili druge umjetne rasvjete koja bi predstavljala novi izvor emisije svjetlosti u okoliš. S obzirom da zahvat neće uključivati ugradnju vanjskih rasvjetnih tijela, neće doći do povećanja postojeće razine rasvijetljenosti prostora niti do dodatnog raspršivanja svjetlosti prema okolnom području i noćnom nebu. Time se ne očekuje negativan utjecaj na okoliš.

3.3. Mogući utjecaji u slučaju nekontroliranih događaja

Uz ispravno održavanje opreme te osiguravanje i provedbu svih propisanih mjera zaštite procjenjuje se da je mogućnost nastanka veće nesreće minimalna.

3.4. Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja

Ne očekuju se prekogranični utjecaji.

3.5. Kumulativni utjecaj

Budući da se radi o zahvatu crpljenja vode mogući su kumulativni utjecaj na podzemne vode, dok se za druge sastavnice procjenjuje da istog neće biti. Za procjenu kumulativnih utjecaja razmotreni su postojeći i planirani zahvati na podzemnom vodnom tijelu CSGI-31 Kupa na kojem se nalazi planirani zahvat. Od mogućih kumulativnih utjecaja, analizirani su zahvati crpljenja vode iz istog vodnog tijela. Prema podacima dobivenim od Ministarstva zaštite okoliša i zelene tranzicije nema zahvata crpljenja vode, već se radi o infrastrukturnim zahvatima, sanacijama vodotoka, prenamjenama zemljišta i slično te iz navedenog možemo zaključiti da nema kumulativnog utjecaja s promatranim zahvatom.

Vezano za ekološku mrežu, ne očekuju se negativni kumulativni utjecaji zahvata, s obzirom da se zahvat nalazi izvan područja ekološke mreže. Zahvat se nalazi izvan područja ekološke mreže Natura 2000. Zahvat je od najbližeg područja od značaja za vrste i staništa (POVS) HR2001505 Korana, nizvodno od Slunja, udaljen oko 755 m i HR2000642 Kupa, udaljen oko 715 m, a od područja značajnog za ptice (POP) HR1000001 Pokupski bazen udaljen je 725 m.

3.6. Opis obilježja utjecaja

Obilježja utjecaja planiranog zahvata na sastavnice okoliša i na opterećenja okoliša prikazani su u tablici u nastavku (Tablica 3.5).

Tablica 3.5 Obilježja utjecaja zahvata na sastavnice i opterećenja okoliša

Sastavnica okoliša	Utjecaj (izravan, neizravan, kumulativni)	Trajan/Privremen		Ocjena	
		Tijekom izgradnje	Tijekom korištenja	Tijekom izgradnje	Tijekom korištenja
Zrak	izravan	privremen	-	-1	0
Klimatske promjene	neizravan	-	-	0	+2
Voda	-	-	-	0	0
Tlo	-	-	-	-1	0
Ekološka mreža	-	-	-	0	0
Zaštićena područja	-	-	-	0	0
Staništa	-	-	-	0	0
Krajobraz	-	-	-	0	0
Opterećenja okoliša					
Buka	izravan	privremen	-	-1	0
Otpad	izravan	privremen	-	-1	0
Promet	izravan	privremen	-	-1	0
Kulturna baština	-	-	-	0	0

Ocjena	Opis utjecaja
-3	značajan negativan utjecaj
-2	umjeren negativan utjecaj
-1	slab negativan utjecaj
0	nema značajnog utjecaja
1	slab pozitivan utjecaj
2	umjeren pozitivan utjecaj
3	značajan pozitivan utjecaj

4. Prijedlog mjera zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša

Uz pridržavanje odgovarajućih mjera zaštite, mogući negativni utjecaji zahvata na okoliš značajno se umanjuju ili potpuno izbjegavaju. Analizom utjecaja zahvata na sastavnice okoliša i opterećenja okoliša utvrđeno je da se ne očekuju značajni negativni utjecaji.

Ne predviđaju se nikakve dodatne mjere u svrhu ograničavanja negativnog utjecaja na okoliš. Tijekom sagledavanja mogućih utjecaja zaključeno je da se izvedbom zahvata u skladu s projektnom dokumentacijom, važećim propisima i uvjetima koje će izdati nadležna tijela u postupcima izdavanja daljnjih odobrenja sukladno posebnim propisima, utjecaj na okoliš može smanjiti na prihvatljivu mjeru, odnosno planirani zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na okoliš..

5. Izvori podataka

Literatura:

- Vodozahvatni radovi na k.č.br. 171, k.o. Gornje Mekušje 1 za tehnološke potrebe KIM d.o.o. izvedba dva istražno eksploatacijska zdenca, broj projekta: HGP-101-25, kojeg je izradio HIDRO-GEO PROJEKT d.o.o., Zagreb, u veljači 2026. godine.
- Plan rasvjete Grada Karlovca, PR 01/10-24, Energy Plus - d.o.o., listopad 2024.
- Akcijski Plan gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete Grada Karlovca, APG 01/02-25, Energy Plus - d.o.o., rujan 2025.
- Bogunović, M., Vidaček, Ž., Racz, Z., Husnjak, S., Sraka, M. (1997): Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske i njena uporaba, Agronomski glasnik 5-6/1997., 363-399
- http://envi.azo.hr
- Karta svjetlosnog oneišćenja, https://www.lightpollutionmap.info/
- Bortle-ova ljestvica, https://www.handprint.com/ASTRO/bortle.html
- Karta: Benček, Đ., Bukovac, J., Magaš, N. & Šimunić, An. (2014): Osnovna geološka karta Republike Hrvatske 1:100.000, List Karlovac L33-92. – Hrvatski geološki institut, Zagreb.
- Tumač: Magaš, N., Bukovac, J., Benček, Đ. (2014): Osnovna geološka karta Republike Hrvatske 1:100.000, Tumač za list Karlovac L33-92. – Hrvatski geološki institut, Zagreb, 71 str.
- http://seizkarta.gfz.hr/karta.php
- Središnja lovna evidencija, https://sle.mps.hr/
- Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske, https://registar.kulturnadobra.hr/#/

Popis propisa:

Buka

- Zakon o zaštiti od buke („Narodne novine“ br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“ br. 143/21)

Informiranje javnosti

- Uredba o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša („Narodne novine“ br. 64/08)

Krajobraz

- Zakon o potvrđivanju Konvencije o europskim krajobrazima („Narodne novine“ br. 12/02)

Kultura i baština

- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara („Narodne novine“ br. 145/24, 151/25)

Okoliš

- Zakon o zaštiti okoliša („Narodne novine“ br. 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“ br. 61/14, 3/17,48/26)

Otpad

- Zakon o gospodarenju otpadom („Narodne novine“ br. 84/21, 142/23)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom („Narodne novine“ br. 106/22, 138/24)
- Pravilnik o građevnim otpadu i otpadu koji sadrži azbest („Narodne novine“ br. 69/16)

Priroda

- Zakon o zaštiti prirode („Narodne novine“ br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19, 155/23)
- Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta i stanišnih tipova u područjima ekološke mreže („Narodne novine“ br. 111/22)
- Pravilnik o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže („Narodne novine“ br. 25/20, 38/20)
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa („Narodne novine“ br. 27/21, 101/22)
- Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama („Narodne novine“ br. 144/13, 73/16)
- Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže („Narodne novine“ br. 80/19, 119/23, 87/25 i 123/25)

Prostorno uređenje i gradnja

- Zakon o prostornom uređenju („Narodne novine“ br. 155/25)
- Zakon o gradnji („Narodne novine“ br. 155/25)

Šume

- Zakon o šumama („Narodne novine“ br. 68/18, 115/18, 98/19, 32/20, 145/20, 101/23, 36/24)
- Zakon o lovstvu („Narodne novine“ br. 99/18, 32/19, 32/20, 127/24)

Tlo i poljoprivreda

- Zakon o poljoprivrednom zemljištu („Narodne novine“ br. 20/18, 115/18, 98/19, 57/22. 136/25)

Vode

- Zakon o vodama („Narodne novine“ br. 66/19, 84/21, 47/23)
- Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima do 2027. („Narodne novine“ br. 84/23)
- Državni plan obrane od poplava („Narodne novine“ br. 84/10)

Zaštita od požara

- Zakon o zaštiti od požara („Narodne novine“ br. 92/10, 114/22)

Zrak

- Zakon o zaštiti zraka („Narodne novine“ br. 127/19, 57/22, 136/24)
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka („Narodne novine“ br. 72/20)

- Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske („Narodne novine“ br. 01/14)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku („Narodne novine“ br. 77/20)
- Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu.

Klima

- Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja („Narodne novine“ br. 67/25)
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 42/21)
- Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu („Narodne novine“ br. 46/20)
- Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu („Narodne novine“ br. 63/21)
- Integrirani nacionalni energetski i klimatski plan za razdoblje od 2021. do 2030. godine (VRH, prosinac 2019.)
- Sedmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime (2018.)
- Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj („Narodne novine“ br. 5/17)
- Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije („Narodne novine“ br. 30/22)
- Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2024.

Svjetlosno onečišćenje

- Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja („Narodne novine“ br. 14/19)
- Pravilnik o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima („Narodne novine“ br. 128/20)
- Pravilnik o mjerenju i načinu praćenja rasvijetljenosti okoliša („Narodne novine“ br. 22/23)

6. Prilog 1 - Ovlaštenje

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO GOSPODARSTVA
I ODRŽIVOG RAZVOJA
10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš

KLASA: UP/I 351-02/16-08/43
URBROJ: 517-03-1-2-21-4
Zagreb, 1. 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, 12/18) i članka 71. Zakona o izmjenama i dopunama 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 KAINA d.o.o., Oporovečki omajek 2, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

R J E Š E N J E

I. Ovlašteniku KAINA d.o.o., Oporovečki omajek 2, Zagreb, OIB: 50124477338 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 dokumentacije 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 izvješća o stanju okoliša.
4. Izrada izvješća o sigurnosti.
5. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.
6. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća.
7. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.

8. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti.

9. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.

10. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.

11. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«.

II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša.

III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.

IV. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

V. Ukidaju se suglasnosti: KLASA: UP/I 351-02/15-08/72; URBROJ: 517-06-2-1-1-15-3 od 22. rujna 2015.; KLASA: UP/I 351-02/15-08/65; URBROJ: 517-06-2-1-1-15-4 od 12. listopada 2015. i KLASA: UP/I 351-02/16-08/43; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-2 od 23. kolovoza 2016. godine koja su bila izdana od strane Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja.

O b r a z l o ž e n j e

Ovlaštenik KAINA d.o.o., Oporovečki omajek 2, Zagreb (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenjima: (KLASA: UP/I 351-02/15-08/72; URBROJ: 517-06-2-1-1-15-3 od 22. rujna 2015.; KLASA: UP/I 351-02/15-08/65; URBROJ: 517-06-2-1-1-15-4 od 12. listopada 2015. i KLASA: UP/I 351-02/16-08/43; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-2 od 23. kolovoza 2016. godine) koja je izdalo Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Ovlaštenik je tražio da se na popis kao zaposleni stručnjaci za sve poslove pod točkom I. ovog rješenja uvrste djelatnici Maja Kerovec, dipl.ing.biol. i Damir Jurić dipl.ing.građ., dok se ostali stručnjaci brišu sa popisa jer više nisu zaposlenici tvrtke. Voditeljica stručnih poslova ostaje mr.sc. Katarina Knežević Jurić, prof.biol.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplomu i potvrdu Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedene stručnjakinje, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni za Maju Kerovec, dipl.ing.biol. i Damira Jurića dipl.ing.grad. Isto tako Ministarstvo je utvrdilo da se stručni posao izrade posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša iz Rješenja (KLASA: UP/I 351-02/15-08/65, URBROJ: 517-06-2-1-1-15-4 od 12. listopada 2015. godine), sukladno izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18) više ne nalazi na popisu poslova zaštite okoliša koje obavljaju ovlaštenici.

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

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom 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 o 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).

VIŠA STRUČNA SAVJETNICA
Davorka Maljak

REPUBLIKA HRVATSKA – MINISTARSTVO GOSPODARSTVA I ODRŽIVOG RAZVOJA – ZAGREB

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

DOSTAVITI:
1. KAINA d.o.o., Oporovečki omajek 2, Zagreb (**R!, s povratnicom!**)
2. Evidencija, ovdje
3. Državni inspektorat, Šubićeva 29, Zagreb

POPIS

zaposlenika ovlaštenika: KAIINA d.o.o., Oporovečki omajek 2, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/16-08/43; URBROJ: 517-03-1-2-21-4 od 1. 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	mr.sc. Katarina Knežević Jurić, prof.biol.	Maja Kerovec, dipl.ing.biol. Damir Jurić, dipl.ing.grad.
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	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
11. Izrada izvješća o sigurnosti	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
20. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«.	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.