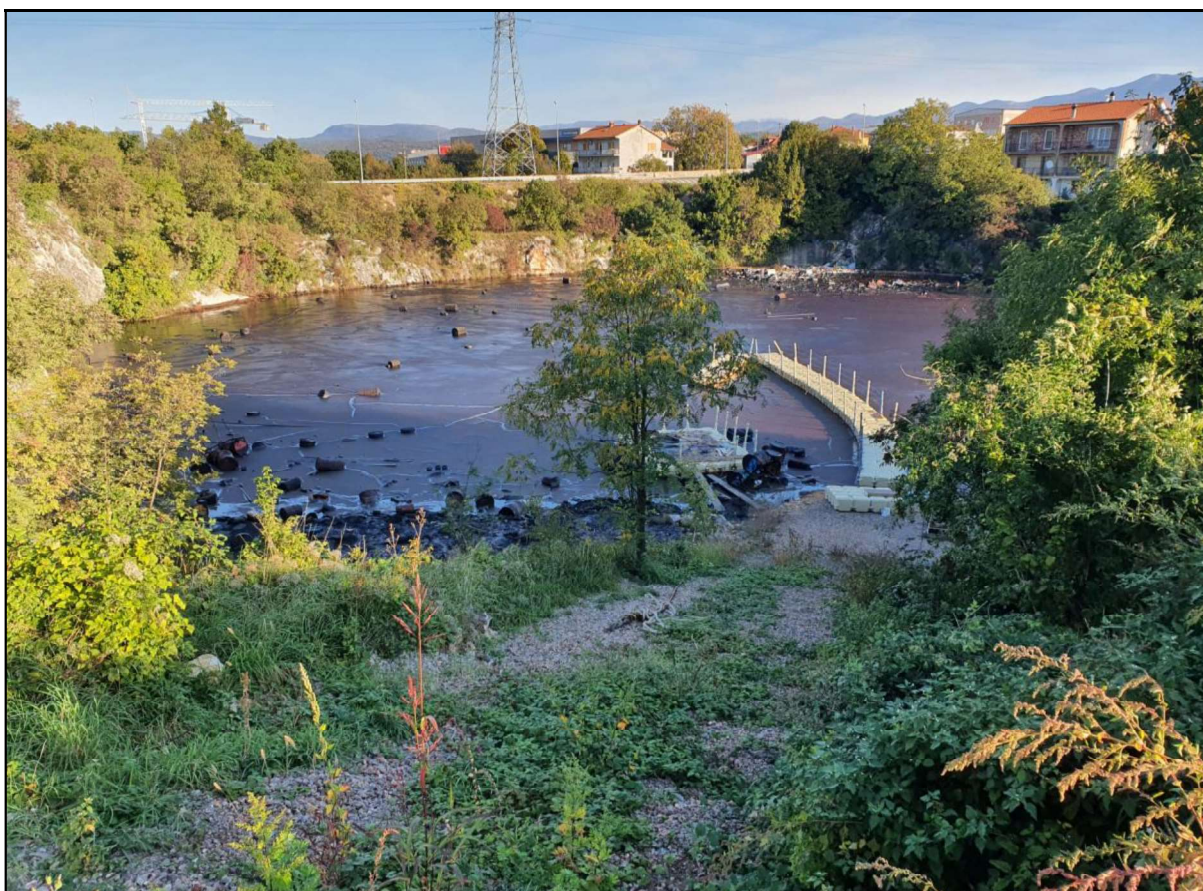


GEOTECH d.o.o.

51.000 RIJEKA, Ciottina 21

OIB: 02329110570

**IZRADA ELABORATA MIKROZONIRANJA SA TRASIRANJEM
NA LOKACIJI UPOJNE BUŠOTINE U OKVIRU
SANACIJE JAME SOVJAK**



Zagreb, prosinac 2022. godine

PROJEKT: IZRADA ELABORATA MIKROZONIRANJA SA TRASIRANJEM NA LOKACIJI
UPOJNE BUŠOTINE U OKVIRU SANACIJE JAME SOVJAK

INVESTITOR: **Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost**
Zagreb, Radnička cesta 80

NARUČITELJ: **GEOTECH d.o.o.**
Rijeka, Ciottina 21

IZVRŠITELJ: **GEOAQUA d.o.o.**
Zagreb, Hanamanova ulica 16/a

NARUDŽBENICA: GEOTECH d.o.o.
Rijeka, Ciottina 21
2022-122, 13.10.2022.

Izrada izvješća: Geoaqua d.o.o., Zagreb
Jakov Tadić, mag.ing.geol.
Boris Munda, dipl.ing.geol.
Marijana Jelić, dipl.ing.geol.
Jelena Ljubešić, M.Sc., dipl.ing.geol.

DIREKTOR:



GeoAqua d.o.o.
za poslovne usluge i geološka istraživanja
ZAGREB - Hanamanova ulica 16/a

B. MUNDA, dipl.ing.geol.



za poslovne usluge i geološka istraživanja
HR, 10.000 Zagreb, Hanamanova ulica 16/a
OIB 90465650221



A) OPĆI DIO

SADRŽAJ:

strana:

A) OPĆI DIO

SADRŽAJ

Izvadak iz sudskog registra

Rješenje o ispunjavanju posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti
Vodoistražni radovi i drugi hidrogeološki radovi-hidrogeološka istraživanja

Uvjerenje o osposobljenosti za samostalno obavljanje geoloških istraživanja

Vodopravni uvjeti Hrvatskih voda, Klasa: UP/I-325-09/22-04/0000216, Ur.broj: 374-23-2-22-3 od 06.07.2022.

B) TEKSTUALNI I GRAFIČKI DIO

1. UVOD	1
2. GEOLOŠKI, GEOMORFOLOŠKI I HIDROGEOLOŠKI PRIKAZ PROSTORA.....	3
3. TRASIRANJE TOKA PODZEMNE VODE	6
3.1. PROVOĐENJE TRASIRANJA	11
3.2. ANALIZA I INTERPRETACIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA	15
4. ZAKLJUČAK	23
5. LITERATURA	26

POPIS PRILOGA:

PRILOG 1: Rezultati trasiranja bušotine B-6

PRILOG 2.1: Tablični prikaz rezultata fluorometrijske analize na izvorištu Kantrida

PRILOG 2.2: Tablični prikaz rezultata fluorometrijske analize na izvorištu Cerovica

PRILOG 2.3: Tablični prikaz rezultata fluorometrijske analize na izvorištu Pod Jelšun

PRILOG 2.4: Tablični prikaz rezultata fluorometrijske analize na izvorištu Mlaka

PRILOG 2.5: Tablični prikaz rezultata fluorometrijske analize na izvorištu Brajda

PRILOG 2.6: Tablični prikaz rezultata fluorometrijske analize na izvorištu Zvir



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 12.10.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080324468

OIB:

90465650221

EUID:

HRSR.080324468

TVRTKA:

- 3 GEOAQUA društvo s ograničenom odgovornošću za poslovne usluge i geološka istraživanja
- 3 GEOAQUA d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

7 Zagreb (Grad Zagreb)
Hanamanova ulica 16a

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

8 geoaqua@geoaqua.hr

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 71.22 - Iznajmljivanje plovila
- 1 * - Geološke i istražne djelatnosti;
- 1 * - Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata za sanitarnu kontrolu i kontrolu onečišćavanja i projekata akustičnosti itd.;
- 1 * - Računovodstveni i knjigovodstveni poslovi;
- 1 * - Zastupanje inozemnih tvrtki
- 3 * - Kupnja i prodaja robe
- 3 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 4 * - stručni poslovi prostornog uređenja
- 4 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- 4 * - nadzor nad gradnjom
- 4 * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- 4 * - tehničko ispitivanje i analiza
- 4 * - projektiranje vodnih građevina
- 4 * - vodoopskrbna djelatnost
- 4 * - djelatnost javne odvodnje otpadnih voda
- 4 * - djelatnost odvodnje otpadnih voda
- 4 * - stručni poslovi zaštite okoliša
- 4 * - stručni poslovi zaštite od buke
- 4 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 4 * - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 12.10.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 4 * - pripremanje i usluživanje pića i napitaka
- 4 * - pružanje usluga smještaja
- 4 * - pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
- 4 * - turističke usluge u nautičkom turizmu
- 4 * - turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude
- 4 * - turističke usluge koje uključuju športsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti
- 4 * - ostale turističke usluge
- 6 * - vodoistražni radovi i drugi hidrogeološki radovi- hidrogeološka istraživanja

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 5 Boris Munda, OIB: 62663882398
Zagreb, Bulvanova 20
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 5 Boris Munda, OIB: 62663882398
Zagreb, Bulvanova 20
- 3 - direktor
- 3 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 21.100,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Akt o osnivanju Društva od 24.studenog 1994. godine, usklađen sa ZTD-om 20.prosinca 1995. godine i sastavljen u novom obliku kao Izjava.
- 3 Odlukom jedinog člana društva od 10.siječnja 2003.god. izmjenjena je Izjava o usklađenju u cijelosti te je u potpuno novom tekstu dostavljena sudu i uložena u zbirku isprava.
- 4 Odlukom člana društva od 24.07.2009. godine izmijenjena je Izjava od 10.01.2003. godine u cijelosti i u novom tekstu se ulaže u zbirku isprava.
- 6 Odlukom člana društva od 19.04.2012. godine izmijenjena je Izjava od 24.07.2009. godine u cijelosti i u novom tekstu se ulaže u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 1 Temeljni kapital je povećan sa iznosa od 4.500,00 kuna za iznos od 16.600,00 kuna na iznos od 21.100,00 kuna, odlukom od 24.studenog 1994. godine.



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 12.10.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu pod reg. uloškom br. 1-65021.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	08.03.22	2021	01.01.21 - 31.12.21	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/36675-4	20.04.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-99/4987-4	18.07.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-03/179-2	27.01.2003	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-09/8842-2	21.08.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-09/8842-4	03.09.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-12/6991-3	18.05.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-16/34178-2	07.10.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-20/30622-2	08.09.2020	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	27.03.2009	elektronički upis
eu /	31.03.2010	elektronički upis
eu /	28.03.2011	elektronički upis
eu /	19.03.2012	elektronički upis
eu /	02.04.2013	elektronički upis
eu /	26.03.2014	elektronički upis
eu /	31.03.2015	elektronički upis
eu /	25.03.2016	elektronički upis
eu /	31.03.2017	elektronički upis
eu /	05.04.2018	elektronički upis
eu /	15.04.2019	elektronički upis
eu /	02.04.2020	elektronički upis
eu /	31.03.2021	elektronički upis
eu /	08.03.2022	elektronički upis

Sudska pristojba po Tbr. 29. st. 3. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19 i 92/21), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 5.00 Kn / 0.66 € (fiksni tečaj konverzije 7.53450) naplaćena je elektroničkim putem.



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 12.10.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR



Broj zapisa: 00BgB-CtkDy-vXp0q-rUp9K-J9a9p
Kontrolni broj: 9Ufs7-IZ3Sf-PV3kp-IRIqe

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.

Isto možete učiniti i na web stranici

http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta.

U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka.

Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GOSPODARSTVA I ODRŽIVOG RAZVOJA

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

KLASA: UP/I-325-07/22-04/02

URBROJ: 517-09-1-2-2-22-3

Zagreb, 21. ožujka 2022.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, OIB: 19370100881, na temelju članka 210. stavka 3. Zakona o vodama (Narodne novine, br. 66/19, 84/21), u vezi sa člankom 3. stavkom 1. te člankom 4. Pravilnika o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških usluga, poslova preventivne obrane od poplava te poslova i mjera redovite i izvanredne obrane od poplava te održavanja detaljnih građevina za melioracijsku odvodnju i građevina za navodnjavanje (Narodne novine, br. 26/20), po neposrednom zahtjevu društva GEOAQUA d.o.o., Zagreb, Hanamanova ulica 16a, OIB: 90465650221, za izdavanjem rješenja o ispunjenju posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških usluga – hidrogeoloških istraživanja, donosi

RJEŠENJE

1. Utvrđuje se da društvo GEOAQUA d.o.o., sa sjedištem u Zagrebu, Hanamanova ulica 16a, matični broj subjekta (MBS) 080324468, osobni identifikacijski broj (OIB) 90465650221, ispunjava posebne uvjete za obavljanje djelatnosti hidrogeoloških istraživanja.
2. Ovo Rješenje važi do 21. ožujka 2032. godine.
3. Ovo Rješenje je u upravnom postupku izvršno danom dostave stranci.

Obrazloženje

Društvo GEOAQUA d.o.o., sa sjedištem u Zagrebu, Hanamanova ulica 16a (u daljnjem tekstu: GEOAQUA d.o.o.), zastupano po direktoru, Boris Munda, OIB: 62663882398, podnijelo je dana 7. ožujka 2022. godine neposredan zahtjev za izdavanje rješenja o ispunjenju posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških usluga – hidrogeoloških istraživanja, uz koji je priložilo dokumentaciju sukladno člancima 13. i 15. Pravilnika o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških usluga, poslova preventivne obrane od poplava te poslova i mjera redovite i izvanredne obrane od poplava te održavanja detaljnih građevina za melioracijsku odvodnju i građevina za navodnjavanje (Narodne novine, br. 26/20 – u daljnjem tekstu: Pravilnik).

Zahtjev je osnovan.

Odlukom, KLASA: 325-01/21-01/385, URBROJ: 517-09-1-2-2-21-1, od 6. listopada 2021. godine, osnovano je stalno Povjerenstvo za provedbu postupka utvrđivanja ispunjenja posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških usluga (certifikacijski postupak), u daljnjem tekstu: Povjerenstvo, kako bi se utvrdile sve činjenice odlučne za ishod postupka sukladno članku 16. stavcima 1. i 3. Pravilnika.

U dokaznom dijelu certifikacijskog postupka očevidom na licu mjesta u sjedištu društva GEOAQUA d.o.o., o čemu je sastavljen Zapisnik dana 17. ožujka 2022. godine, Povjerenstvo je utvrdilo da je podnositelj zahtjeva, GEOAQUA d.o.o., dokazao ispunjavanje posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških usluga – hidrogeoloških istraživanja, propisanih člankom 3. stavkom 1. te člankom 4. Pravilnika, pa je valjalo riješiti kao u izreci Rješenja.

Točka 2. izreke ovoga Rješenja donesena je u skladu s člankom 19. Pravilnika.

Uputa o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja ne može se izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravi spor pokreće se tužbom u roku od 30 dana od dana dostave rješenja stranci. Tužba se podnosi Upravnom sudu u Zagrebu, neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom odnosno dostavlja elektronički.



DOSTAVITI:

1. GEOAQUA d.o.o., Hanamanova ulica 16a, 10 000 Zagreb
2. Hrvatske vode - Direkcija, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb
3. Državni inspektorat, Sektor za nadzor zaštite okoliša, zaštite prirode i vodopravni nadzor, Služba koordinacije nadzora korištenja voda i vodnog dobra, Šubićeva 29, 10 000 Zagreb



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo znanosti i obrazovanja
KLASA: UP/I-133-01/21-01/00015
URBROJ: 533-03-22-0005
Redni broj evidencije: 446
Zagreb, 27. svibnja 2022.

Na temelju članka 24. Pravilnika o uvjetima i načinu polaganja stručnog ispita i ispitnom programu za samostalno obavljanje geoloških istraživanja („Narodne novine“, broj: 14/88, 29/88 i 82/95)

MINISTARSTVO ZNANOSTI I OBRAZOVANJA

izdaje

UVJERENJE

O OSPOSOBLJENOSTI ZA SAMOSTALNO OBAVLJANJE GEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA

JAKOV (Ivan) TADIĆ, mag. ing. geol.,

rođen 15. rujna 1994. godine u Sinju,

polagao je 24. svibnja 2022. godine stručni ispit za samostalno obavljanje geoloških istraživanja pred ispitnom komisijom Ministarstva znanosti i obrazovanja.

ISPITNA KOMISIJA JE OCIJENILA DA JE IMENOVANI-NA ISPIT POLOŽIO-LA.

Ovo uvjerenje oslobođeno je plaćanja upravnih pristojbi temeljem članka 9. stavak 2. točke 22. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj: 115/16).

Predsjednik Ispitne komisije

Božidar Biondić
prof. dr. sc. Božidar Biondić

Tajnica Ispitne komisije

Katica Kalesić
Katica Kalesić





HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA SLIVOVE SJEVERNOG JADRANA
51000 Rijeka, Đure Šporera 3

Telefon: 051 / 666 400
Telefax: 051 / 336 947

KLASA: UP/I-325-09/22-04/0000216
URBROJ: 374-23-2-22-3
Datum: 06.07.2022

Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za slivove sjevernoga Jadrana (VGO Rijeka), na temelju članka 158. stavka 4, točke 4 Zakona o vodama (NN broj 66/19 i 84/21) i članka 96. Zakona o općem upravnom postupku (NN broj 47/09), a povodom zahtjeva Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Radnička cesta 80, 10 000 Zagreb, OIB: 85828625994 za izdavanje vodopravnih uvjeta za izvođenje detaljnih vodoistražnih radova (mikrozoniranje) s trasiranjem na lokaciji upojnog mjesta u svrhu sanacije jame Sovjak, nakon pregleda dostavljene dokumentacije izdaju:

VODOPRAVNE UVJETE

izvođenje detaljnih vodoistražnih radova (mikrozoniranje) s trasiranjem na lokaciji upojnog mjesta u svrhu sanacije jame Sovjak

- I. Vodopravni uvjeti su slijedeći:
 1. Izvodač je dužan izvršiti vodoistražne radove kojima će ispitati lokaciju upojnog mjesta u svrhu sanacije jame Sovjak, prema Programu: Geološki i tehnički uvjeti izvođenja detaljnih namjenskih vodoistražnih radova (mikrozoniranja) sa trasiranjem na lokaciji upojnog mjesta u svrhu sanacije jame Sovjak (k.č. 4457 k.o. Viškovo), (Munda, B., GeoAqua d.o.o. Zagreb, svibanj 2022).
 2. Prije početka izvođenja radova Investitor je dužan od Hrvatskih voda VGO Rijeka zatražiti imenovanje osobe za vršenje vodnog nadzora te imenovanu osobu 8 dana ranije izvijestiti o početku radova.
 3. Trasiranje na lokaciji upojnog mjesta provesti upuštanjem trasera koje mora imati zadovoljavajuću upojnost. Upojnost je potrebno ispitati nalijevanjem najmanje 5 m³ vode prije upuštanja trasera, uz prisustvo vodnog nadzora. Izrada bušotine/ izvođenje upojnog mjesta smije se izvesti samo na nekretnini na kojoj su riješeni imovinsko pravni odnosi.
 4. Bušenje istražne bušotine i izvođenje upojnog mjesta, izvesti uz poduzimanje svih potrebnih mjera zaštite kako bi se spriječilo svako onečišćenje površine, površinskih voda, podzemlja i podzemnih voda naftom, naftnim derivatima te opasnim i agresivnim tekućinama radnih strojeva, kao i ostalim tvarima štetnim i opasnim za vode. U tu svrhu obavezno je područje neposredno oko upojnog objekta, ispod bušeće garniture i drugih strojeva, te dnevnog spremnika goriva i maziva zaštititi višestrukom PVC ili PE folijom. Za vrijeme izvedbe bušotine- upojnog mjesta, mora se onemogućiti miješanje površinske vode s onečišćenim vodama od ispiranja kod bušenja, iskopa, a po završetku radova otvor trajno zaštititi.
 5. Trasiranje tokova podzemnih voda potrebno je izvesti u uvjetima velikih voda, korištenjem trasera Na-fluoresceina ili Na- naftionata u količini definiranoj Programom iz točke 1. ovih vodopravnih uvjeta odnosno u skladu s utvrđenim količinama istjecanja.



077511200

- Traser je potrebno isprati s odgovarajućom količinom vode (25 m³).
6. Uzorkovanje vode na izvorištima: Kantrida, Cerovica (3. Maj), Pod Jelšum (Pioppi), Mlaka, Brajda te izvorište Zvir potrebno je provoditi 30 dana sljedećom dinamikom: prvi dan svaka 4 h (6 uzorka dnevno), slijedeća dva dana svakih 6 sati (4 uzorka dnevno), slijedeća tri dana svakih 8 sati (3 uzorka dnevno), sljedećih osam dana svakih 12 sati (2 uzorka dnevno), a slijedećih šesnaest dana, tj do ukupno 30og dana, jednom dnevno. Na svim opažajkim mjestima prije ubacivanja trasera potrebno je uzeti „nulte uzorke“. Uređaji i metode mjerenja koncentracije moraju u idealnim uvjetima omogućavati mjerenje koncentracije od minimalno 0,04 ppb za Na-Naftionat i 0,002 ppb za Na-Fluorescein. Ukoliko se za određivanje koncentracije trasera koristi fluorometar, prije svakog trasiranja nužno ga je kalibrirati.
 - II. Investitor je odgovoran za sve štete koje bi izvođenjem radova mogle nastati po vodnogospodarske interese, te će u tom slučaju biti dužan o svom trošku odstraniti uzroke šteta, a štete nadoknaditi.
 - III. Investitor, odnosno podnositelj zahtjeva može zatražiti izmjenu vodopravnih uvjeta, ili zatražiti nove vodopravne uvjete, ako namjerava mijenjati tehnologiju rada ili obaviti druge promjene koje mogu utjecati na vodni režim.
 - IV. Izvođač radova dužan je izraditi završno izvješće i elaborat o vodoistražim radovima izvedenim sukladno ovim vodopravnim uvjetima, sa sumiranim tehničkim podacima i rezultatima izvedenih istraživanja. Podnositelj zahtjeva jedan primjerak u tiskanom i digitalnom obliku dostavlja Hrvatskim vodama VGO Rijeka kako bi se potvrdilo da su isti izvedeni u skladu s ovim vodopravnim uvjetima i ocijenilo rezultate provedenih vodoistražnih radova. Dostavljeni primjerak bit će pohranjen u arhivi Hrvatskih voda.
 - V. Vodopravni uvjeti važe dvije godine od dana njihove izvršnosti, sukladno članku 147 stavku 5. Zakona o vodama.

Obrazloženje

Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, Radnička cesta 80, 10 000 Zagreb, OIB 85828625994, zahtjevom koji je zaprimljen u Hrvatske vode VGO Rijeka 23. svibnja 2021., zatražili su izdavanje vodopravnih uvjeta za izvođenje detaljnih vodoistražnih radova (mikrozoniranje) s trasiranjem na lokaciji upojnog mjesta u svrhu sanacije jame Sovjak. Zahtjevu za izvođenje vodoistražnih radova priložen je Program od tvrtke GeoAqua d.o.o. Zagreb, (svibanj 2022).

Predmetna lokacija nalazi se izvan zona sanitarne zaštite prema Odluci o zaštiti izvorišta vode za piće u slivu izvora u gradu Rijeci i slivu izvora u Bakarskom zaljevu (SN Primorsko-goranske županije broj: 35/12, 31/13 i 39/14). Prema dostavljenom Programu, planirani vodoistražni radovi obuhvaćaju trasiranje tokova podzemnih voda, sa svrhom utvrđivanja mogućeg utjecaja na priobalne izvore, odnosno radi dokazivanja utjecaja na stanje podzemnih voda. Naime, prema čl. 74 Zakona o vodama (NN 66/19 i 84/21) zabranjeno je svako izravno ispuštanje onečišćenja u podzemne vode dok se neizravno ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u podzemne vode može dozvoliti samo iznimno (članak 9 Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda, NN 26/20) pri čemu je nužno dokazati da nema negativnog utjecaja na stanje podzemnih voda i okoliš.

Već je u Studiji utjecaja na okoliš (Oikon, 2015) prepoznato da bi značajan problem mogao



077511200

stvoriti odabir mjesta upoja. Prvo je odabir lokacije izvan moguće zone prodora opasnog otpada u krško podzemlje, jer u slučaju protjecanja vode kroz onečišćeno krško podzemlje može doći do pojačanog ispiranja ugljikovodika iz pukotina i daleko jačeg utjecaja na podzemne vode. A drugi je problem mogućnost upoja u krško podzemlje, budući se radi o povremenim, ali većim količinama pročišćene otpadne vode. Upravo iz ovih razloga upućuje se na potrebu detaljnih hidrogeoloških istraživanja lokacije za odabir mjesta i vrste objekta upoja, a koja se navode i u Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode (Klasa: UP: I-351-03/15-02/33, urbr: 51-06-2-1-1-16-16 od 11 siječnja 2016. godine kao propisane mjere zaštite voda:

- Provesti detaljna hidrogeološka istraživanja šire lokacije jame "Sovjak" kako bi se odredila dubina prodora opasnog otpada u krško podzemlje i mogući utjecaj na priobalne izvore u slivu
- Temeljem dodatnih hidrogeoloških istraživanja s ispitivanjem stupnja upojnosti odrediti lokaciju upoja
- Projektnim rješenjem onemogućiti dotok vode u sloj tvrdog katrana koji ostaje na lokaciji.

Navedni radovi mogu se smatrati radovima koji utječu ili mogu utjecati na ciljeve iz članka 5. stavka 2. i članka 46. ovoga Zakona o vodama (NN broj 66/19 i 84/21), a za koje je u skladu sa čl. stavka 4. točke 5. Zakona o vodama potrebno ishoditi vodopravne uvjete.

S obzirom da je podnesen zahtjev za izdavanje vodopravnih uvjeta za izvođenje vodoistražnih radova koji mogu trajno, povremeno ili privremeno utjecati na vodni režim, a za koje se prema posebnim propisima o prostornom uređenju i gradnji ne izdaje lokacijska dozvola, u smislu članka 158. stavka 4. točke 4. Zakona o vodama riješeno je kao u izreci ovih vodopravnih uvjeta.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovih vodopravnih uvjeta može se u roku od 15 dana od dana dostave istog izjaviti žalba Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja, Upravi vodnoga gospodarstva i zaštite mora. Žalba se predaje ovome tijelu neposredno, poštom, elektroničkom putem ili se izjavljuje usmeno na zapisnik.

Napomena:

Stranka se može odreći prava na žalbu od dana primitka ovih vodopravnih uvjeta do isteka roka za izjavljivanje žalbe. Odreknuće prava na žalbu daje se u pisanom obliku ili usmeno na zapisnik i predaje Hrvatskim vodama na isti način kao i žalba.

Službena osoba:



Marko Čorić, dipl.ing.politech. i ing.građ.

Dostaviti:

1. **Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, Radnička cesta 80, 10 000 Zagreb**
2. **Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (vodopravni.akti@mzoe.hr)**
3. **Vodnogospodarska ispostava za mali sliv Kvarnersko primorje i otoci, Verdijeve 6, 51000 Rijeka**
4. Služba korištenja voda, ovdje
5. Tehnička arhiva - arhiva spisa

06-07-2022



077511200



za poslovne usluge i geološka istraživanja
HR, 10.000 Zagreb, Hanamanova ulica 16/a
OIB 90465650221



B) TEKSTUALNI I GRAFIČKI DIO

1. UVOD

Temeljem Narudžbenice br. 2022-122 od 13. listopada 2022. godine između Naručitelja Geotech d.o.o., Rijeka i tvrtke Geoaqua d.o.o., Zagreb, izvedeni su vodoistražni radovi (mikrozoniranje). Radovi su provedeni za potrebe izrade glavnog projekta sanacije jame „Sovjak“, k.č.4457 k.o. Viškovo, na rubnom dijelu naselja Marinići u Općini Viškovo (Primorsko-goranska županija) u svrhu određivanja mogućnosti prodora opasnog otpada u krško podzemlje i mogući utjecaj na kvalitetu vode unutar priobalnih izvora u slivu.

Lokacijskom dozvolom „Lokacijska dozvola za sanaciju lokacije visoko onečišćene opasnim otpadom – jama Sovjak, KLASA: UP/I-350-05/16-01/000052, URBROJ: 531-06-1-1-2-16-0017“ od 16.09.2016. i produženjem važenja lokacijske dozvole za sanaciju lokacije visoko onečišćene opasnim otpadom – jama Sovjak, KLASA: UP/I-350-05/18-01/000145, URBROJ: 531-06-1-1-2-18-2 od 05.11.2018., I. izmjenom i dopunom Lokacijske dozvole za sanaciju lokacije visoko onečišćene opasnim otpadom – jama Sovjak, KLASA: UP/I-350-05/20-01/000105, URBROJ: 531-06-2-2-20-0003 od 10.09.2020. te Rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i prirode o prihvatljivosti zahvata za okoliš (Klasa: UP/I 351-03/15-02/33, Urbroj: 517-06-2-1-1-16-16) od 11.01.2016. i pripadajućim ispravkom Rješenja (Klasa: UP/I 351-03/15-02/33, Urbroj: 517-06-2-1-1-16-18) od 08.02.2016. propisane su mjere zaštite i program praćenja stanja okoliša za sanaciju lokacije visoko onečišćene opasnim otpadom „Sovjak“ u općini Viškovo, odnosno definirana obaveza provođenja hidrogeoloških istražnih radova kako bi se odredila dubina prodora opasnog otpada u krško podzemlje i mogući utjecaji na priobalne izvore u slivu.

Predmetna lokacija nalazi se izvan zona sanitarne zaštite prema *Odluci o zaštiti izvorišta vode za piće u slivu izvora u gradu Rijeci i slivu izvora u Bakarskom zaljevu* (SN Primorsko-goranske županije broj: 35/12, 31/13 i 39/14), a izvedbom vodoistražnih radova (mikrozoniranja) sukladno važećim zakonskim, tehničkim i stručnim propisima kao i pripadajućim normativima i standardima odredila se moguća pripadnost predmetne lokacije unutar zona sanitarne zaštite te odredio utjecaj na priobalne izvore u gradu Rijeci.

Naime, prema čl. 74 Zakona o vodama (NN66/19 i 84/21) zabranjeno je svako izravno ispuštanje onečišćenja u podzemne vode dok se neizravno ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u podzemne vode može dozvoliti samo iznimno (članak 9 Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda, NN 26/20) pri čemu je nužno dokazati da nema negativnog utjecaja na stanje podzemnih voda i okoliš.

U Studiji utjecaja na okoliš (Oikon, 2015) prepoznato je da bi značajan problem mogao stvoriti odabir mjesta upoja jer u slučaju protjecanja vode kroz onečišćeno krško podzemlje može doći do pojačanog ispiranja ugljikovodika iz pukotina i daleko jačeg utjecaja na podzemne vode te mogućnost upoja povremene, ali veće količine pročišćene otpadne vode. Zbog navedenog, prema izdanom *Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode o prihvatljivosti zahvata za okoliš (Klasa: UP/I 351-03/15-02/33, Urbroj: 517-06-2-1-1-16-16)* od 11.01.2016. kao propisane mjere zaštite vode traži se:

- provedba detaljnih hidrogeološka istraživanja šire lokacije jame „Sovjak“ kako bi se odredila dubina prodora opasnog otpada u krško podzemlje i mogući utjecaji na priobalne izvore u slivu
- dodatna detaljna hidrogeološka istraživanja s ispitivanjem stupnja upojnosti kako bi se odredila lokacija upoja u sklopu glavnog projekta
- projektnim rješenjem onemogućiti dotok vode u sloj tvrdog katrana koji ostaje na lokaciji

U okviru ovog projekta provedeni su radovi trasiranja toka podzemne vode korištenjem trasera Na-fluoresceina unutar 30 metara duboke istražne bušotine B-6 koja je izvedena u sklopu istražnih radova tvrtke Geotech. d.o.o., Rijeka. Izvođenju radova trasiranja toka podzemne vode pristupilo se po ishodu i u skladu s Vodopravnim uvjetima izdanima od Hrvatskih voda, Klasa: UP/I-325-09/22-04/0000216, Ur.broj: 374-23-2-22-3 od 06.07.2022.

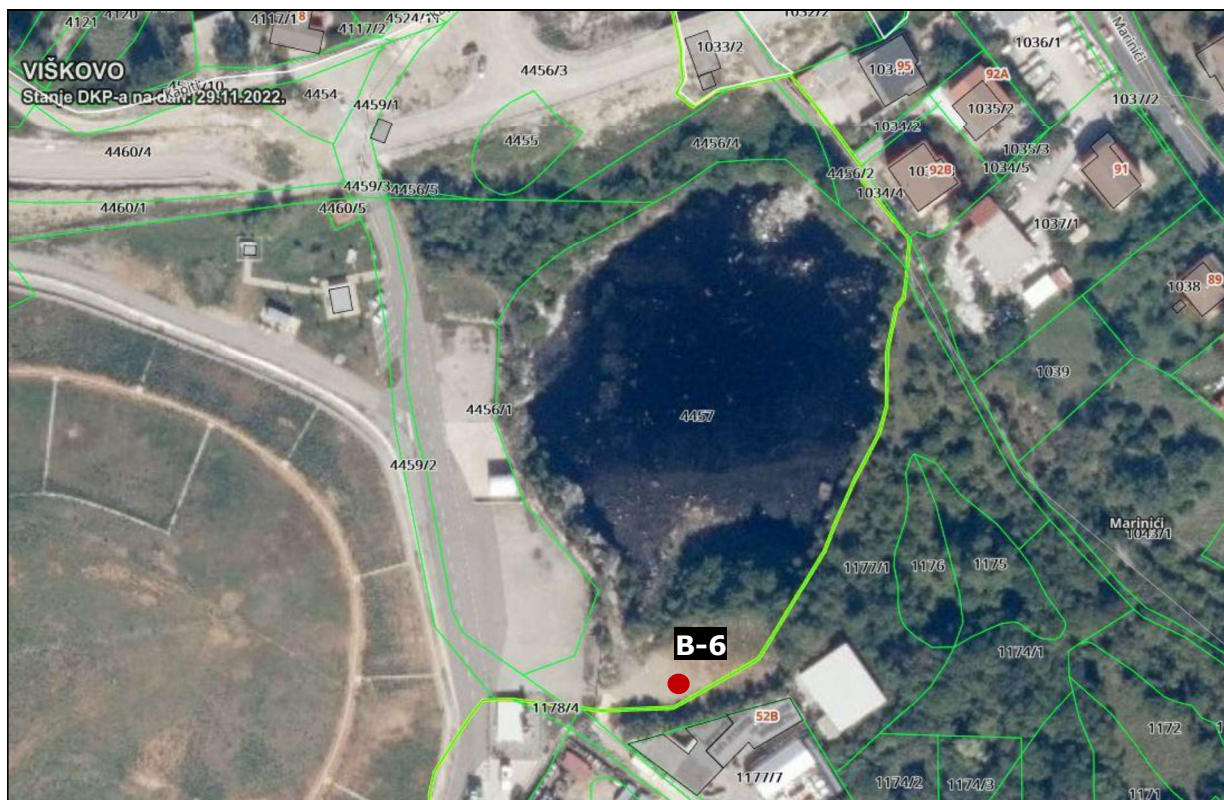
U okviru ovog projekta izvršeno je ispitivanje upojnosti istražne bušotine B-6 u svrhu upuštanja trasera, klimatološka (hidrometeorološka) obrada istražnog prostora, trasiranje toka podzemne vode te opažanje pojave trasera na izvorištima Kantrida, Cerovica (3. Maj), Pod Jelšun (Pioppi), Mlaka, Brajda i Zvir u trajanju od 32 dana.

Ispitivanje upojnosti i trasiranje toka podzemne vode izvedeno je sukladno pravilima struke i uz nadzor predstavnika Hrvatskih voda. Trasiranje je izvedeno u kišnom hidrološkom razdoblju, uvažavajući lokalne hidrološke i hidrogeološke uvjete prostora. Rezultati trasiranja toka podzemne vode prikazani su tablično i grafički te su izrađeni odgovarajući kartografski prikazi u projekcijskom koordinatnom sustavu poprečne Mercatorove projekcije (HTRS96/TM) referentnom za Republiku Hrvatsku.

Detaljni vodoistražni radovi provedeni su tijekom studenog i prosinca 2022. godine.

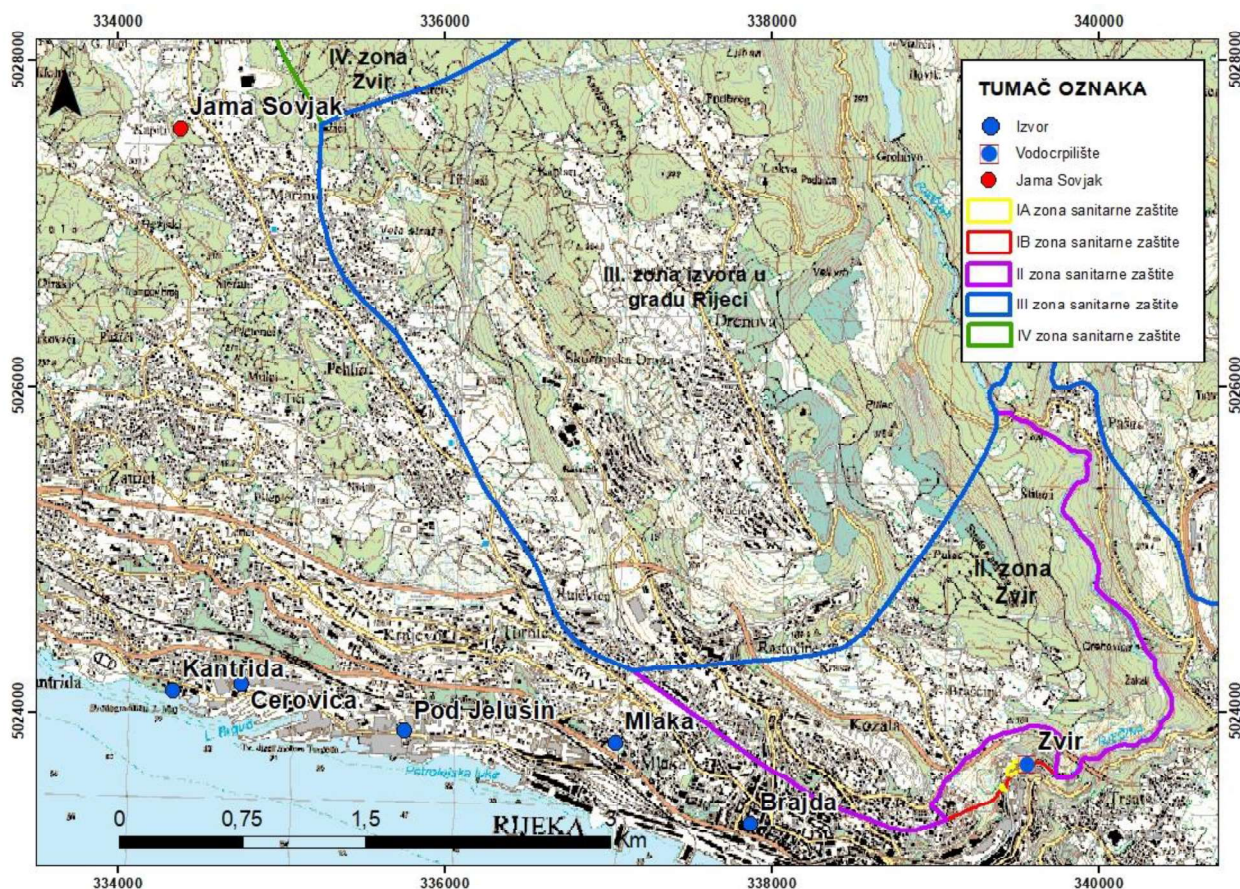
2. GEOLOŠKI, GEOMORFOLOŠKI I HIDROGEOLOŠKI PRIKAZ PROSTORA

Istražno područje nalazi u Primorsko-goranskoj županiji, na području općine Viškovo (južno) u sjeverozapadnom dijelu naselja Marinići (**slika 2.1.**). Jama „Sovjak“ smještena je u neposrednoj blizini saniranog i zatvorenog odlagališta komunalnog otpada Viševac.



Slika 2.1: Isječak digitalnog katastarskog plana s prikazom bušotine B-6
(www.geoportal.dgu.hr)

Odlagalište Viševac i jama "Sovjak" nastali su na mjestu prirodnih krških vrtača udaljenih oko 3,4 km od mora, a nalaze se na nadmorskoj visini od 300 do 325 m i pripadaju zaleđu izvora u gradu Rijeci. Sliv izvora u gradu Rijeci površine oko 600 km² može se u hidrogeološkom podgledu podijeliti na dva dijela. Visoki dio sliva obuhvaća područje najvećeg prihranjivanja sa zonom povremenog izviranja na razini Grobničkog polja i izvora Rječine i područje stalnog izviranja u gradu Rijeci, u obalnom području. Lokacija za koju se provodi mikrozoniranje nalazi se u zaleđu izvorišta Kantrida, Cerovica, Pod Jelušin, Brajda i Mlaka, a shodno geološkoj i geomorfološkoj građi terena, udaljenosti te prethodno provedenim radovima na širem području u promatranje je uključeno i izvorište Zvir, iako se predmetna lokacija nalazi van njegova sliva (**slika 2.2.**).



Slika 2.2: Zone sanitarne zaštite izvorišta grada Rijeke

Šire područje grada Rijeke izgrađeno pretežito od karbonatnih stijena dio je krškog područja Dinarida, specifične geološke građe i tektonskih formi naročito izraženih u njenim rubnim dijelovima. Karbonatna platforma Dinarida nastala je u zoni dodira afričke i euroazijske ploče, koje se međusobno kreću stvarajući različite tangencijalne i gravitacijske forme s direktnim utjecajem na tip sedimentacije, razvoj rasjedne i pukotinske tektonike i konačno procese okršavanja, koji imaju za posljedicu razvoj velikih krških slivova, podzemnih tokova velikih prividnih brzina, pojava krških izvora, poniranja vode i dr. Radi se o prirodno vrlo heterogenom sustavu vodonosnika s podzemnim tokovima vezanim uz disolucijskim radom vode proširene pukotinske sustave mjestimice proširene do dimenzija kaverni i podzemnih kanala.

Sama lokacija jame „Sovjak“ smještena je prema podacima OGK, listovi Ilirska Bistrica i Labin, u sjeveroistočnom graničnom području boranih karbonatnih stijena donje kredne starosti zapadnog dijela grada Rijeke i Škurinjske sinklinale, koja u svojoj jezgri ima vodonepropusne fliške naslage (**slika 2.3.**). Litološki stup naslaga prijelaza iz donje u gornju kredu je ujednačen na području sjevernog Jadrana, pa i u velikom dijelu Dinaridima. U "paketu" naslaga donje kredne starosti prevladavaju dobro uslojeni do pločasti vapnenci sivo smeđe boje koje

završavaju sa slabo uslojenim do neuslojenim grubim vapnenačkim brečama, koje prelaze u dolomitne breče i šupljikave vapnenice karakteristične za prijelaz u gornju kredu.



Slika 2.3: Isječak OGK s naznačenim lokacijama izvorišta i upojnog mjesta

Debljina prelaznih dolomitnih breča je do 100 m i na području izgrađenim od tih stijena uobičajeno dolazi i do promjene reljefa iz grubljeg u blaži s tankim pokrovnim naslagama (crvenica). Na prelaznim dolomitnim brečama slijedi uslojeni vapnenac s fosilnim zajednicama rudista i chodrodonta karakterističnim za početak razdoblja gornje krede. Debljina tih vapnenaca varira do oko 80 m, a zatim slijedi izmjena dolomita i vapnenaca gornje kredne starosti. To su karakteristične naslage za šire područje deponije komunalnog otpada Viševac i jame Sovjak. Naslage su prostiranja sjeverozapad - jugoistok kao i sve strukturne forme sjevernojadranskog područja. Vapnenici su dobro vodopropusne, a dolomitne breče i dolomiti slabo vodopropusne karbonatne naslage. Duboke vrtače vezane su uglavnom uz dobro vodopropusne vapnenice, a zaravnjena krška područja uz slabo vodopropusne dolomitne breče i dolomite.

3. TRASIRANJE TOKA PODZEMNE VODE

Trasiranje toka podzemne vode unutar istražne bušotine B-6 na lokaciji jame Sovjak provedeno je u razdoblju od 17. studenog do 19. prosinca 2022. godine. Trasiranje je provedeno u skladu s odobrenim Programom radova i svim zakonskim, tehničkim i stručnim propisima.

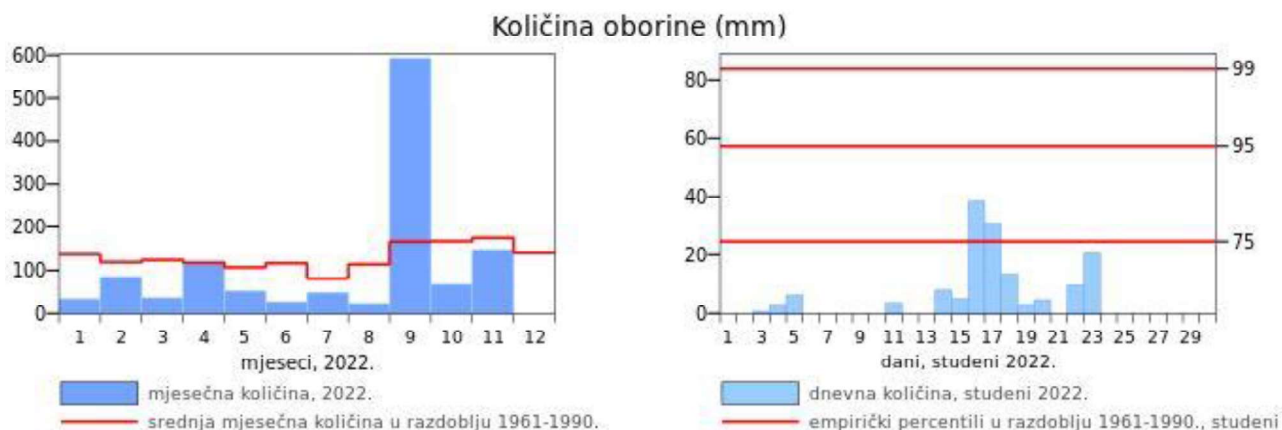
Istražna bušotina B-6 i jama Sovjak nalaze se izvan zona sanitarne zaštite prema *Odluci o zaštiti izvorišta vode za piće u slivu izvora u gradu Rijeci i slivu izvora u Bakarskom zaljevu* (SN Primorsko-goranske županije broj: 35/12, 31/13 i 39/14), ali se nalaze unutar sliva priobalnih izvora u gradu Rijeci.

Ispitivanje upojnosti istražne bušotine i trasiranje odobrile su Hrvatske vode koje su izdale Vodopravne uvjete Klasa: UP/I-325-09/22-04/0000216, Ur.broj: 374-23-2-22-3 od 06.07.2022. Kao vodni nadzor prilikom ispitivanja upojnosti pisustvovala je gđa. dr.sc. Maja Oštrić, dipl.ing.geol., a prilikom provođenja trasiranja prisustvovao je g. Dario Bagić, dipl.ing.građ. (Vodnogospodarski odjel za slivove sjevernog Jadrana sa sjedištem u Rijeci).

Potrebna količina trasera za trasiranje definirana je Programom radova, a određena je temeljem podataka o geološkoj građi terena te utvrđivanja mjesta opažanja pojave boje, odnosno udaljenosti opažanog izvora od mjesta ubacivanja boje, izdašnosti izvorišta te iskustveno, temeljem ranije izvedenih trasiranja u široj okolici predmetne lokacije. Prije upuštanja trasera u podzemlje na opažanim lokacijama uzet je tzv. nulti uzorak. Prema Programu radova praćenje pojave trasera predviđeno je u trajanju 30 dana.

Trasiranje toka podzemne vode, sukladno uvjetima Pravilnika o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11 i 47/13), izvodi se u hidrološkim uvjetima „velikih voda“ budući da su tada brzine podzemne vode najveće, a način istjecanja i vrijeme zadržavanja trasera u podzemlju ukazuju na stupanj razvijenosti i razgranatosti podzemne mreže.

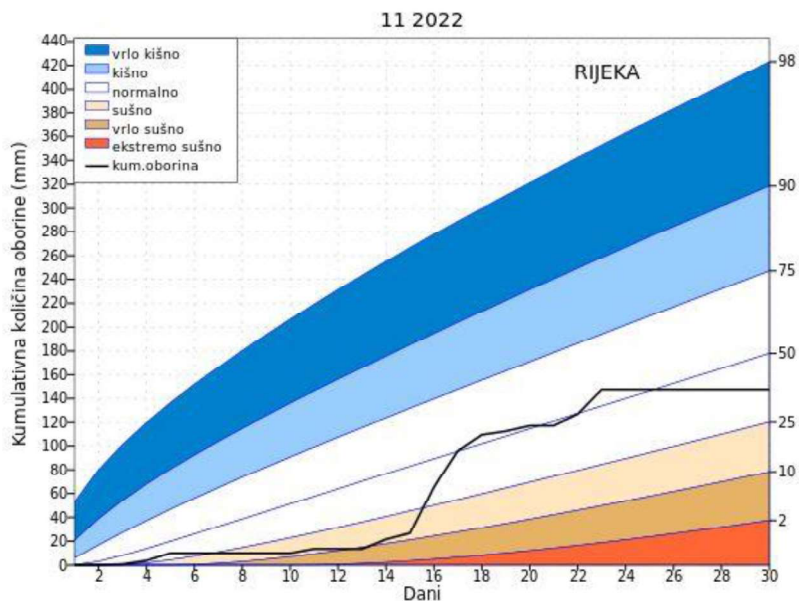
Hidrološke prilike u vrijeme izvođenja trasiranja ocijenjene su kao povoljne. Prema podacima DHMZ-a, s obzirom na kumulativnu količinu oborina u Rijeci, mjesec studeni je ocijenjen kao normalan u odnosu na srednju mjesečnu količinu u razdoblju 1961.-2000. (slika 3.2.). Oborine pale u danima koji su prethodile trasiranju osigurale su dobre hidrogeološke uvjete za provođenje trasiranja te je zadovoljen uvjet provođenja trasiranja u uvjetima visokih voda.



Slika 3.1: Mjesečna i dnevna količina oborina za studeni 2022. za Rijeku (<https://meteo.hr/>)

Kumulativna oborina i odstupanje

Odaberite



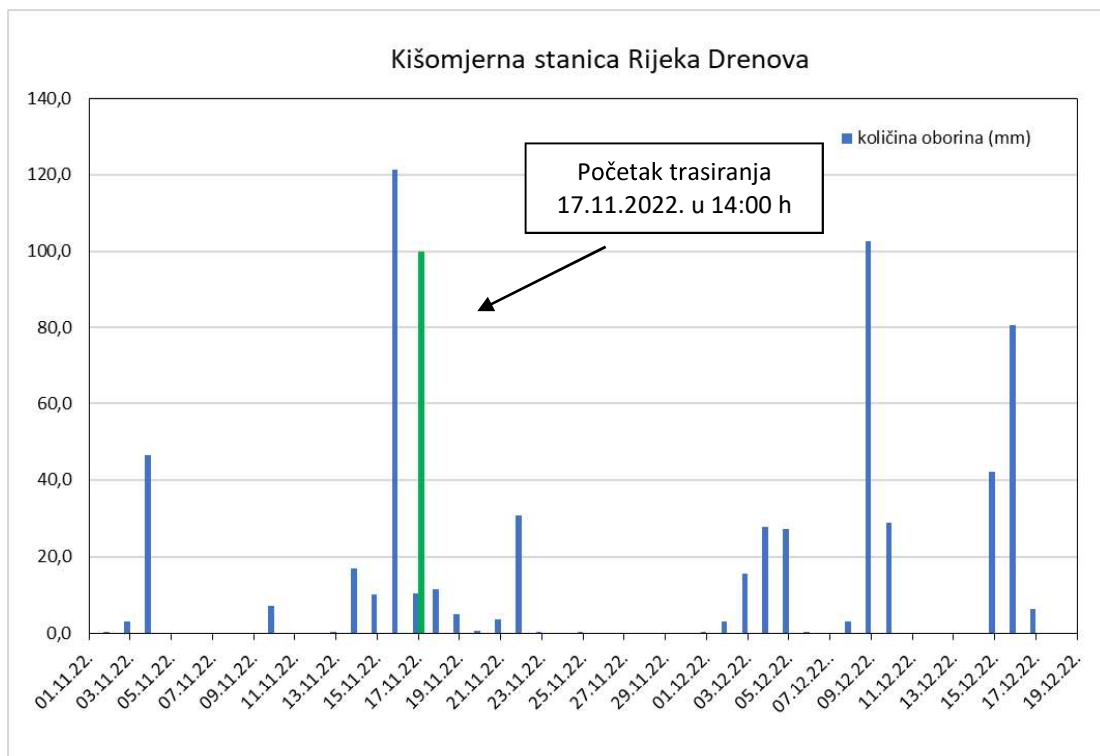
Slika 1: Kumulativna količina oborine (mm) za studeni 2022. i krivulje teorijskih percentila (2., 10., 25., 50., 75., 90. i 98.) za razdoblje 1961. - 2000.

Slika 3.2: Kumulativna količina oborina za studeni na postaji Rijeka

Na službenim stranicama DHMZ-a, podaci o vodostaju i protoku na hidrološkoj postaji Zvir za 2022. godinu nisu dostupni. Za analizu hidroloških i hidrogeoloških uvjeta na širem području prije početka provođenja trasiranja praćen je vodostaj Rječine na postaji Martinovo selo uzvodno, koji je u razdoblju intenzivnijih oborina prije početka trasiranja iznosio preko 200 cm, što odgovara protoku od oko 45 m³/s. Prije početka trasiranja, ujutro 17. studenog 2022.

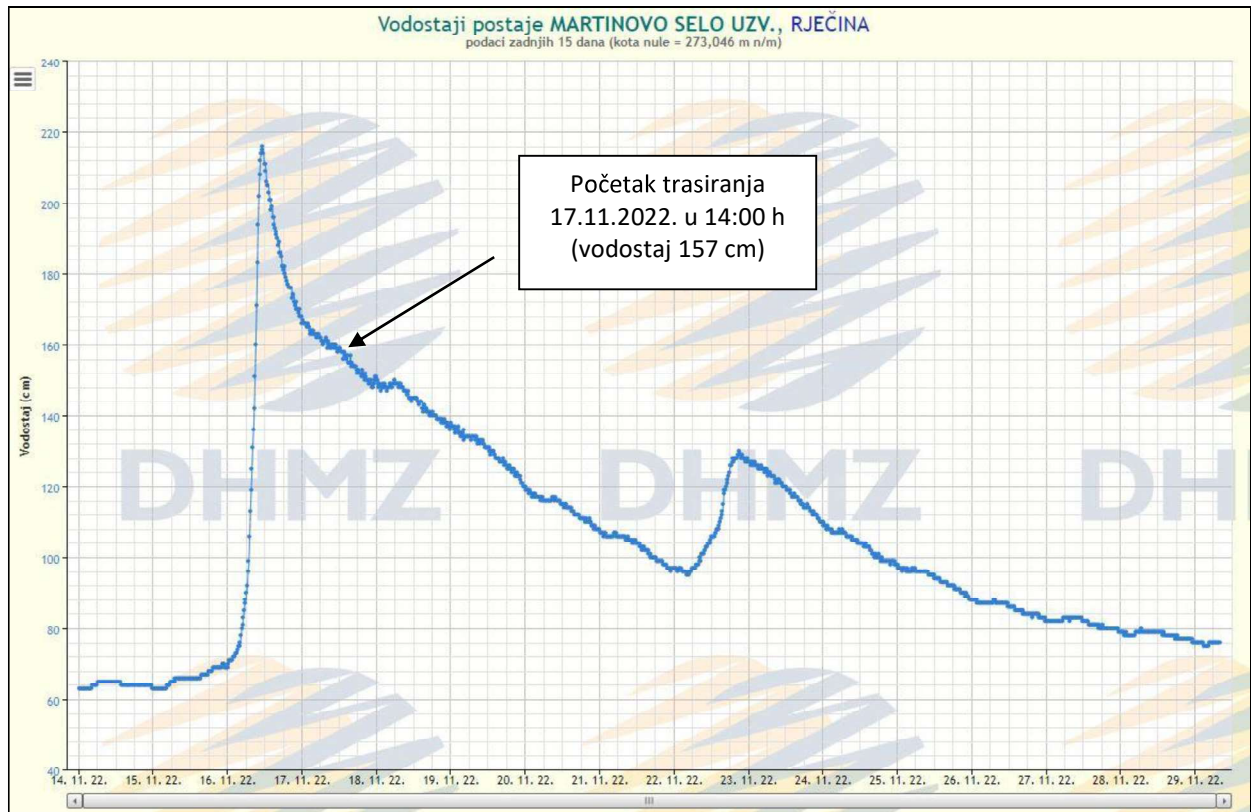
protok na Zviru je iznosio 8,4 m³/s. O povoljnim hidrološkim uvjetima svjedoči i velika izdašnost svih priobalnih izvorišta.

Na kišomjernoj stanici Rijeka Drenova koja se nalazi oko 3,3 km istočno od jame Sovjak u mjesecu studenom, prije početka trasiranja, palo je 205,6 mm oborina. Nakon upuštanja trasera u podzemlje, za vrijeme uzorkovanja (od 17.11. do 18.12.) palo je još 400 mm (**slika 3.3.**).



Slika 3.3: Prikaz dnevnih količina oborina na kišomjernoj stanici Rijeka Drenova s naznačenim početkom trasiranja (<https://pljusak.com>)

Vodostaj Rječine pratio se na hidrološkoj postaji Martinovo selo uzv. te je prikazan nivogramom (**slika 3.4.**). Iz nivograma je vidljivo kako je trasiranje obavljeno u recesijskom dijelu krivulje.



Slika 3.4: Trasiranje obavljeno u vremene recesije (Izvor: DHMZ)

Vodopravnim uvjetima, prema Programu radova propisana je sljedeća dinamika uzorkovanja: prvi dan svakih 4 h (6 uzorka dnevno), sljedeća dva dana svakih 6 sati (četiri uzorka dnevno), sljedeća tri dana svakih 8 sati (3 uzorka dnevno), sljedećih 8 dana svakih 12 sati (2 uzorka dnevno), a sljedećih 16 dana tj. do ukupno 30og dana, jednom dnevno.

Projektom zadatkom uzorkovanje je predviđeno na izvorištima:

- Kantrida
- Cerovica (3. Maj)
- Pod Jelšun (Pioppi)
- Mlaka
- Brajda
- Zvir (u sustavu javne vodoopskrbe)

Prije početka trasiranja, uzeti su tzv. nulti uzorci, a na izvorištu Zvir postavljen je terenski fluorometar GGUN-FL30 s data loggerom, proizvođača Albillia Sarl iz Švicarske, s automatskim očitavanjem koncentracije trasera Na-fluoresceina u intervalu svakih 15 minuta (**slika 3.5.**).

Ovakav način omogućava kvalitetniju interpretaciju podataka, odnosno preciznije određivanje prividne brzine toka podzemne vode u slučaju pojave trasera. Instrument je namijenjen za hidrogeološka istraživanja te određuje koncentraciju trasera i mutnoću uzorka. Donja detekcijska granica instrumenta za traser uranin u idealnim uvjetima iznosi 0,02 ppb (2×10^{-11} g/ml).



Slika 3.5: In situ očitavanje koncentracije trasera terenskim fluorometrom (Zvir)

3.1. PROVOĐENJE TRASIRANJA

Ispitivanje upojnosti istražne bušotine B-6 (**slike 3.1.1. i 3.1.2.**) provedeno 20.10.2022. godine uz prisustvo vodnog nadzora Hrvatskih voda, odnosno g. Maje Oštrić, dipl.ing.geol. Prilikom ispitivanja upušteno je 6 m³ vode, a izračunata upojnost iznosila je 4 l/s. Lokacija istražne bušotine je određena koordinatama E=334.364, N=5.027.517 (HTRS96/TM), a nadmorska visina iznosi 325,5 m n.m. Voda za potrebe ispitivanja upojnosti, pripremu trasera te ispiranje trasera osigurana je od strane Naručitelja.



Slika 3.1.1: Ispitivanje upojnosti
bušotine B-6



Slika 3.1.2: Bušotina B-6

Predmetna lokacija odobrena je za provođenje trasiranja, a trasiranje je obavljeno 17.11.2022. godine uz prisustvo g. Darija Bagića, dipl. ing. građ. - vodnog nadzora Hrvatskih voda.

Prema podacima prethodnih trasiranja, udaljenosti lokacije upuštanja trasera od izvorišta i očekivanoj izdašnosti izvora u vrijeme planiranog trasiranja, kao optimalna količina trasera kojom je moguće utvrditi postojanje hidrogeološke veze određena je količina od 30 kg Na-fluoresceina. Položaj lokacija opažanja trasera prikazan je tablicom 3.1.1.

Tablica 3.1.1: Položaj lokacija opažanja te udaljenost od trasirane lokacije bušotine B-6

Opažani izvor	Položaj (HTRS96/TM)	Nadmorska visina (m n.m.)	Udaljenost od trasirane lokacije (m)	Visinska razlika (m)
KANTRIDA	E=334.380 N=5.024.099	0	3418	325,5
CEROVICA	E=334.765 N=5.024.171	3	3370	322,5
POD JELŠUN	E=335.752 N=5.023.881	2	3892	323,5
MLAKA	E=337.042 N=5.023.307	2	4575	323,5
BRAJDA	E=337.950 N=5.023.678	4	5531	321,5
ZVIR	E=339.566 N=5.023.678	5	6465	320,5

Kantrida: Uz šetnicu Kantrida, podno rive, nalazi se cijeli niz priobalnih izvora za koje se pretpostavlja velika izdašnost **(slika 3.1.3.)**.



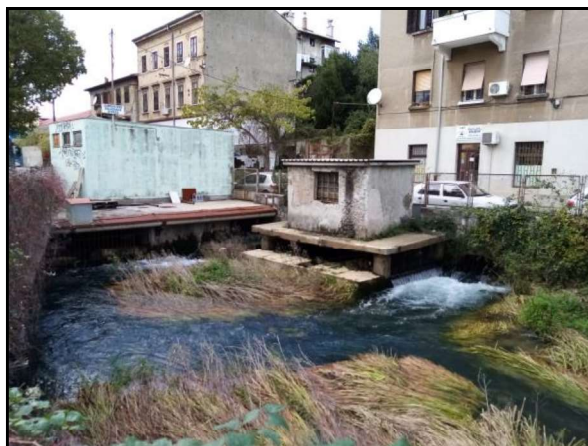
Slika 3.1.3: Kantrida

Cerovica: Izvor Cerovica nalazi se unutar brodogradilišta 3. Maj. Izvor je ograđen te se koristi kao tehnološka voda za potrebe brodogradilišta. Na izvoru je izgrađen uređaj za pročišćavanje vode prije korištenja, a protok izvora u minimumu iznosi oko 80 l/s **(slika 3.1.4.)**.



Slika 3.1.4: Cerovica

Pod Jelšun: Izvor Pod Jelšun nalazi se uz bivšu tvornicu Torpedo. Nekada je korišten kao tehnološka voda za navedenu tvornicu, a danas voda bez korištenja otječe u more. Izvor je ograđen te ima kapacitet od oko 120 l/s u minimumu (**slika 3.1.5:**)



Slika 3.1.5: Pod Jelšun

Mlaka: Izvor Mlaka i nekoliko kopanih zdenaca u tom području s ukupno oko 300 l/s u sušnim razdobljima, korišteni su kao tehnološka voda za potrebe Rafinerije nafte Mlaka (stara rafinerija), koja danas više ne radi, pa voda bez korištenja otječe u more (**slika 3.1.6:**)



Slika 3.1.6. Mlaka

Brajda: Unutar kompleksa Benčić nalazi se potok Brajda koji je na djelovima otvoren, a koji izvire istočno od kompleksa. Prosječan protok izvora Brajda kreće se od 200 do 250 l/s, a maksimalni iznosi 577 l/s (**slika 3.1.7:**)



Slika 3.1.7. Brajda

Zvir: Nalazi se na nadmorskoj visini 5 m n.m. te utječe u korito Rječine, na njenoj desnoj obali. Voda izvorišta Zvir predstavlja oko 80% ukupne raspoložive izdašnosti svih izvora vode za piće, s kojih KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka zahvaća vodu u mjesecima presušivanja izvora Rječine. Minimalna izdašnost izvora je 1400 l/s, srednji godišnji protok iznosi $Q_{sr}=4,54$ m³/s za razdoblje 1979.-1990., a maksimalni protok za isto razdoblje iznosi $Q_{max}=20,3$ m³/s. **(slika 3.1.8.).**



Slika 3.1.8: Zvir

Trasiranje je izvedeno traserom Na-fluoresceina sa svrhom utvrđivanja smjera i brzine kretanja vode u podzemlju **(slika 3.1.9.)**. Prisutnost i koncentracija ove tvari utvrđuje se spektroskopskom metodom, to jest mjerenjem fluorescencije uzoraka izazvane uraninom. Upuštanje trasera izvedeno je 17. studenog 2022. s početkom u 14:00 sati, a korištena količina Na-fluoresceina je 30 kg, koja je prije upuštanja rastopljena u 350 l vode.

Po završetku upuštanja trasera, u podzemlje je upušteno 25 m³ vode **(slika 3.1.10.)**. Na ovaj način maksimalno je ispran traser i osigurano vertikalno otjecanje trasera prema razini podzemne vode. Voda za potrebe trasiranja osigurana je spajanjem na sustav javne vodoopskrbe (hidrant) unutar saniranog odlagališta Viševac.



Slika 3.1.9: Priprema i upuštanje trasera Na-fluoresceina u bušotinu B-6



Slika 3.1.10: Ispiranje trasera po izvršenom upuštanju u podzemlje

3.2. ANALIZA I INTERPRETACIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

Istražna bušotina B-6 i jama Sovjak nalaze se izvan zona sanitarne zaštite prema *Odluci o zaštiti izvorišta vode za piće u slivu izvora u gradu Rijeci i slivu izvora u Bakarskom zaljevu* (SN Primorsko-goranske županije broj: 35/12, 31/13 i 39/14), ali se nalaze unutar sliva priobalnih izvora u gradu Rijeci. Glavni cilj istraživanja bio je utvrditi postoji li hidrogeološka veza lokacije s izvorištem Zvir koje se koristi za javnu vodoopskrbu te utvrđivanje mogućeg utjecaja na priobalne izvore, odnosno radi dokazivanja utjecaja na stanje podzemnih voda.

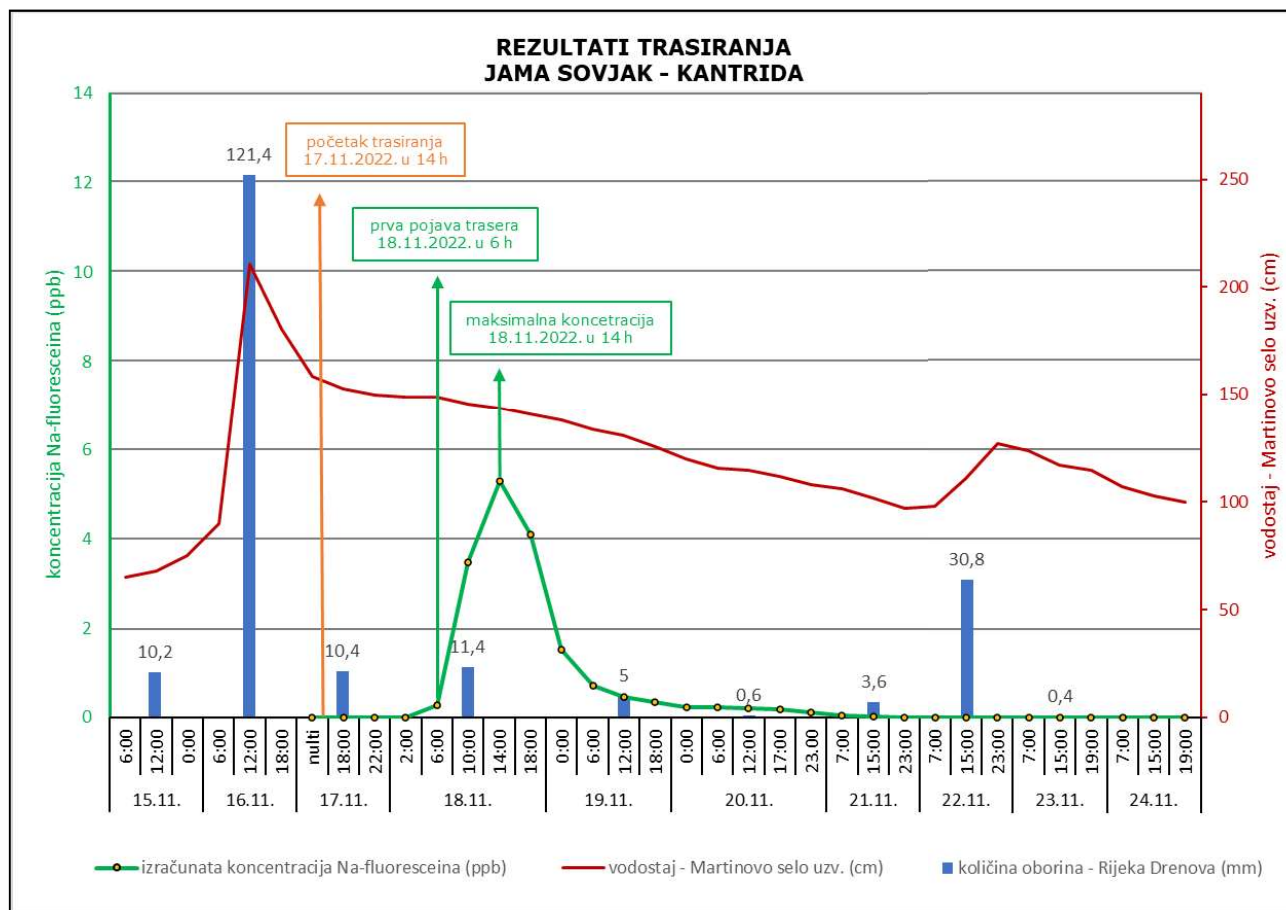
Za potrebu uzorkovanja korištene su tamne staklene bočice, precizno deklarirane, koje su do trenutka analize skladištene u tamnim spremnicima s obzirom da je korištena boja fotosenzibilna. Uzorci su analizirani od strane djelatnika tvrtke Geoaqua d.o.o. korištenjem fluorometra, tipa GGUN-FL30. Mjerenje koncentracije trasera na izvorištu Zvir izvršeno je in situ, terenskim fluorometrom GGUN-FL30 s data loggerom, u intervalu svakih 15 minuta. Donja detekcijska granica instrumenta za traser uranin iznosi 0,02 ppb (2×10^{-11} g/ml).

Opažanje pojave trasera obavljeno je prema Programu radova. Na Izvorištima Kantrida, Cerovica i Pod Jelšun opažanje je obavljano 7 dana, odnosno do potpunog istjecanja trasera, a na izvorištima Mlaka, Brajda i Zvir trajalo je 32 dana. Rezultati fluorometrijske analize prikazani su tablično, priložima 2.1 do 2.6. Rezultati trasiranja prikazani su tablicom 3.2.1.

Tablica 3.2.1: Lokacija upuštanja trasera i uzorkovanja te rezultati trasiranja

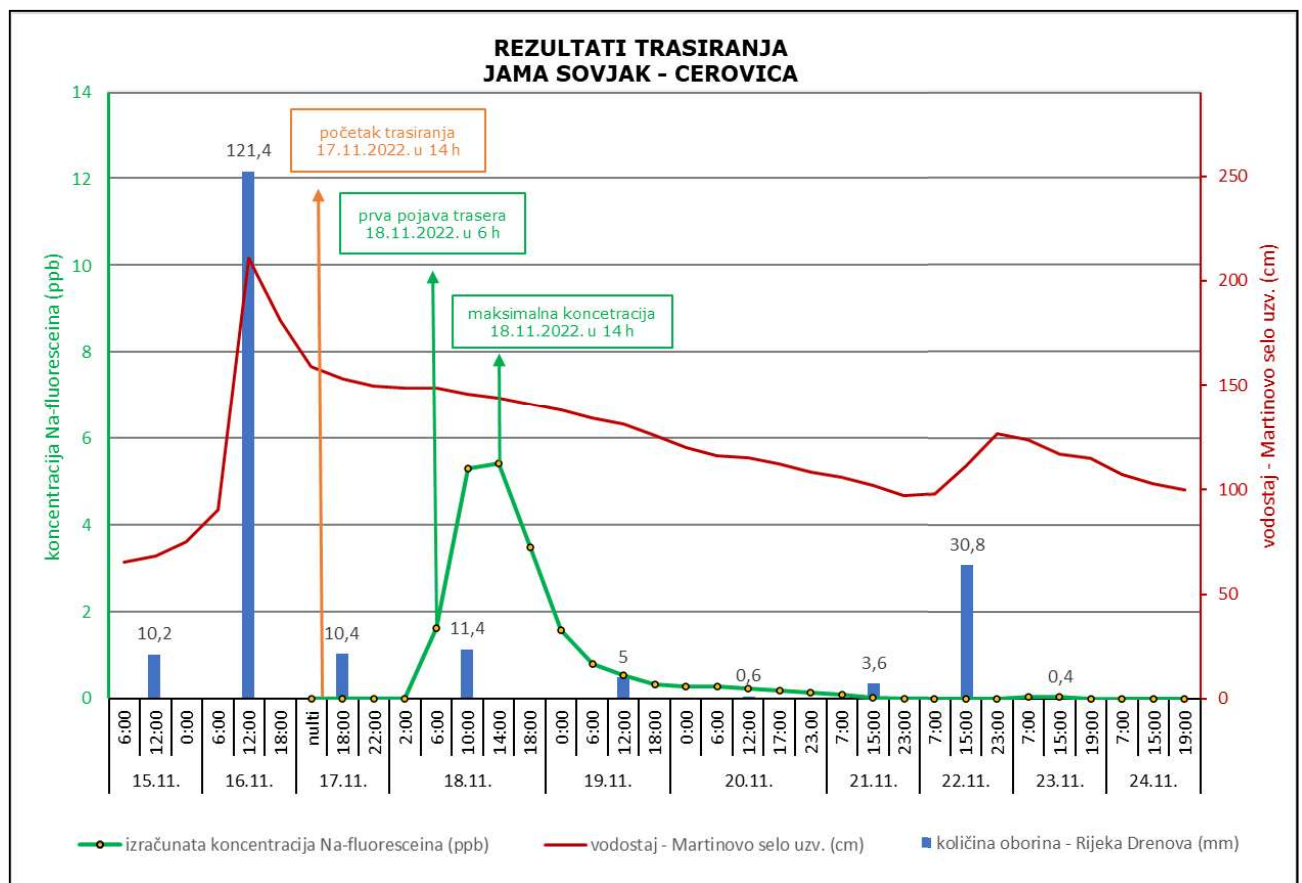
TRASIRANJE NA LOKACIJI JAME SOVJAK (BUŠOTINA B-6)						
NADMORSKA VISINA LOKACIJE UPUŠTANJA TRASERA: 325,5 m n.m. KOORDINATE LOKACIJE UPUŠTANJA TRASERA: (E=334,364, N=5.027.517)						
Mjesto opažanja	udaljenost (m)	visinska razlika (m)	pojava boje	Vrijeme prve pojave trasera	Brzina prve pojave trasera (cm/s)	vrijeme opažanja
KANTRIDA	3418	325,5	da	16 h	5,93	7 dana
CEROVICA	3370	322,5	da	16 h	5,85	7 dana
POD JELŠUN	3892	323,5	da	20 h	5,41	7 dana
MLAKA	4575	323,5	da	21 dan i 19 h	0,24	32 dana
BRAJDA	5531	321,5	ne	-	-	32 dana
ZVIR	6465	320,5	ne	-	-	32 dana
VRIJEME UPUŠTANJA TRASERA: 17.11.2022. U 14:00 sati KOLIČINA TRASERA: 30 kg Na-fluoresceina						

Pojava trasera na izvoru **Kantrida** zabilježena je 18.11.2022., uzorkovanjem u 6:00 h, 16 sati nakon upuštanja trasera. Izmjerena koncentracija trasera iznosila je od 0,26 ppb do maksimalno izmjerenih 5,3 ppb. Vrijednosti koncentracije trasera unutar ovog raspona izmjerene su između 18.11. u 6:00 sati i 20.11. u 0:00 (tijekom 1 dana 18 sati). Najviša vrijednost izmjerena je u uzorku od 18.11.2022. u 14:00 sati, to jest 24 h nakon upuštanja trasera. Pojava trasera na izvoru Kantrida manifestirala se pojavom fluorescentne boje. Izračunata prividna brzina toka podzemne vode iznosila je **5,93 cm/s za prvu pojavu trasera** (18.11. u 6:00 h), a 3,96 cm/s za maksimalnu vrijednost koncentracije trasera (18.11 u 14:00 h). 21.11.2022. traser je u potpunosti itekao. Rezultati fluorometrijske analize na izvoru Kantrida, dnevne oborine na kišomjernoj stanici Rijeka Drenova, vodostaj na hidrološkoj postaji Martinovo selo uzv., trenutak upuštanja trasera u podzemlje te prva i maksimalna pojava boje prikazani su na **slici 3.1.11.**



Slika 3.1.11: Rezultati trasiranja - izvor Kantrida

Pojava trasera na izvoru **Cerovica** zabilježena je 18.11.2022., uzorkovanjem u 6:00 h, 16 sati nakon upuštanja trasera. Izmjerena koncentracija trasera iznosila je od 1,62 ppb do maksimalno izmjerenih 5,42 ppb. Vrijednosti koncentracije trasera unutar ovog raspona izmjerene su između 18.11. u 6:00 sati i 19.11. u 0:00 (tijekom 18 sati). Najviša vrijednost izmjerena je u uzorku od 18.11.2022. u 14:00 sati, to jest 24 h nakon upuštanja trasera. Pojava trasera na izvoru Cerovica manifestirala se pojavom fluorescentne boje (**slika 3.1.13. i slika 3.1.14.**). Izračunata prividna brzina toka podzemne vode iznosila je **5,85 cm/s za prvu pojavu trasera** (18.11. u 6:00 h), a 3,90 cm/s za maksimalnu vrijednost koncentracije trasera (18.11 u 14:00 h). 21.11.2022. traser je u potpunosti itekao. Rezultati fluorometrijske analize na izvoru Cerovica, dnevne oborine na kišomjernoj stanici Rijeka Drenova, vodostaj na hidrološkoj postaji Martinovo selo uzv., trenutak upuštanja trasera u podzemlje te prva i maksimalna pojava boje prikazani su na **slici 3.1.12.**



Slika 3.1.12: Rezultati trasiranja - izvor Cerovica

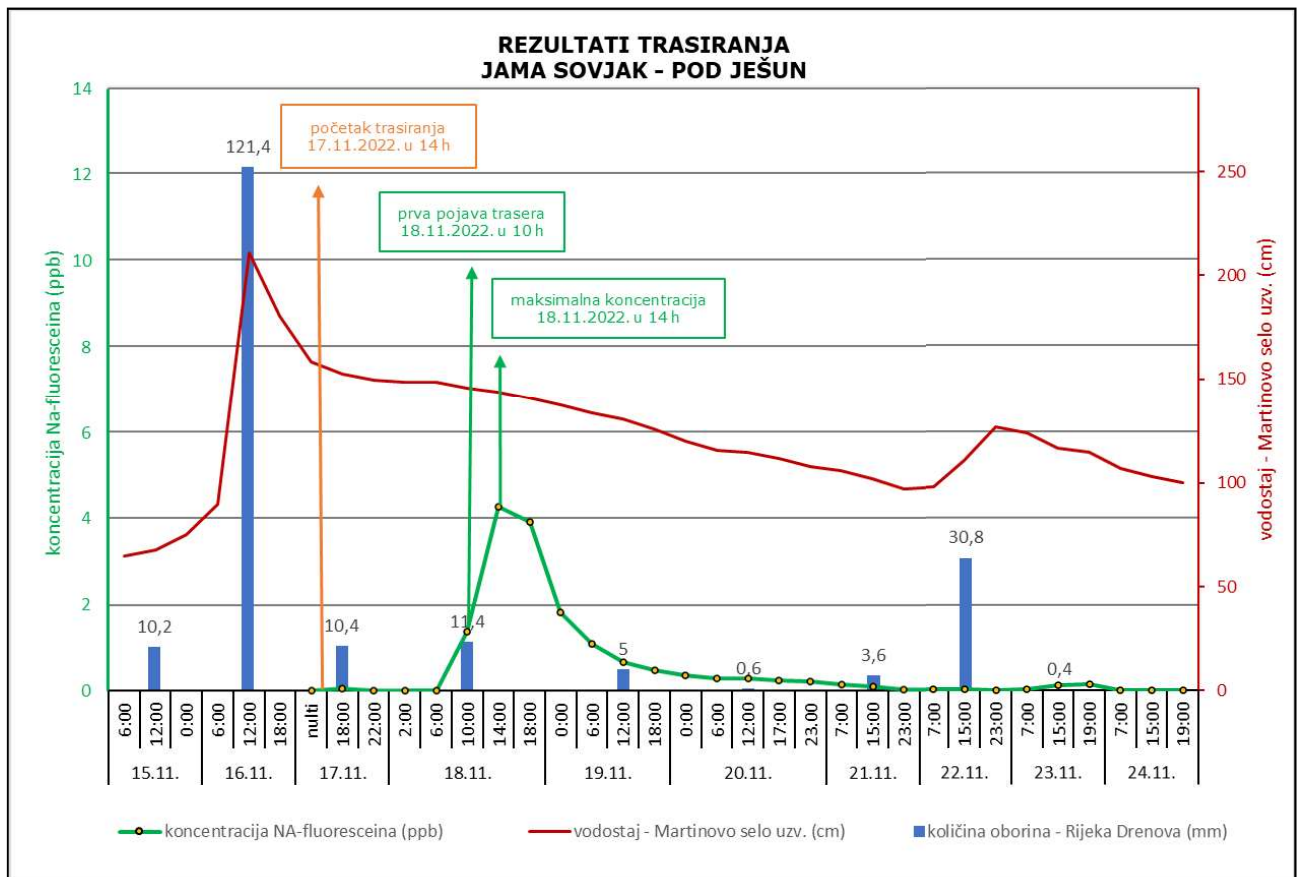


Slika 3.2.13. Izvorište Cerovica prilikom uzimanja nultog uzorka



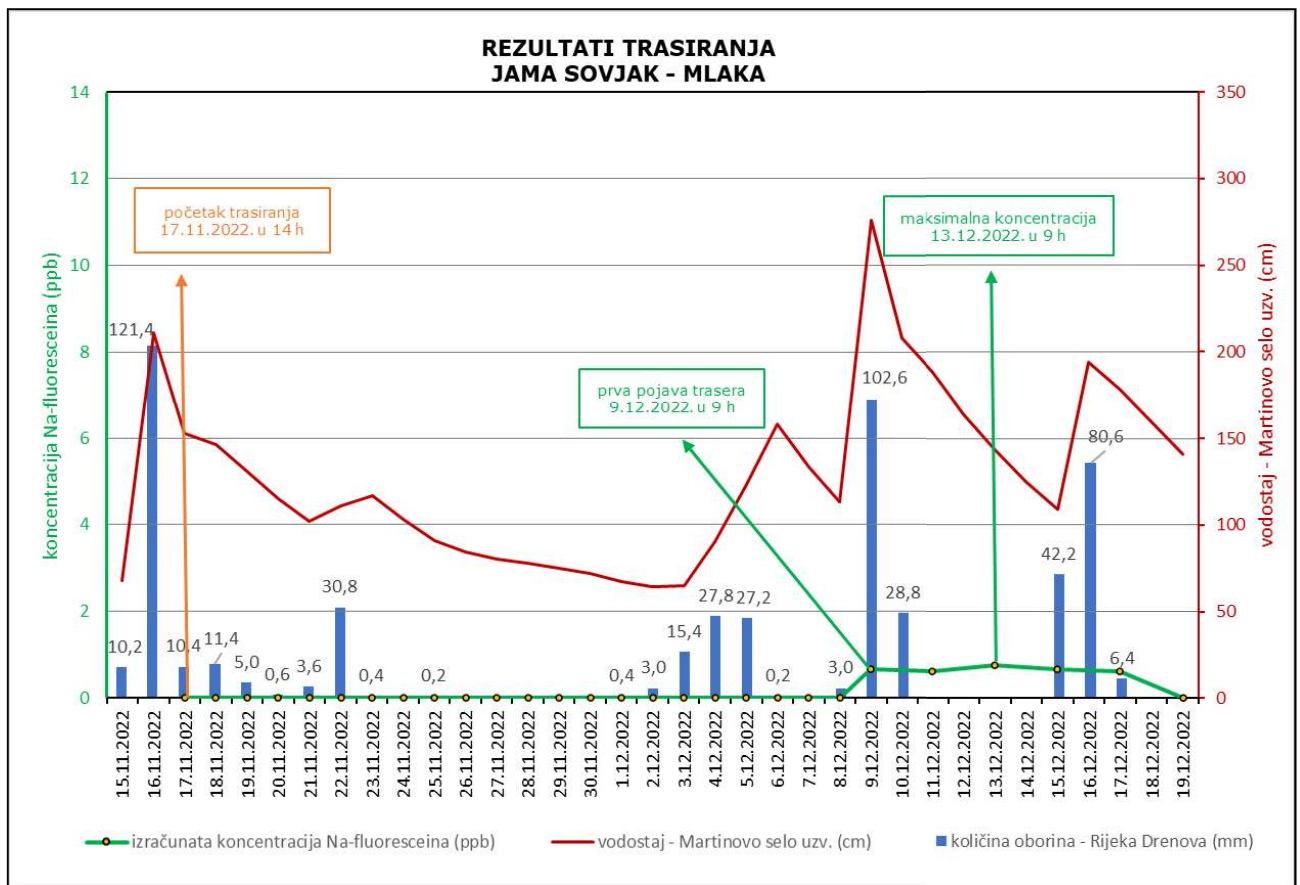
Slika 3.2.14. Izvorište Cerovica prilikom pojave trasera (18.11.2022. u 10:00 h)

Pojava trasera na izvoru **Pod Jelšun** zabilježena je 18.11.2022., uzorkovanjem u 10:00 h, 20 sati nakon upuštanja trasera. Izmjerena koncentracija trasera iznosila je od 1,38 ppb do maksimalno izmjerenih 4,27 ppb. Vrijednosti koncentracije trasera unutar ovog raspona izmjerene su između 18.11. u 10:00 sati i 19.11. u 6:00 (tijekom 20 sati). Najviša vrijednost izmjerena je u uzorku od 18.11.2022. u 14:00 sati, to jest 24 h nakon upuštanja trasera. Izračunata prividna brzina toka podzemne vode iznosila je **5,41 cm/s za prvu pojavu trasera** (18.11. u 10:00 h), a 4,50 cm/s za maksimalnu vrijednost koncentracije trasera (18.11 u 14:00 h). 23.11.2022., dan nakon značajnije količine oborina, došlo je do istjecanja zaostalog trasera, nakon čega 24.11.2022. u potpunosti ističe. Rezultati fluorometrijske analize na izvoru Pod Jelšun, dnevne oborine na kišomjernoj stanici Rijeka Drenova, vodostaj na hidrološkoj postaji Martinovo selo uzv., trenutak upuštanja trasera u podzemlje te prva i maksimalna pojava boje prikazani su na **slici 3.1.13.**



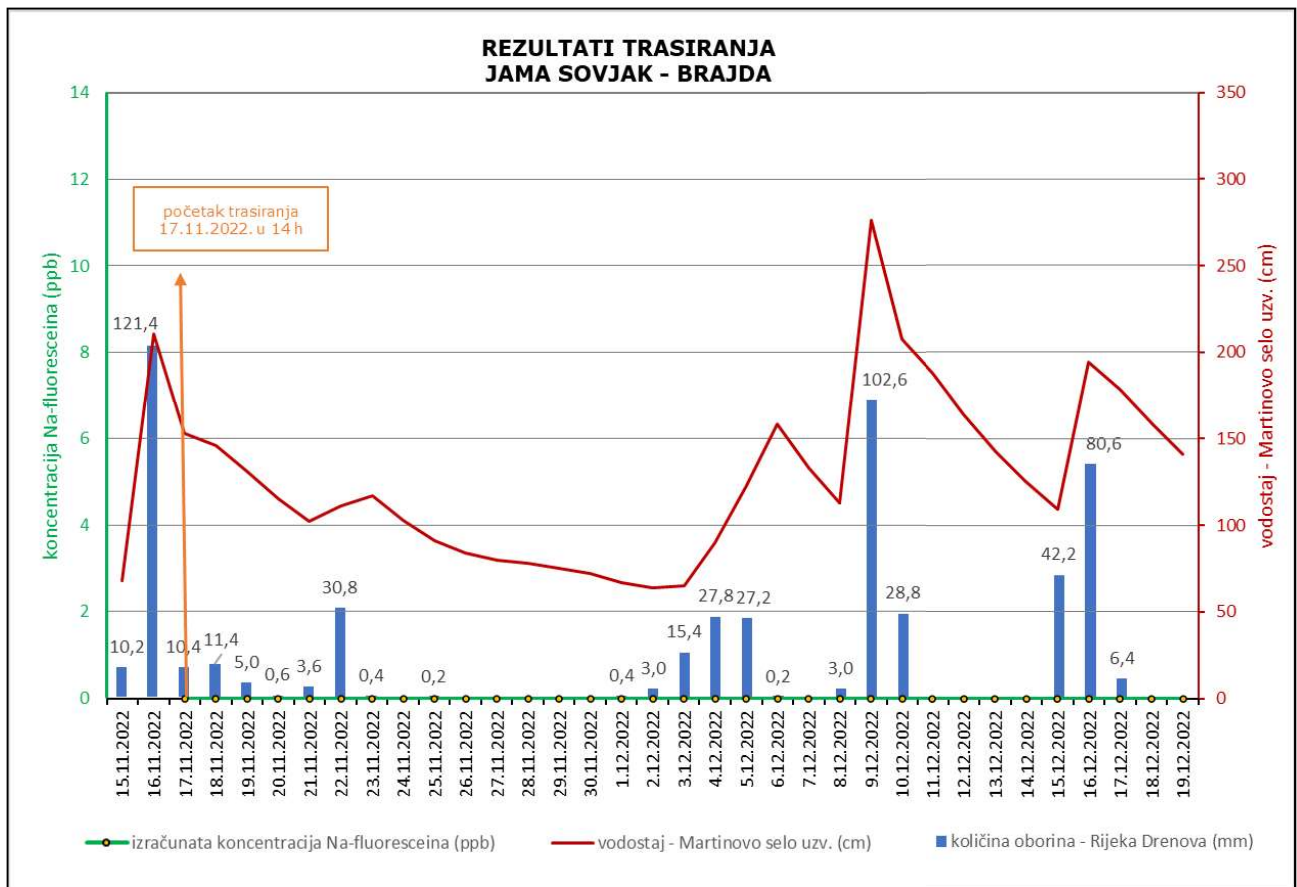
Slika 3.2.13. Rezultati trasiranja – Pod Ješun

Pojava trasera na izvoru **Mlaka** zabilježena je 9.12.2022. uzorkovanjem u 9:00 h, 21 dan i 19 sati nakon upuštanja trasera. Tog dana na području grada Rijeke pala je značajna količina oborina (102,6 mm izmjereno na kišomjernoj stanici Rijeka Drenova) što je ujecalo na potiskivanje zaostatka trasera iz podzemlja. Izmjerena koncentracija trasera iznosila je od 0,67 ppb. Vrijednosti koncentracije trasera raspona između 0,61 i 0,76 ppb izmjerene su između 9.12. u 9:00 sati i 17.12. u 9:00 (tijekom 8 dana). Izračunata prividna brzina toka podzemne vode iznosila je **0,24 cm/s za prvu pojavu trasera** (9.12. u 9:00 h). 19.12.2022. traser je u potpunosti itekao. Rezultati fluorometrijske analize na izvoru Mlaka, dnevne oborine na kišomjernoj stanici Rijeka Drenova, vodostaj na hidrološkoj postaji Martinovo selo uzv., trenutak upuštanja trasera u podzemlje te prva i maksimalna pojava boje prikazani su na **slici 3.1.14.**



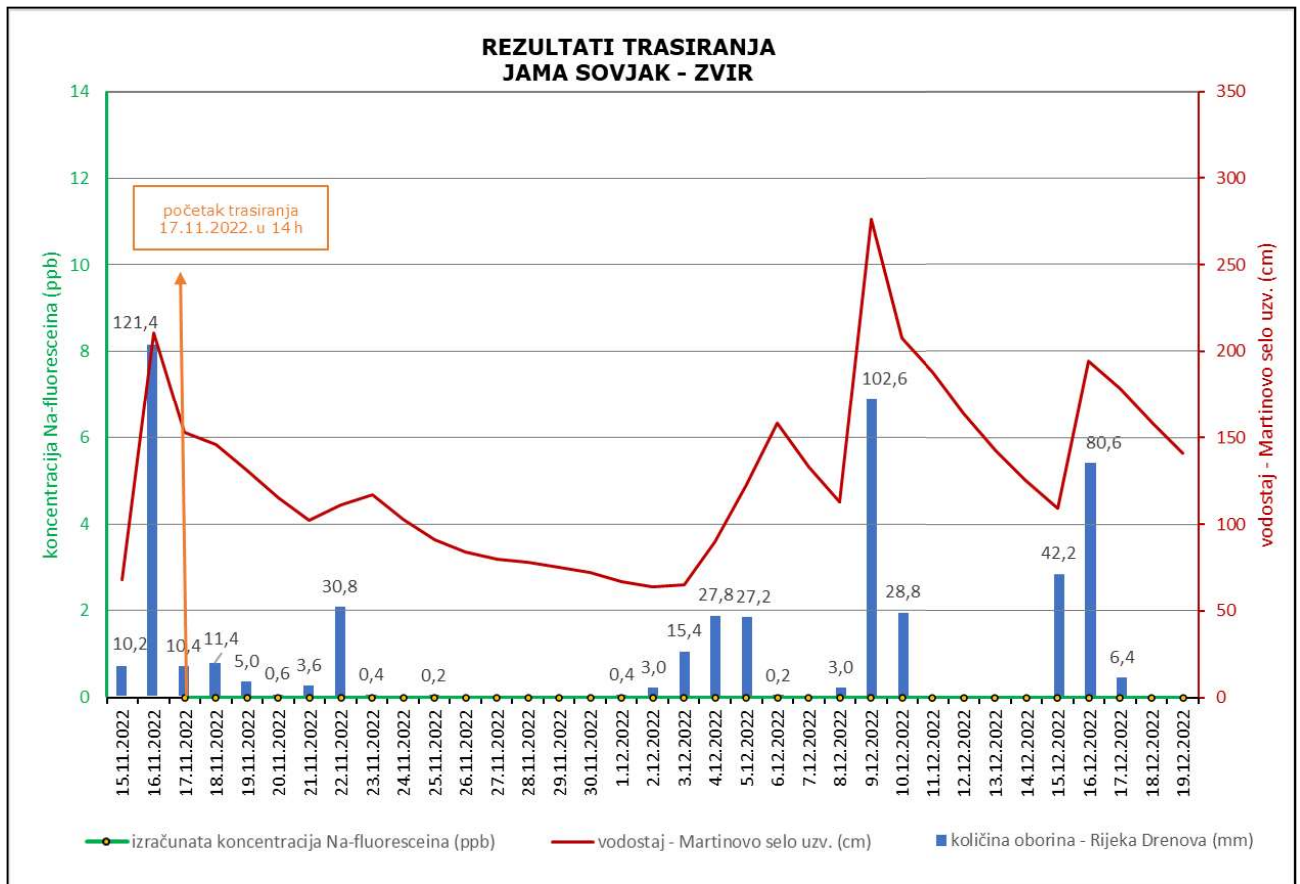
Slika 3.2.14. Rezultati trasiranja – Mlaka

Nakon provedenog trasiranja i analize dobivenih podataka mjerenja koncentracije trasera u trajanju 30 dana, nije utvrđena je hidrogeološka veza istražne bušotine B-6 s izvorištem **Brajda**. Rezultati fluorometrijske analize na izvoru Brajda, dnevne oborine na kišomjernoj stanici Rijeka Drenova, vodostaj na hidrološkoj postaji Martinovo selo uzv. i trenutak upuštanja trasera u podzemlje prikazani su na **slici 3.1.15**. Zbog preglednosti, na grafu su prikazani reprezentativni dnevni vodostaji koji omogućuju predodžbu kretanja vodostaja Rječine i njegove interakcije s palim oborinama.



Slika 3.2.15. Rezultati trasiranja – Brajda

Nakon provedenog trasiranja i analize dobivenih podataka mjerenja koncentracije trasera u trajanju 30 dana, nije utvrđena je hidrogeološka veza istražne bušotine B-6 s izvorištem **Zvir**. Rezultati fluorometrijske analize na izvoru Zvir, dnevne oborine na kišomjernoj stanici Rijeka Drenova, vodostaj na hidrološkoj postaji Martinovo selo uzv. i trenutak upuštanja trasera u podzemlje prikazani su na **slici 3.1.16**. Zbog preglednosti, na grafu su prikazani reprezentativni dnevni vodostaji koji omogućuju predodžbu kretanja vodostaja Rječine i njegove interakcije s palim oborinama.



Slika 3.2.16. Rezultati trasiranja – Zvir

S obzirom na rezultate trasiranja toka podzemne vode, odnosno izostanak pojave trasera na izvorima Brajda i Zvir u razdoblju opažanja, ne može se pretpostaviti dotjecanje trasera do navedenih izvorišta nakon završetka opažanja. Prije početka trasiranja zadovoljeni su uvjeti visokih voda, a nakon upuštanja trasera do završetka opažanja (32 dana) pale su značajne količine oborina na širem riječkom području zbog čega se isključuje opcija zastatka dijela trasera u podzemlju. Na kišomjernoj stanici Rijeka Drenova, u periodu od 17.11. do 19.12. palo je 400 mm oborina.

4. ZAKLJUČAK

Na lokaciji planirane upojne lokacija, temeljem Narudžbenice br. 2022-122 od 13. listopada 2022. godine između Naručitelja Geotech d.o.o., Rijeka i tvrtke GeoAqua d.o.o., Zagreb, izvedeni su vodoistražni radovi (mikrozoniranje). Radovi su provedeni za potrebe izrade glavnog projekta sanacije jame „Sovjak“, k.č.4457 k.o. Viškovo, na rubnom dijelu naselja Marinići u Općini Viškovo (Primorsko-goranska županija) u svrhu određivanja mogućnosti prodora opasnog otpada u krško podzemlje i mogući utjecaj na kvalitetu vode unutar priobalnih izvora u slivu.

Predmetna lokacija nalazi se izvan zona sanitarne zaštite prema *Odluci o zaštiti izvorišta vode za piće u slivu izvora u gradu Rijeci i slivu izvora u Bakarskom zaljevu* (SN Primorsko-goranske županije broj: 35/12, 31/13 i 39/14), a izvedbom vodoistražnih radova (mikrozoniranja) sukladno važećim zakonskim, tehničkim i stručnim propisima kao i pripadajućim normativima i standardima odredila se moguća pripadnost predmetne lokacije unutar zona sanitarne zaštite te odredio utjecaj na priobalne izvore u gradu Rijeci.

U Studiji utjecaja na okoliš (Oikon, 2015) prepoznato je da bi značajan problem mogao stvoriti odabir mjesta upoja jer u slučaju protjecanja vode kroz onečišćeno krško podzemlje može doći do pojačanog ispiranja ugljikovodika iz pukotina i daleko jačeg utjecaja na podzemne vode te mogućnost upoja povremene, ali veće količine pročišćene otpadne vode. Zbog navedenog, prema izdanom *Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode o prihvatljivosti zahvata za okoliš* (Klasa: UP/I 351-03/15-02/33, Urbroj: 517-06-2-1-1-16-16) od 11.01.2016. kao propisane mjere zaštite vode traži se:

- provedba detaljnih hidrogeološka istraživanja šire lokacije jame „Sovjak“ kako bi se odredila dubina prodora opasnog otpada u krško podzemlje i mogući utjecaji na priobalne izvore u slivu
- dodatna detaljna hidrogeološka istraživanja s ispitivanjem stupnja upojnosti kako bi se odredila lokacija upoja u sklopu glavnog projekta
- projektnim rješenjem onemogućiti dotok vode u sloj tvrdog katrana koji ostaje na lokaciji

Izvođenju radova trasiranja toka podzemne vode pristupilo se po ishođenju i u skladu s Vodopravnim uvjetima izdanima od Hrvatskih voda, Klasa: UP/I-325-09/22-04/0000216, Ur.broj: 374-23-2-22-3 od 06.07.2022. U svojstvu vodnog nadzora, radovima je nazočio g. Dario Bagić, dipl. ing. građ., kao predstavnik Hrvatskih voda.

Trasiranje toka podzemne vode izvedeno je upuštanjem 30 kg trasera Na-fluoresceina u 30 metara duboku istražnu bušotinu B-6. Trasiranje je provedeno u skladu sa svim zakonskim, tehničkim i stručnim propisima, a lokacija za upuštanje trasera odobrena je za provođenje trasiranja od strane vodnog nadzora Hrvatskih voda. Hidrološki uvjeti u vrijeme izvođenja trasiranja bili su povoljni te se rezultati mogu smatrati mjerodavnima.

Opažanje pojave trasera u trajanju 32 dana, od 17. studenog 2022. do 19. prosinca 2022. godine, provedeno je na izvorištima Mlaka i Brajda te vodocrpilištu Zvir koje se koristi u sustavu javne vodoopskrbe, a na kojem je postaljen terenski fluorometar GGUN-FL30 s data loggerom s kontinuiranim automatskim očitavanjem koncentracije trasera Na-fluoresceina u intervalu svakih 15 minuta. Trasirana lokacija nalazi se oko 820 m zapadno od IV. zone, odnosno oko 880 m zapadno od III. zone sanitarne zaštite izvorišta Zvir.

Nakon provedenog trasiranja i analize dobivenih podataka mjerenja koncentracije trasera, utvrđena je hidrogeološka veza istražne bušotine B-6 s izvorima: Kantrida, Cerovica (3 Maj), Pod Ješun (Pioppi) i Mlaka.

Prva pojava trasera na izvoru **Kantrida** zabilježena je **16 sati** nakon upuštanja trasera te je izračunata prividna brzina toka podzemne vode **5,93 cm/s**. Vršna koncentracija trasera na izvoru Kantrida opažena je 24 sata nakon upuštanja prema čemu je izračunata prividna brzina podzemne vode 3,96 cm/s.

Prva pojava trasera na izvoru **Cerovica** zabilježena je **16 sati** nakon upuštanja trasera te je izračunata prividna brzina toka podzemne vode **5,85 cm/s**. Vršna koncentracija trasera na izvoru Cerovica opažena je 24 sata nakon upuštanja prema čemu je izračunata prividna brzina podzemne vode 3,90 cm/s.

Prva pojava trasera na izvoru **Pod Jelšun** zabilježena je **20 sati** nakon upuštanja trasera te je izračunata prividna brzina toka podzemne vode **5,41 cm/s**. Vršna koncentracija trasera na izvoru Pod Jelšun opažena je 24 sata nakon upuštanja prema čemu je izračunata prividna brzina podzemne vode 4,50 cm/s.

Prva pojava trasera na izvoru **Mlaka** zabilježena je **21 dan i 19 sati** nakon upuštanja trasera te je izračunata prividna brzina toka podzemne vode **0,24 cm/s**.

Hidrologeološka veza istražne bušotine B-6 s izvorima Zvir i Brajada, nakon 32 dana mjerenja koncentracije trasera nije utvrđena.

S obzirom na rezultate trasiranja toka podzemne vode, odnosno izostanak pojave trasera na izvorima Brajda i Zvir u razdoblju opažanja, ne može se pretpostaviti dotjecanje trasera do navedenih izvorišta nakon završetka opažanja. Prije početka trasiranja zadovoljeni uvjeti visokih voda, a nakon upuštanja trasera do završetka opažanja (32 dana) pale su značajne količine oborina na širem riječkom području (400 mm na kišomjernoj stanici Rijeka Drenova) zbog čega se isključuje opcija zastatka dijela trasera u podzemlju.

U Zagrebu, prosinac 2022.

GeoAqua d.o.o.

5. LITERATURA

- Šikić, D., Polšak, A. i Magaš, N. (1969): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000 List Labin L33-101
Institut za geološka istraživanja Zagreb (1958-67), Savezni geol. zavod, Beograd.
- Šikić, D., Polšak, A. (1973): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000. Tumač za List Labin L33-101
Institut za geološka istraživanja Zagreb (1963), Savezni geol. zavod, Beograd.
- Šikić, D. i dr. (1972): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000. List Ilirska Bistrica L33-89.
Institut za geološka istraživanja Zagreb i Geološki zavod Ljubljana (1958-67), Savezni geol. zavod, Beograd.
- Šikić, D. i Pleničar, M. (1975): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000. Tumač za List Ilirska Bistrica L33-89.
Institut za geološka istraživanja Zagreb i Geološki zavod Ljubljana (1967), Savezni geol. zavod, Beograd.
- Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11)
- Pravilnik o izmjenama pravilnika o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 13/47)
- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21)
- Studija utjecaja na okoliš zahvata sanacije lokacije visoko onečišćene opasnim otpadom (crna točka) "Sovjak" – iz 2015. godine (Oikon d.o.o. i IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o.)

<https://geoportal.dgu.hr/>

<http://meteo.hr/>

<https://pljusak.com/>