

Projektantski ured:



GEOEKSPERT d.o.o.

Za projektiranje, geomehaničko ispitivanje i trgovinu

Geoekspert d.o.o.

10 020 Zagreb

Brezovička cesta 48e

OIB: 29212890252

e-mail: info@geoekspert.hr

tel.: +385 65 45 420

fax.: +385 65 45 412

Naručitelj:

OPĆINA PODGORA

Andrije Kačića Miošića 2

21 327 Podgora

OIB: 87761142122



Zahvat:

Naziv građevine, dijela građevine,
nekretnine:

IZGRADNJA

SANACIJA PROMETNICE

Lokacija građevine

Broj katastarske čestice:

Katastarska općina:

Igrane

k.č.br. 5927/1

k.o. Igrane

Razina razrade:

Zajednička oznaka projekta:

Redni broj mape:

GLAVNI PROJEKT

Elaborat

Strukovna odrednica projekta:

Oznaka projekta:

Geotehnički elaborat

GE-01-07-2022

Izradili:

Projektant:

Željko BOROJE,
dipl. ing. građ.

Suradnici:

Slaven KRIVKA,
mag. ing. aedif.

Tomislav TOMAŠKOVIĆ,
mag. ing. aedif.

Lovro RAŽENJ,
mag. ing. min.

Sandi IVANDA,
mag. ing. aedif.

Hrvoje HLUPIĆ,
dipl. ing. geol.

ZA GEOEKSPERT
DIREKTOR:

Vladimir POPOVIĆ,
dipl. ing.

potpis:

pečat:

Zagreb, srpanj 2022.



SADRŽAJ

I.	OPĆI DIO	3
I.1	IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA	4
I.2	RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA	8
I.3	RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U HRVATSKU KOMORU INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	9
I.4	POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA, PRAVILA I NORMI	10
II.	TEHNIČKI DIO	11
II.1	PRIKAZ GEOTEHNIČKIH PODATAKA	12
II.1.1	OPĆENITO O LOKACIJI	12
II.1.2	GEOTEHNIČKA KATEGORIZACIJA	13
II.1.3	PROJEKTNI SEIZMIČKI PARAMETRI	15
II.1.4	ODREĐIVANJE MINIMALNE DUBINE TEMELJENJA ZBOG ZAMRZAVANJA TLA	20
II.1.5	GEOTEHNIČKI ISTRAŽNI RADOVI.....	22
II.1.6	GEOFIZIČKI ISTRAŽNI RADOVI	23
II.1.7	INŽENJERSKO GEOLOŠKA KLASIFIKACIJA TLA	28
II.2	SISTEMATIZACIJA GEOTEHNIČKIH PODATAKA	31
II.2.1	GEOTEHNIČKI MODEL TLA:	31
III.	ZAKLJUČAK	35
III.1	ZAKLJUČAK I SMJERNICE ZA PROJEKTIRANJE I IZVOĐENJE	36
III.1.1	UVOD.....	36
III.1.2	GEOTEHNIČKI PROFIL LOKACIJE	36
III.1.3	ODABRANI PARAMETRI TLA	36
III.1.4	SEIZMIČNOST LOKACIJE.....	36
III.1.5	PODZEMNA VODA	37
III.1.6	KATEGORIZACIJA I ISKORISTIVOST MATERIJALA	37
III.1.7	PREPORUKE ZA PROJEKTIRANJE, izvođenje I GEOTEHNIČKI NADZOR.....	37
IV.	PRILOZI	39
IV.1	SITUACIJA GEOFIZIČKIH PROFILA	40
IV.2	SONDAŽNI PROFILI	41
IV.3	PROGNOZNI GEOTEHNIČKI PROFIL	42
IV.4	LABORATORIJSKI IZVJEŠTAJ	43



IZRADIO: Geoekspert d.o.o.
NARUČITELJ: OPĆINA PODGORA
GRAĐEVINA: SANACIJA PROMETNICE
LOKACIJA: k.č.br. 5927/1, k.o. Igrane
PREDMET: Geotehnički elaborat
OZNAKA PROJEKTA: **GE-01-07-2022**

I. OPĆI DIO

Mjesto i datum:

Zagreb, srpanj 2022.



I.1 IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBUElektronički zapis
Datum: 28.01.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080211397

OIB:

29212890252

EUID:

HRSR.080211397

TVRKA:

1 GEOEKSPERT d.o.o. za projektiranje, geomehaničko ispitivanje i
trgovinu

1 GEOEKSPERT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

13 Zagreb (Grad Zagreb)
Brezovička cesta 48 E

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

18 info@geoekspert.hr

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 8 * - zastupanje stranih tvrtki
- 8 * - pokusno bušenje i sondiranje tla
- 8 * - izrada geomehaničkih elaborata
- 8 * - ispitivanje konstrukcija u građevinarstvu
- 9 * - laboratorijska ispitivanja betona, građevinskih materijala i tla
- 11 * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- 11 * - Projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- 11 * - Nadzor nad gradnjom
- 11 * - Sudsko vještačenje sa graditeljstvo
- 17 * - djelatnost upravljanja projektom gradnje

OSNIIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 15 ŽELJKO BOROJE, OIB: 13597938370
Zagreb, RADMANOVAČKA ULICA 18E
- 10 - član društva
- 10 ROBERT RAVLIĆ, OIB: 51868978141

Izrađeno: 2022-01-28 10:57:05
Podaci od: 2022-01-28D004
Stranica: 1 od 4



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 28.01.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- Zagreb, Naserov trg 7
10 - član društva
16 VLADIMIR POPOVIĆ, OIB: 43240557208
Zagreb, II. Trokut 2A
16 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 19 VLADIMIR POPOVIĆ, OIB: 43240557208
Zagreb, II. Trokut 2A
13 - direktor
13 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno od 29.07.2015.
godine

TEMELJNI KAPITAL:

7 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 18. veljače 1998. godine.
- 3 Odlukom člana društva od 05. rujna 2000. godine izmijenjen je Društveni ugovor od 18. veljače 1998. godine i to: preambula, toč. 1 - odredbe o članu društva, toč. 4 - odredbe o temeljnom kapitalu i temeljnim ulozima i toč. 6 - odredbe o poslovnim udjelima. Pročišćeni tekst Isjave dostavljen u sbirku isprava.
- 4 Odlukom člana društva od 26. siječnja 2001. godine izmijenjen je Društveni ugovor od 06. rujna 2000. godine i to toč. 1 - odredbe o članu društva, toč. 4 - odredbe o temeljnom kapitalu i temeljnim ulozima, toč. 6 - odredbe o poslovnim udjelima. Pročišćeni tekst Isjave dostavljen u sbirku isprava.
- 7 Isjava o osnivanju od 26.01.2001. godine izmijenjena Odlukom osnivača od 17.06.2008. godine u cjelokupnom tekstu. Pročišćeni tekst Isjave o osnivanju od 17.06.2008. godine dostavlja se u sbirku isprava.
- 8 Odlukom članova društva od 26. kolovoza 2008. godine izmijenjena je Isjava od 17. lipnja 2008. godine u cjelokupnom tekstu u Društveni ugovor od 26. kolovoza 2008. godine. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora od 26. kolovoza 2008. godine dostavlja se u sbirku isprava.
- 11 Odlukom članova društva od 12.10.2010.god. izmijenjen je Društveni ugovor o osnivanju društva od 26.08.2008.god. i to odredbe koje se odnose na predmet poslovanja.
- 14 Odlukom skupštine društva od 02.06.2016. godine izmijenjen je Društveni ugovor od 12.10.2010. godine posebno u odredbama o načinu i uvjetima isključenja članova iz društva, a cjelokupni tekst Društvenog ugovora zamijenjen je novim tekstom od 02.06.2016. godine koji je dostavljen sudu u sbirku isprava.
- 17 Odlukom Skupštine društva od 24.09.2018. godine izmijenjen je

Israđeno: 2022-01-28 10:57:05
Podaci od: 2022-01-28

D004
Stranica: 2 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBUElektronički zapis
Datum: 28.01.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

Društveni ugovor od 02.06.2018. godine u odredbama čl. 3. o članovima društva, čl. 4. o predmetu poslovanja i čl. 5. o vlasnicima poslovnih udjela, a cjelokupni tekst Društvenog ugovora zamijenjuje se novim tekstom koji se dostavlja u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 7 Odlukom osnivača od 17.06.2008. godine temeljni kapital povećan sa iznosa od 18.000,00 kn za iznos od 2.000,00 kn na iznos od 20.000,00 kn uplatom u novcu.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	09.06.21	2020	01.01.20 - 31.12.20	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

REU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-98/873-2	16.07.1998	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-99/3175-2	06.07.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-00/4463-4	05.07.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-01/679-2	07.10.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-02/7432-2	21.10.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-03/7703-2	10.09.2003	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-08/8313-2	07.07.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-08/10955-2	16.09.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-08/10955-4	24.09.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0010 Tt-10/10836-2	04.10.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0011 Tt-10/12253-2	05.11.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0012 Tt-14/10573-2	25.04.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0013 Tt-15/23298-2	09.09.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0014 Tt-16/19491-2	08.06.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0015 Tt-17/34456-1	08.09.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0016 Tt-18/6172-2	14.02.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0017 Tt-18/35411-2	26.09.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0018 Tt-20/35241-2	29.09.2020	Trgovački sud u Zagrebu
0019 Tt-21/2736-1	25.01.2021	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.03.2009	elektronički upis
eu /	30.03.2010	elektronički upis
eu /	25.03.2011	elektronički upis
eu /	30.03.2012	elektronički upis
eu /	27.03.2013	elektronički upis
eu /	31.03.2014	elektronički upis
eu /	30.03.2015	elektronički upis

Izrađeno: 2022-01-28 10:57:05
Podaci od: 2022-01-28D004
Stranica: 3 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBUElektronički zapis
Datum: 28.01.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
eu /	29.03.2016	elektronički upis
eu /	24.05.2017	elektronički upis
eu /	20.06.2018	elektronički upis
eu /	30.04.2019	elektronički upis
eu /	08.06.2020	elektronički upis
eu /	09.06.2021	elektronički upis

Sudska pristojba po Tar. br. 29. st. 3. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19 i 92/2021), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 5.00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.



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

Broj zapisa: 00cHR-XPgWT-GvcWV-8Ak51-mOBuA
Kontrolni broj: A3po2-QsesS-ONAmZ-hEmWW

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.

Izrađeno: 2022-01-28 10:57:05
Podaci od: 2022-01-28

D004
Stranica: 4 od 4



I.2 RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Temeljem zakona o gradnji (153/13, 20/17, 39/19, 125/19) donosi se:

RJEŠENJE

kojim se djelatnik **Željko BOROJE, dipl.ing.građ.** imenuje projektantom za izradu tehničke dokumentacije:

GRAĐEVINA:	SANACIJA PROMETNICE
LOKACIJA:	k.č.br. 5927/1, k.o. Igrane
NARUČITELJ:	OPĆINA PODGORA Andrije Kačića Miošića 2 21 327 Podgora
VRSTA PROJEKTA:	Geotehnički elaborat
OZNAKA PROJEKTA:	GE-01-07-2022
IZRADA PROJEKTA:	GEOEKSPERT d.o.o. Brezovička cesta 48e, 10 020 Zagreb

Obrazloženje:

Imenovani ima Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem 3395 s danom upisa 09.09.1999. na temelju Zakona o Hrvatskoj Komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (NN br. 47/48, 78/15,114/18).

DIREKTOR:

Vladimir Popović, dipl.ing.

Zagreb, srpanj 2022.



I.3 RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U HRVATSKU KOMORU INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

KLASA: 102-02/17-01/ 172
URBROJ: 500-00-17-2
Zagreb, 27. ožujka 2017.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio Željko Boroje, dipl.ing.građ., Zagreb, Siget 18 C, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je **Željko Boroje**, dipl.ing.građ., Zagreb, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa **10.02.2004.** godine, pod rednim brojem **3395**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**", zaposlen u: **GEOEKSPERT d.o.o., Zagreb.**
2. Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da imenovani nije stegovno kažnjavan te da mu nije izrečena mjera zabrane obavljanja poslova.
3. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani član Hrvatske komore inženjera građevinarstva u aktivnom statusu i da nije stegovno kažnjavan.
4. Naknada za administrativne troškove u iznosu od 35,00 kn (slovima: trideset pet kuna) po 1 ar. br. 4. Odluke o naknadama za usluge koje pruža Hrvatska komora inženjera građevinarstva, uplaćena je u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj IBAN: HR8323600001102087559.





I.4 POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA, PRAVILA I NORMI

Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19)

Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17, 114/18, NN 39/19)

HRN EN 1990:2011, Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010)

HRN EN 1990:2011/NA:2011, Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija – Nacionalni dodatak

HRN EN 1991-1-1:2008, Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-1: Opća djelovanja – Prostorne težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade (EN 1991-1-1:2002)

HRN EN 1997-1:2012, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje – 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004+AC:2009)

HRN EN 1997-1:2012/NA:2012, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje – 1. dio: Opća pravila – Nacionalni dodatak

HRN EN 1997-2:2012, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje – 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnog tla (EN 1997-2:2007+AC:2010)

HRN EN 1998-1:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009)

HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade – Nacionalni dodatak

HRN EN 1998-5:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja (EN 1998-5:2004)

HRN EN 1998-5:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja – Nacionalni dodatak



IZRADIO: Geoekspert d.o.o.
NARUČITELJ: OPĆINA PODGORA
GRAĐEVINA: SANACIJA PROMETNICE
LOKACIJA: k.č.br. 5927/1, k.o. Igrane
PREDMET: Geotehnički elaborat
OZNAKA PROJEKTA: **GE-01-07-2022**

II. TEHNIČKI DIO

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2022.

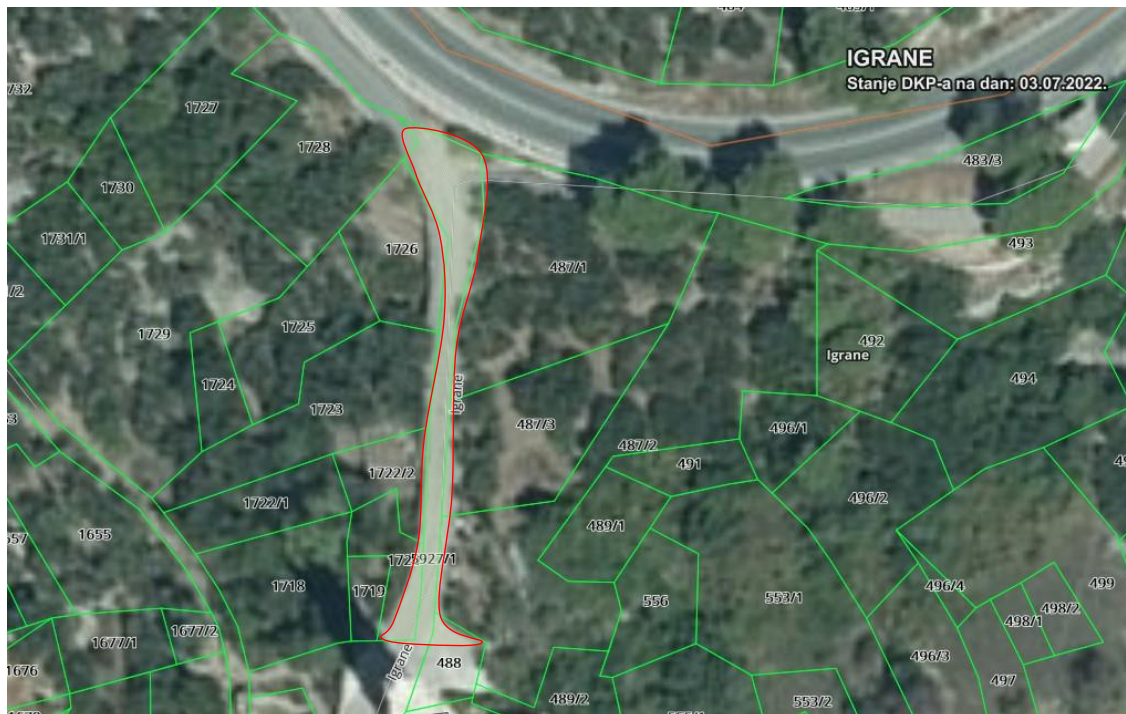
II.1 PRIKAZ GEOTEHNIČKIH PODATAKA

II.1.1 OPĆENITO O LOKACIJI

Na zahtjev Naručitelja OPĆINA PODGORA, Andrije Kačića Miošića 2 , 21 327 Podgora, izvedeni su geotehnički istražni radovi na, k.č.br. 5927/1, k.o. Igrane , za potrebe sanacije lokalne ceste.

Svrha provedenih geotehničkih istražnih radova bila je dobivanje uvida u sastav i geotehničke karakteristike tla, kako bi se na osnovi dobivenih podataka odredili geotehnički parametri potrebni za daljnje geotehničke analize.

Lokacija je prikazana u nastavku.



Slika 1. Prikaz lokacije na kojoj su izvedeni istražni radovi (preuzeto sa servisa Geoportal, DGU)

Generalno, program geotehničkih istražnih radova koncipiran je na način da se s predmetne lokacije prikupi dovoljan broj podataka za definiranje:

- **geotehničkog modela tla na lokaciji,**
- **karakteristike tla definiranog modela.**

Na temelju rezultata istražnih radova, a u okviru zaključka dane su ukratko glavne karakteristike sadržaja elaborata.

Predmetna parcela se sastoji od jedne katastarske čestice, a lokacija je omeđena susjednim izgrađenim i neizgrađenim česticama.

II.1.2 GEOTEHNIČKA KATEGORIZACIJA

Geotehnička kategorizacija provedena je prema: HRN EN 1997-1:2012, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje – 1. dio: Opća pravila.

Proračuni i kontrole građenja te složenost svakog geotehničkog projekta, zajedno s odgovarajućim rizicima, moraju se utvrditi za određivanje najmanjih zahtjeva na opseg i sadržaj geotehničkih istraživanja.

Posebno se moraju razlikovati:

- lagane i jednostavne konstrukcije te manje zemljane građevine za koje je moguće osigurati ispunjenje najmanjih zahtjeva s pomoću iskustva i kvalitativnih geotehničkih istraživanja uz zanemariv rizik.

- ostale geotehničke konstrukcije.

Za uspostavljanje geotehničkih proračunskih zahtjeva, smiju se uvesti tri geotehničke kategorije, 1, 2 i 3. Preliminarnu razredbu konstrukcije prema geotehničkoj kategoriji obično treba provesti prije geotehničkog istraživanja. U svakoj fazi projektiranja i procesa građenja treba kontrolirati kategoriju i prema potrebi je promijeniti.

Geotehnička kategorija 1 uključuje samo male i relativno jednostavne konstrukcije za koje je moguće osigurati ispunjenje osnovnih zahtjeva iz iskustva i kvalitativnih geotehničkih istraživanja sa zanemarivim rizikom.

Postupke geotehničke kategorije 1 treba upotrebljavati samo ako postoji zanemariv rizik u pogledu sveukupne stabilnosti ili pomaka temeljnoga tla te za uvjete u temeljnome tlu za koje se iz usporedivog iskustva zna da su dovoljno jednostavni. U ovim je slučajevima dopušteno da se postupci sastoje od rutinskih metoda za projektiranje i građenje temelja.

Postupke geotehničke kategorije 1 treba upotrebljavati samo ako nema iskopa ispod razine podzemne vode ili ako usporedivo lokalno iskustvo ukazuje na to da će predviđeni iskop ispod razine podzemne vode biti jednostavan.

Geotehnička kategorija 2 uključuje uobičajene tipove konstrukcija i temelja bez velikog rizika ili neuobičajenih ili izuzetno teških uvjeta u temeljnom tlu ili uvjeta opterećenja.

Projektiranje konstrukcija geotehničke kategorije 2 obično treba uključivati kvantitativne geotehničke podatke i proračune kako bi se osiguralo ispunjenje osnovnih zahtjeva.

Za projektiranje u geotehničkoj kategoriji 2 smiju se upotrebljavati rutinski postupci za terensko i laboratorijsko ispitivanje te za proračun i izvedbu.

Primjeri konstrukcija ili dijelova konstrukcija koji pripadaju geotehničkoj kategoriji 2 su sljedeći uobičajeni tipovi:

- o plitkih temelja,
- o temeljnih ploča,
- o temeljnih pilota zidova ili drugih potpornih konstrukcija (za tlo i vodu),
- o iskopa stupova i upornjaka mostova,
- o nasipa i zemljanih radova geotehničkih sidara i drugih sustava zatega,
- o tunela u tvrdim, nerazlomljenim stijenama bez posebnih zahtjeva za vodu nepropusnošću ili drugih zahtjeva.



Geotehnička kategorija 3 treba uključivati konstrukcije ili dijelove konstrukcije koji su izvan granica geotehničkih kategorija 1 i 2.

Geotehnička kategorija 3 sadrži sljedeće primjere:

- o vrlo velike i neuobičajene konstrukcije
- o konstrukcije koje uključuju izvanredne rizike, ili neuobičajene ili izuzetno teške uvjete u temeljnome tlu ili opterećenja
- o konstrukcije u područjima velike seizmičnosti
- o konstrukcije u područjima s vjerojatnim nestabilnostima lokacije ili stalnim pomacima temeljnog tla koji zahtijevaju zasebna istraživanja ili posebne mjere.

Predmetna lokacija svrstana je u:	Geotehničku kategoriju 2
--	---------------------------------

II.1.3 PROJEKTI SEIZMIČKI PARAMETRI

Za projektne seizmičke parametre definirane su vrijednosti maksimalne horizontalne akceleracije (a_{max} izraženo u jedinici g).

Podaci su očitani s „Karte potresnih područja Republike Hrvatske“ koju je izradio Geofizički odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, 2011. godine.

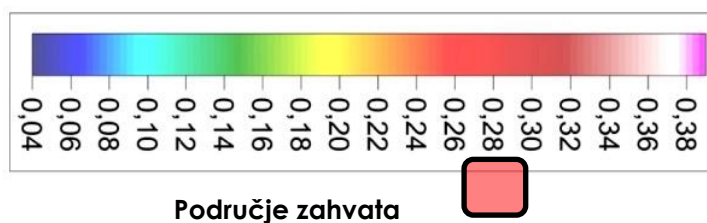
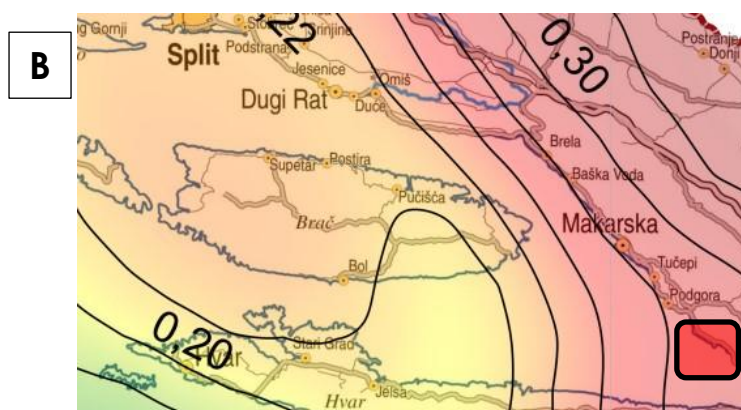
Karte s tumačem su sastavni dio Nacionalnog dodatka za niz normi HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade.

Očitana maksimalna horizontalna akceleracija:	
Povratni period T_p	a_{max} [g]
95	0,149
475	0,282



Slika 2. Prikaz lokacije na karti i maksimalnih horizontalnih akceleracija potresa za povratni period od 95 i 475 godina

ISJEČCI IZ KARATA POTRESNIH PODRUČJA RH ZA POVRATNO RAZDOBLJE OD 95 (A) I 475 GODINA (B)



Za potrebe definiranja elastičnih i projektnih spektara pri proračunu konstrukcije na potres, koristi se vrijednost a_g projektnog ubrzanja u tlu razreda A (the design ground acceleration on type A ground, eng.).

Ta vrijednost je dana izrazom:

$$\alpha_g = \alpha_{gR} * \gamma_I$$

gdje je:

- γ_I - faktor važnosti građevine čije su vrijednosti dane u HRN EN 1998-1:2011/Ispr.1:2014 i kreću se od 1,40, za građevine čije bi funkcioniranje neposredno nakon potresa bilo od vitalne važnosti (bolnice, vatrogasne postaje, energetska postrojenja itd.) do vrijednosti od 0,80 za građevine maloga utjecaja na javnu sigurnost
- α_{gR} - poredbeno maksimalno ubrzanje u tlu razreda A

Utjecaj vrste temeljnog tla na vrijednosti seizmičkog opterećenja u HRN EN 1998-1:2011/Ispr.1:2014 se uzima u obzir preko razreda tla – prikazano u sljedećoj tablici:

Tablica 1. Tipovi temeljnog tla

Tip temeljnog tla	Opis stratigrafskog profila	$V_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (udara/30cm)	C_u (kPa)
A	Stijena ili druga geološka formacija poput stijene, uključujući najviše 5 metara slabijeg materijala na površini	>800	-	-
B	Nanosi vrlo gustog pijeska, šljunka ili vrlo krute gline, debljine najmanje nekoliko desetaka metara, s postupnim povećanjem mehaničkih svojstava s dubinom	360-800	>50	>250
C	Duboki nanosi gustog ili srednje gustog pijeska, šljunka ili krute gline debljine od nekoliko desetaka metara do više stotina metara	180-360	15-50	70-250
D	Nanosi rahlog do srednje zbijenog nekoherentnog tla (s nešto mekih koherentnih slojeva ili bez njih), ili pretežno meko do dobro koherentno tlo	<180	<15	<70
E	Profil tla koji se sastoji od površinskog aluvijalnog sloja s vrijednostima v_s za tipove C ili D i debljinom između 5 i 20 m ispod kojeg je krući materijal $v_s > 800$ m/s			
S ₁	Nanosi koji se sastoje od, ili sadrže, sloj debljine najmanje 10 m mekih glina /praha s velikim indeksom plastičnosti ($PI > 40$) i velikim sadržajem vode	<100 (približno)	-	10-20
S ₂	Nanosi tla podložnih likvefakciji, osjetljivih glina ili svaki drugi profil tla koji nije obuhvaćen tipovima A do E ili S ₁			

Tlo na široj lokaciji spada u tlo **razreda A** – stijena ili druga geološka formacija poput stijene uključujući najviše 5 metara slabijeg materijala na površini.

Prema HRN EN 1998-1:2011 elastični spektar odziva $S_e(T)$ definiran je za horizontalnu komponentu potresnog djelovanja. Vrijednosti perioda T_B , T_C , T_D i faktora tla S koje opisuju oblik elastičnog spektra odziva ovise o tipu temeljnog tla.

Za pet tipova temeljnih tala A, B, C, D i E preporučene vrijednosti parametara S , T_B , T_C , T_D dane su u tablici za elastični spektar odziva tipa 1. Spektar tipa 2 se preporučuje ako potresi koji najviše pridonose potresnoj opasnosti definiranoj za lokaciju u cilju vjerojatnosnog ocjenjivanja opasnosti imaju magnitudu površinskog vala M_s ne veću od 5,5.

U Hrvatskoj se primjenjuje elastični spektar tipa 1 za odgovarajuća temeljna tla prema HRN EN 1998-1:2011/NA:2011.

Tablica 2. Vrijednosti parametara koje opisuju preporučeni elastični spektar odziva tipa I

Tip temeljnog tla	S	T _B (S)	T _C (S)	T _D (S)
A	1,0	0,15	0,4	2,0
B	1,2	0,15	0,5	2,0
C	1,15	0,20	0,6	2,0
D	1,35	0,20	0,8	2,0
E	1,4	0,15	0,5	2,0

gdje je:

- S - faktor tla
- T_B - donja granica perioda s granom konstantnog spektralnog ubrzanja
- T_C - gornja granica perioda s granom konstantnog spektralnog ubrzanja
- T_D - vrijednost koja definira početak konstantnog raspona odziva u spektru pomaka

Usvaja se vrijednost poredbenog maksimalnog ubrzanja u tlu razreda A od **a_{gR} = 0,282 g**.

Proračun seizmičkih koeficijenata za konstrukcije:

Koeficijenti seizmičnosti izračunati su prema normi HRN EN 1998-5 PREMA IZRAZIMA 7.1 I 7.2.:

$$k_h = a \times S / r, a = a_{gR} / g$$

$$k_v = \pm 0.50 \times k_h \text{ (za } a_{vG} / a_g > 0.6)$$

$$k_v = \pm 0.33 \times k_h \text{ (za } a_{vG} / a_g \leq 0.6)$$

Prema tipu konstrukcije odabran je empirijski koeficijent r:

Tablica 1. Empirijski koeficijent r prema tipu konstrukcije (tablica 7.1 norme HRN EN 1998-5)

VRSTA TEMELJNE KONSTRUKCIJE	r
Gravitacijski zidovi koji mogu prihvatiti slijeganja do $d_r = 300 \times a \times S$ [mm]	2.0
Gravitacijski zidovi koji mogu prihvatiti slijeganja do $d_r = 200 \times a \times S$ [mm]	1.5
Savijljivi armirano-betonski zidovi, sidreni ili razuporni zidovi, armirano-betonski zidovi na pilotima, upeti podrumski zidovi i upornjaci mostova	1.0

KARAKTERISTIČNI KOEFICIJENTI SEIZMIČNOSTI k_h i k_v iznose:

$$k_h = a \times S / r = a_{gR} / g \times S / r = \mathbf{0,282}$$

$$k_v = \pm 0.5 \times k_h = \pm 0.5 \times 0.114 = \mathbf{0,141}$$

Proračun seizmičkih koeficijenata za padine:

Naponsko stanje pri nastupu potresa simulira se kao dodatna sila koja djeluje u težištu svake pojedine lamele. Dodatna sila je definirana vertikalnom i horizontalnom komponentom prema izrazima:

- horizontalna komponenta: $F_H = 0,5 \cdot \alpha \cdot S \cdot W$
- vertikalna komponenta: $F_V = \pm 0,5 \cdot F_H$

gdje je:

α – omjer proračunskog ubrzanja temeljnog tla za temeljno tlo tipa A, a_g , i gravitacijskog ubrzanja g , (za predmetnu lokaciju $a_{Hmax} = 0,282 g$ za 475 g. povratni period)

S – parametar tla prema tipovima tla iz HRN EN 1998-1:2011 – vrijednosti elastičnog spektra odziva S za različite klase tla/stijene (za tip tla A na lokaciji $S = 1,00$)

W – težina kliznog tijela (za potrebe proračuna uzima se 1,0)

Prema gore navedenom izrazu i za 475 g. potresni povratni period proizlazi:

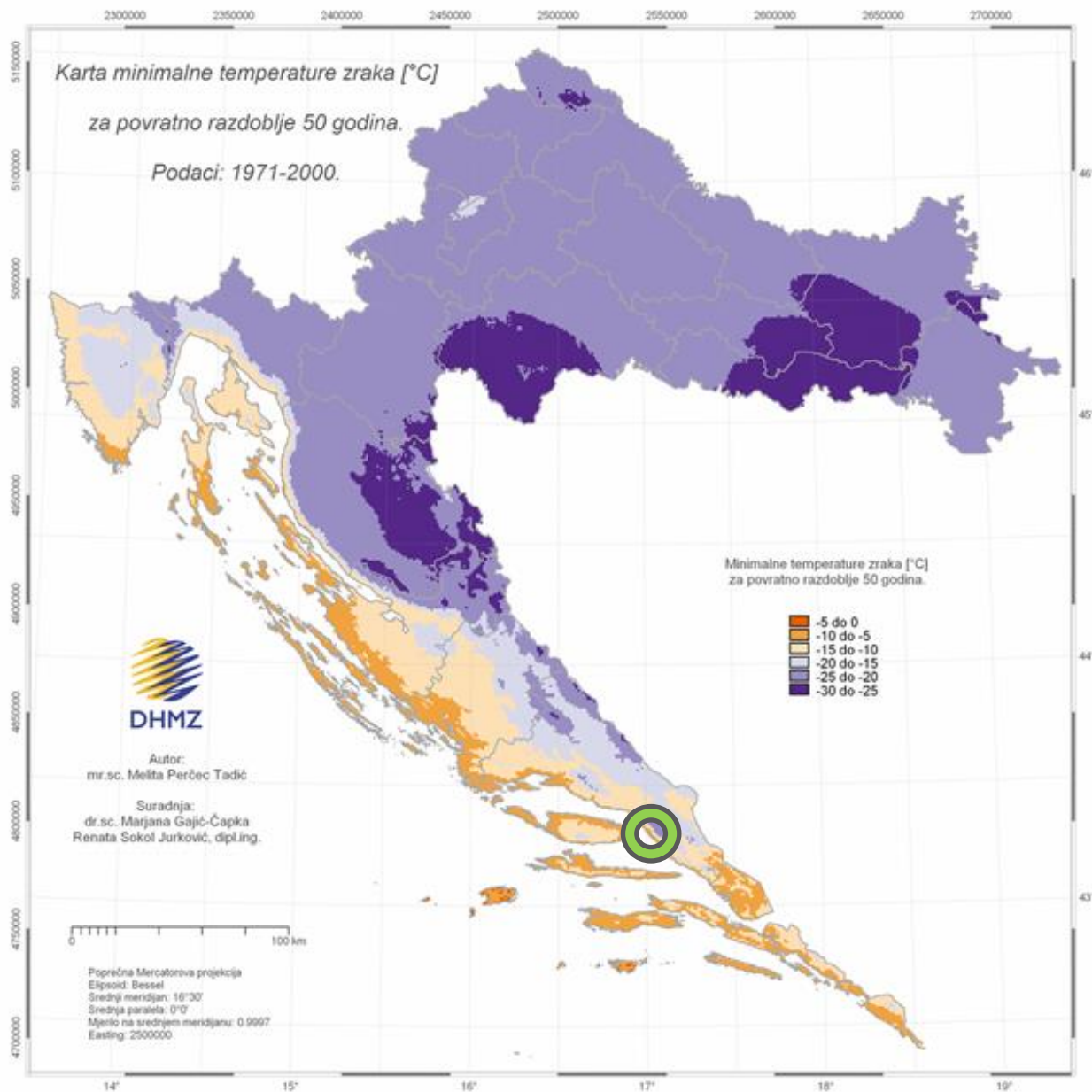
- horizontalna komponenta: $F_H = 0,5 \cdot 0,282 \cdot 1,00 \cdot 1,0 = \mathbf{0,141 g}$
- vertikalna komponenta: $F_V = \pm 0,5 \cdot 0,141 = \mathbf{0,0705 g}$

II.1.4 ODREĐIVANJE MINIMALNE DUBINE TEMELJENJA ZBOG ZAMRZAVANJA TLA

Minimalna dubina temeljenja zbog zamrzavanja tla određena je prema:

Karti najnižih temperatura zraka u hladu za povratno razdoblje 50 godina $T_{\min,50}$, koja je dana u normi HRN EN 1991-1-5:2012/NA:2012 (slika 5).

Tablici K.1 (HR) (slika 5) koja je dana u normi HRN EN 1997-1:2012/NA:2012 dodatak K. U tablici su dane vrijednosti minimalne dubine temeljenja ovisno o $T_{\min,50}$ za temeljna tla podložna nepovoljnim deformacijama zbog zamrzavanja.



Slika 3. Karta najnižih temperatura zraka u hladu za povratno razdoblje 50 godina $T_{\min,50}$



Tablica K.1 (HR) – Promjene minimalne dubine temeljenja ovisno o $T_{\min,50}$

Područje	$T_{\min,50}$ [°C]	Dubina temeljenja [m]
I	-10	od 0,5 do 0,6
II	-15	od 0,6 do 0,7
III	-20	od 0,7 do 0,8
IV	-25	od 0,8 do 1,0
V	-30	od 1,0 do 1,2

Predmetna lokacija nalazi se u **području I** sa $T_{\min,50} = -10$ °C te je zato minimalna dubina temeljenja od 0,5 do 0,6 m.

II.1.5 GEOTEHNIČKI ISTRAŽNI RADOVİ

Geotehnički istražni radovi su obuhvatili slijedeće radnje:

- Geotehničko istražno kopanje četiri (4) sondažne jame (SJ-1 do SJ-4) uz geotehnički nadzor i terensku klasifikaciju tla,
- Laboratorijski istražni radovi

Kopanje sondažnih jama izvedeno je bagerom bez opsežnih pripremnih radova.

Fotografije sondažnih jama se mogu vidjeti u sklopu poglavlja Prilozi ovog elaborata.

Identifikacija i klasifikacija tla pomaže u odabiru mjerodavnih uzoraka tla dobivenih istražnim kopanjem sondažnih jama kao i za daljnja detaljnija ispitivanja u laboratoriju. Identifikacija i opis tla provodi se na način usvojen u praksi tako da se prema određenom postupku upisuju sve osobine materijala u za to predviđene obrasce.

Prilikom iskopa izabrani su karakteristični poremećeni uzorci tla za laboratorijsku analizu.

U sklopu terenskih istražnih radova izvedeno je istražno kopanje četiri (4) geotehničke sondažne jame (SJ-1 do SJ-4), čije dubine su prikazane u tablici u daljnjem tekstu. Terenski istražni radovi izvedeni su u lipnju 2022. godine. Položaji i dubine sondažnih jama određene su na temelju vizualnog pregleda terena i na temelju propisa kojima se propisuje najmanji broj i dubina kopanja sondažnih jama, ovisno o načinu pružanja terena i ostalim relevantnim čimbenicima. Sondažne jame nisu geodetski snimljene, već je visina početka iskopa određena procjenom prema danim podlogama i Geoportalu (DGU).

Prikaz osnovnih podataka izvedenih sondažnih jama s oznakom jame, dubinom kopanja, te osnovnim podacima o broju i vrsti izvedenih ispitivanja dan je u sljedećoj tablici:

Tablica 3. Prikaz podataka o izvedenim sondažnim jamama

Oznaka sondažne jame	Datum izvođenja [mm.yy.]	Koordinate i visina ušća sondažne jame*			Dubina iskopa [m]	PU** [kom]	NU** [kom]	SPP** [kom]
		E	N	Z				
SJ-1	06/22	551840	4784482	85.5	0.80	-	-	-
SJ-2	06/22	551842	4784517	92	1.00	1	-	-
SJ-3	06/22	551839	4784466	87	0.30	1	-	-
SJ-4	06/22	551847	4784476	90	0.50	-	-	-

* - Koordinate prema HTRS96

** PU – poremećeni uzorak tla

II.1.6 GEOFIZIČKI ISTRAŽNI RADovi

Geofizički istražni radovi provedeni su metodom seizmičke refrakcije (MSR) u lipnju 2022. godine.

Geofizička ispitivanja metodom seizmičke refrakcije (MSR) izvedena su na 2 mjerna profila prikazanih na situaciji i označenih kao: REF-1 (55 m), REF- 2 (55 m).

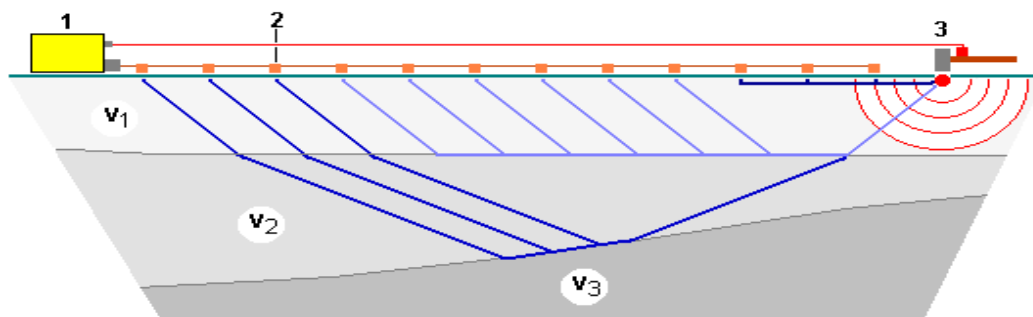
Za prikupljanje podataka koristio se 24-kanalni seizmograf Geode (Geometrics) i geofoni s prirodnom frekvencijom 10Hz. Primijenjen je jednoliki raspored geofona s razmakom 5 m i gusti raspored TP-a (mjesto predaje seizmičkog impulsa), svaka 2 geofonska razmaka (10 m). Izvedeno je 7 TP-a po profilu. Kote terena duž profila geodetski su snimljene. Položaji izvedenih profila prikazani su u Prilogu 1.

Rezultati geofizičkih istraživanja omogućit će određivanje debljine pokrivača, kao i procjenu stanja stijenske podloge. Mjerenja i obrada rezultata provedeni su u svibnju i lipnju 2022. godine.

PRIMJENJENA METODA ISTRAŽIVANJA

Seizmička refrakcija je geofizička metoda koja se koristi za istraživanje plitkog podzemlja primjenom potresnih valova izazvanih na površini ili na maloj dubini. Seizmički valovi generirani na površini, šire se duž površine, ali i radialno u podzemlje različitim brzinama ovisno o materijalu kroz koji prolaze (v_1 , v_2 , v_3 na Slici 2.). Brzina seizmičkih valova generalno raste s dubinom. Nailaskom u podzemlju na materijal veće brzine seizmičke valne fronte se lome, prostiru se duž granice dvaju materijala, te se vraćaju prema površini prije valova koji se prostiru gornjim slojem.

Brzine i dubine prostiranja različitih materijala određuju se iz vremena rasprostiranja seizmičkog signala između izvora i geofona (prijemnika) raspoređenih na površini. Obradom prikupljenih podataka dobiva se slika podzemlja (2D presjek) na kojoj su izdvojene sredine različitih brzina seizmičkog vala. Budući da brzina ovisi o elastičnosti i gustoći materijala kroz koji se valovi šire, metoda seizmičke refrakcije pruža uvid u zbijenost i čvrstoću materijala u podzemlju. Na temelju brzina seizmičkih valova moguće je procijeniti inženjerskogeološke i geotehničke karakteristike pojedinih sedimenata, te odrediti strukturno-tektonske odnose na području istraživanja.



Slika 4. Refrakcijska seizmika, 1 - mjerni uređaj (seizmograf), 2 - geofoni, 3 - izvor seizmičkog vala

Parametri koji definiraju profil refrakcijske seizmike su: razmak među geofonima, broj geofona po polaganju (čime je određena duljina polaganja) i broj TP-a (mjesto predaje seizmičkog impulsa) po polaganju. Duljina pojedinog polaganja određuje ciljanu dubinu istraživanja, orijentaciono treba računati da je dubina istraživanja nešto veća od $\frac{1}{4}$ duljine polaganja, ali ona znatno ovisi o rasporedu brzina u podzemlju. Nagli porast brzine s dubinom obično smanjuje dubinu istraživanja, kao i izostanak porasta brzine s dubinom. Manji razmak među geofonima omogućuje detaljnije razlučivanje podzemlja i veći broj TP-a po polaganju omogućava dobivanje detaljnije slike podzemlja, ali prvenstveno u površinskom području profila.

Prilikom obrade rezultata refrakcijskih istraživanja u upotrebi su dvije različite grupe metoda. Prvu grupu čine diskretne metode modeliranja koje pomoću analitičkih algoritama i pretpostavki o rasporedu brzina omogućavaju konstrukciju modela. Takav model daje pojednostavljenu sliku podzemlja i u kompleksnijim situacijama znatan je utjecaj interpretatora na konačan izgled modela. Drugu grupu čine metode refrakcijske tomografije koje za prikaz rezultata istraživanja koriste kontinuirani model rasporeda brzina u tlu. Osnova tih metoda je formiranje početnog numeričkog modela, te njegovo iterativno usklađivanje s rezultatima mjerenja. Konačni rezultat obrade je refrakcijski tomografski profil bez izraženih granica (diskontinuiteta brzine) i definiranih slojeva.

Prednost metoda refrakcijske tomografije očituje se u mogućnosti stvaranja kompleksnog modela uvažavajući veći broj mjerenja, formiranju geofizičkog modela koji dobro ocrtava geološku situaciju, te smanjivanju uloge "ljudskog faktora" prilikom stvaranja modela. Posebno uspješne su u slučajevima gdje konvencionalne metode interpretacije zakazuju: kontinuirani porast brzine s dubinom, lokalne pojave inverzije brzine, lateralni diskontinuiteti brzine i općenito slučaj izrazito heterogenog podzemlja.

Tumačenje refrakcijskih tomografskih profila temeljimo na analizi pružanja izolacija brzine, njihovoj zbijenosti i povijanju. U idealnom slučaju jednoliko stratificiranog podzemlja izolacije bi se pružale

horizontalno, pri čemu bi brzina rasla s dubinom. Podzemlje s nepravilnom razdiobom brzina karakterizirano je složenim modelima kod kojih oblik izolinija navodi na poziciju i veličinu strukturnih anomalija. Pojedine izolinije koriste se za odvajanje slojeva i zona različitih karakteristika. Gušći raspored izolinija odgovara većem gradijentu brzina koji se javlja na mjestima naglih promjena u sastavu materijala (tzv. seizmička granica). Ta mjesta ujedno odgovaraju litološkoj promjeni naslaga ili promjeni kategorije stijenske mase unutar istog litološkog člana. Nasuprot tome, lateralna nagla promjena geotehničkih osobina očituje se naglim povijanjem izolinija brzine i njihovim ocrtavanjem nepravilnih oblika. Kada na interpretiranim refrakcijskim profilima nema pojave izrazitog progušćenja izolinija kriterij za odabir seizmičke granice je usporedba s rezultatima istražnog bušenja ili prema očekivanim rasponima brzina u prisutnim materijalima. Odabir izolinije brzine koja se najbolje podudara s granicom određenom bušenjem omogućava dobro ocrtavanje granice promatranih naslaga duž preostalog dijela profila.

TERENSKA MJERENJA I OBRADA REZULTATA

Seizmička refrakcijska mjerenja izvedena su duž 2 profila ukupne duljine 110m. Za mjerenje su korišteni 24-kanalni seizmograf Geode (Geometrics) i geofoni s prirodnom frekvencijom 10Hz. Izvedena su dva seizmička rasporeda od 12 geofona s razmakom geofona 3m. Seizmički impuls iniciran je udaranjem teškim čekićem po metalnoj ploči svaka 2 geofonska razmaka (10m).

Gusti raspored točaka predaje seizmičkog impulsa omogućio je obradu rezultata refrakcijskih mjerenja metodom seizmičke tomografije. Refrakcijski podaci obrađeni su programom Rayfract 4.02 (Intelligent Resources). Algoritam programa baziran je na direktnom računanju početnog modela i naknadnom iterativnom usklađenju s mjerenim rezultatima. Kao rezultat obrade dobije se model podzemlja s kontinuiranom raspodjelom brzine uzdužnog (P) vala.

Rezultati obrade refrakcijskih mjerenja prikazani su na Prilogu 2. u mjerilu 1:500. Modelirane razdiobe brzina uzdužnog vala (P) u tlu duž vertikalnih presjeka prikazane su pomoću izolinija i priložene skale boja. Raspon modeliranih iznosa brzina P vala je od 200 do 4000 m/s, dok je korak između izolinija 500 m/s. U površini profila označena su mjesta predaje seizmičkog impulsa (crveno) i pozicije geofona (sivo). Dubinski zahvat dobivenih modela je veći od 15 m dubine i zahvatio je čvrstu stijensku podlogu duž oba profila.

TUMAČENJE REZULTATA

Na izvedenim profilima možemo uočiti sličan raspored brzina, a budući su profili približno paralelni pretpostavljamo da naznačavaju strukturu naslaga uz prometnicu.

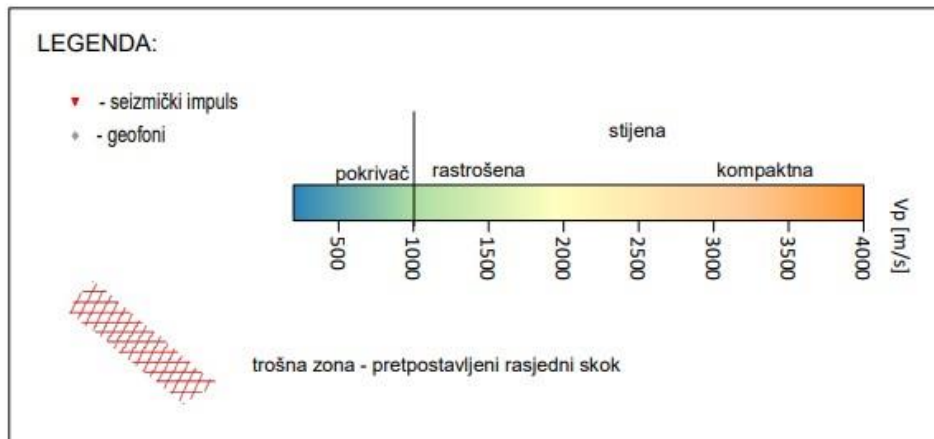
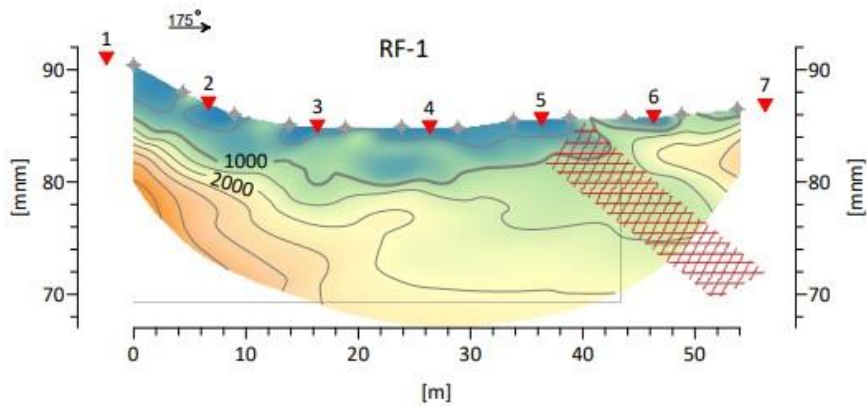
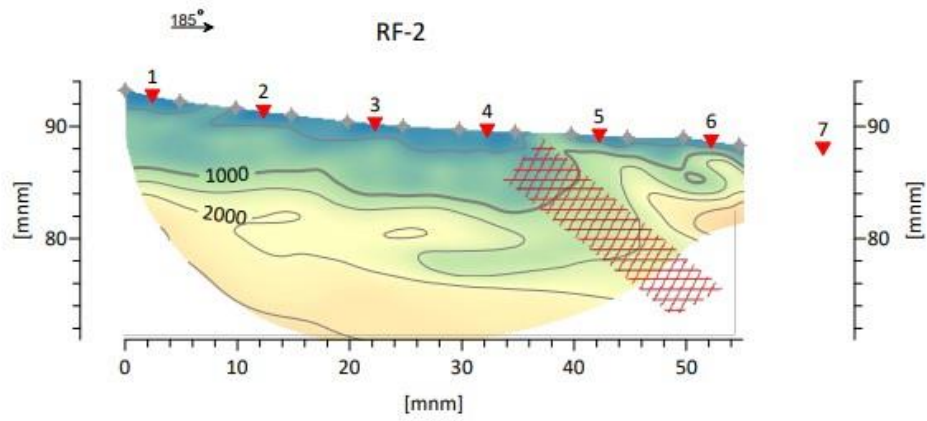
Pomoću poznatih klasifikacijskih sustava, a prema iznosima modeliranih brzina i pružanju izolinija, moguće je ocijeniti dubinu pružanja pojedinih naslaga i stanje stijenske mase u podlozi. S obzirom na očekivane naslage na lokaciji i zadatak istraživanja za tumačenje izvedenih refrakcijskih profila sugeriramo slijedeću klasifikaciju na temelju brzina P vala:

- brzine do 1000 m/s odnosile bi se na rastresiti kompleks pokrivača, zemlje crvenice i stijenskog kršja;
- brzine od 1000 do 2000 m/s odgovarale bi zoni trošenja stijene;
- brzine iznad 2000 m/s odnosile bi se na srednje do slabije raspucanu stijenu.

Duž početnog dijela oba profila (do približno 40.m profila) registrirano je duboko pružanje brzina manjih od 1000 m/s, debljine mjestimično do 6m. U tom području očekujemo crvenicu pomiješanu sa stijenskim kršjem. Pretpostavka pojave stijenske podloge ispod te izolinije, osim apsolutnim iznosom brzine (>1000 m/s), dodatno je argumentirana naglim porastom brzine, tj. progušćenjem izolinija brzine.

Duž završnog dijela oba profila registrirano je plitko pružanje brzina manjih od 1000 m/s. U tom području očekujemo plitko pružanje stijenske podloge.

Prijelazna zona između tih dvaju područja na oba profila karakterizirana je povijanjem izolinija brzine i mjestimičnim podvlačenjem manjih brzina pod veće. Takve forme na profilima dobivenim iterativnim modeliranjem rasprostiranja seizmičkih zraka učestalo odgovaraju strukturnim pojavama (npr. rasjednom skoku). Pretpostavljeno pružanje takve trošne zone naznačeno je mrežastom šrafurom na profilima. Točne dimenzije, širinu zone i kut nagiba nije moguće utvrditi na osnovu izvedenih istraživanja.



II.1.7 INŽENJERSKO GEOLOŠKA KLASIFIKACIJA TLA

Istražnim radovima ustanovljeno je da temeljno tlo čine eocenske klastične naslage fliša. Za rješavanje predmetnog inženjerskog problema, a obzirom na registriranu građu terena, od presudne važnosti ima karakter stijenskog materijala. Shodno tome, za određivanje karakteristika stijenske mase na predmetnom području, izvršena je i geotehnička klasifikacija stijenske mase prema Geološkom indeksu čvrstoće (GSI – Geological Strength Index, E. Hoek, 1995).

Smatra se da je GSI jedan od kriterija prema kojem se stijenske mase mogu optimalno klasificirati, jer su u njemu sadržane osnovne karakteristike osnovne stijene ("intact rock"), razmaci između diskontinuiteta i s njim u vezi RQD, te stanje diskontinuiteta.

Prema geološkom indeksu čvrstoće stijenske mase su općenito podijeljene u pet skupina:

Tablica 5. Klasifikacija stijenske mase prema geološkom indeksu čvrstoće (GSI)

GSI	INŽENJERSKOGEOLOŠKA SVOJSTVA
< 25	Vrlo slabe stijenske mase
25 – 50	Slabe stijenske mase
50-75	Povoljne stijenske mase
75-90	Dobre stijenske mase
90-100	Vrlo dobre stijenske mase

GSI se može jednostavno odrediti primjenom dijela RMR klasifikacije Bieniawskog (1989), za suho stanje stijenske mase, i ne uzimajući u obzir orijentaciju diskontinuiteta niti korekcije vezane za njihov odnos prema bilo kakvom objektu.

RMR klasifikacija, poznata još i pod nazivom geomehanička klasifikacija, temelji se na bodovanju, pri čemu su različitim parametrima pridružene različite numeričke vrijednosti, zavisno o njihovoj važnosti za sveukupnu klasifikaciju stijenske mase. Klasifikacija sadrži slijedećih šest parametara:

- jednoosna tlačna čvrstoća stijenskog materijala,
- indeks kvalitete jezgre (RQD),
- razmak diskontinuiteta (učestalost),
- stanje pukotina (svojstva),
- stanje podzemne vode,
- orijentacija diskontinuiteta u odnosu na objekt.

U tablici 10. prezentirana je cjelovita RMR klasifikacija, u kojoj je dana veza između klasifikacijskih parametara i bodova.

Za određivanje GSI uzima se u obzir bodovanje parametara 1 - 4, dok se parametar podzemna voda (5) boduje s maksimalnih 15 bodova za stanje suhe stijenske mase, i uz izostavljanje korekcije bodova za utjecaj orijentacije diskontinuiteta.

Vrijednost Geološkog indeksa čvrstoće (GSI) prema Hoeku izračunava se primjenom dijela RMR₈₉-a prema slijedećem izrazu:

$$GSI = RMR_{89} - 5$$

GSI klasifikacija se bazira na ocjeni strukture stijene u vidu blokovitosti i ocjene stanja stijenci diskontinuiteta u vidu hrapavosti, trošnosti i ispune (Marinos & Hoek, 2000). Ocjena stanja stijenci diskontinuiteta eocenskih naslaga fliša je ocijenjena kao povoljna do loša na osnovu parametara

trošnosti, hrapavosti i ispune. Stijenska masa je blokovito-poremećena (B/D) do vrlo blokovita (VB) sa malim do srednje velikim blokovima i procijenjenom GSI vrijednosti od 30-45.

Tablica 6. GSI sustav za raspucane stijene (Marinos & Hoek, 2000)

GEOLOGICAL STRENGTH INDEX FOR JOINTED ROCKS (Hoek and Marinos, 2000)		SURFACE CONDITIONS				
From the lithology, structure and surface conditions of the discontinuities, estimate the average value of GSI. Do not try to be too precise. Quoting a range from 33 to 37 is more realistic than stating that GSI = 35. Note that the table does not apply to structurally controlled failures. Where weak planar structural planes are present in an unfavourable orientation with respect to the excavation face, these will dominate the rock mass behaviour. The shear strength of surfaces in rocks that are prone to deterioration as a result of changes in moisture content will be reduced if water is present. When working with rocks in the fair to very poor categories, a shift to the right may be made for wet conditions. Water pressure is dealt with by effective stress analysis.		STRUCTURE				
		DECREASING SURFACE QUALITY →				
SURFACE CONDITIONS		VERY GOOD	GOOD	FAIR	POOR	VERY POOR
		Very rough, fresh unweathered surfaces	Rough, slightly weathered, iron stained surfaces	Smooth, moderately weathered and altered surfaces	Slackensided, highly weathered surfaces with compact coatings or fillings or angular fragments	Slackensided, highly weathered surfaces with soft clay coatings or fillings
STRUCTURE	INTACT OR MASSIVE - intact rock specimens or massive in situ rock with few widely spaced discontinuities	90			N/A	N/A
	BLOCKY - well interlocked undisturbed rock mass consisting of cubical blocks formed by three intersecting discontinuity sets	80	70			
	VERY BLOCKY - interlocked, partially disturbed mass with multi-faceted angular blocks formed by 4 or more joint sets		60	50		
	BLOCKY/DISTURBED/SEAMY - folded with angular blocks formed by many intersecting discontinuity sets. Persistence of bedding planes or schistosity			40	30	
	DISINTEGRATED - poorly interlocked, heavily broken rock mass with mixture of angular and rounded rock pieces				20	
	LAMINATED/SHEARED - Lack of blockiness due to close spacing of weak schistosity or shear planes	N/A	N/A			10
DECREASING INTERLOCKING OF ROCK PIECES		↓				

Tablica 7. Geomehanička klasifikacija stijenske mase ili RMR89´ klasifikacija (Bieniawski, 1989)

PARAMETAR		PODRUČJE VRIJEDNOSTI						
1	indeks točkastog** opterećenja I_s	> 10 MPa	4 - 10 MPa	2 - 4 MPa	1 - 2 MPa	za manje vrijednosti preporučuje se pokus jednoosne tlačne čvrstoće u laboratoriju		
	jednoosna tlačna čvrstoća σ	> 250 MPa	100 - 250 MPa	50 - 100 MPa	25 - 50 MPa	5 - 25 MPa	1 - 5 MPa	< 1 MPa
	bodovi	15	12	7	4	2	1	0
2	RQD	90 - 100 %	75 - 90 %	50 - 75 %	25 - 50 %	< 25 %		
	bodovi	20	17	13	8	3		
3	razmak diskontinuiteta	> 2 m	0,6 - 2 m	20 - 60 cm	6 - 20 cm	< 6 cm		
	bodovi	20	15	10	8	5		
4	stanje diskontinuiteta	vrlo hrapave površine, isprekidane, sljubljene, zidovi stijenci nerastrošeni	neznatno hrapave površine, zijev<1 mm, neznatno rastrošeni zidovi	neznatno hrapave površine, zijev<1 mm, vrlo rastrošeni zidovi	glatka površina (skliska) ili ispuna tanja od 5 mm ili zijev 1-5 mm, neprekinute	mekana ispuna deblja od 5 mm ili zijev širi od 5 mm, neprekinute		
	bodovi	30	25	20	10	0		
5	stanje podzemne vode:							
	* dotok na 10 m dužine tunela (l/min) tlak pukotinske vode	nikakav	< 10	10 - 25	25 - 125	> 125		
	* odnos veće glavno naprezanje	0	0,0 - 0,2	0,1 - 0,2	0,2-0,5	> 0,5		
	* opće stanje	suho	vlažno	mokro	kapljanje	tečenje		
	bodovi	15	10	7	4	0		
6	orijentacija diskontinuiteta u odnosu na objekt:	vrlo povoljno	povoljno	dobro	nepovoljno	vrlo nepovoljno		
	tuneli	0	-2	-5	-10	-12		
	bodovi temelji	0	-2	-7	-15	-25		
	kosine	0	-5	-25	-50	-60		

** Indeks točkastog opterećenja I_s dobije se na osnovu testa točkastog opterećenja (Point-Load test). Veza s jednoosnom čvrstoćom za jezgru promjera 54 mm je $\sigma = 24 I_s$.

U tablici je uzet odnos $\sigma = 25 I_s$.

Na području svih lokacija istražnih radova izvršena je odgovarajuća procjena vrijednosti klasifikacijskih parametara stijenske mase. Analizom rezultata istraživanja zaključeno je da je na predmetnoj lokaciji prisutna stijenska masa eocenskog fliša je jako do srednja trošna (Dearman, 1976), u pojedinim horizontima blokovito-poremećena (B/D) do vrlo blokovita (VB) sa malim do srednje velikim blokovima i raspucana diskontinuitetnim sustavima promjenjivog pružanja i nagiba. Klasifikacija i određivanje GSI prezentirano je u slijedećim poglavljima.

II.2 SISTEMATIZACIJA GEOTEHNIČKIH PODATAKA

Na osnovi provedenih terenskih i laboratorijskih istražnih radova te gore navedenih odnosa, na predmetnoj lokaciji je ustanovljen slijedeći sastav tla:

Geotehnička jedinica	Litostratigrafska oznaka	Opis
GJ-1	AF	INŽENJERSKO TLO: heterogeni, pretežno nekoherentni krupnozrni do sitnozrni sedimenti.
	Ts	Glina, prahovita, crveno smeđe boje s okršjem stijena
GJ-2	² E _{2,3}	JAKO DO SREDNJE TROŠNA STIJENA: uslojene, dezintegirane do blokovito-poremećene naslage fliša
GJ-3	² E _{2,3}	SREDNJE DO SLABO TROŠNA STIJENA: uslojene, blokovito-poremećene do blokovite naslage fliša

II.2.1 GEOTEHNIČKI MODEL TLA:

GEOTEHNIČKA SREDINA 1 – POKRIVAČ

Sloj POKRIVAČA je zabilježen u površinskom dijelu sondažne jame. Sastavljen je od zemlje crvenice s okršjem stijena i nabačaja pretežno heterogenog sastava krupnozrnog do sitnozrnog, a kreće se prema dubinama navedenim u tablici u nastavku. Sve dubine su mjerene od kote površine terena.

Geotehnička sredina	Dno sloja (m)
(Pokrivač)	0,00-0,50m

Podaci o parametrima tla dobiveni na temelju iskustva ili korelacija:

- Zapreminska težina, γ ,	16 kN/m ³
- Kohezija (izravno smicanje), c :	5 kPa
- Kut trenja (izravno smicanje), ϕ :	10 °
- Modul stišljivosti, M_s :	2 000 kPa

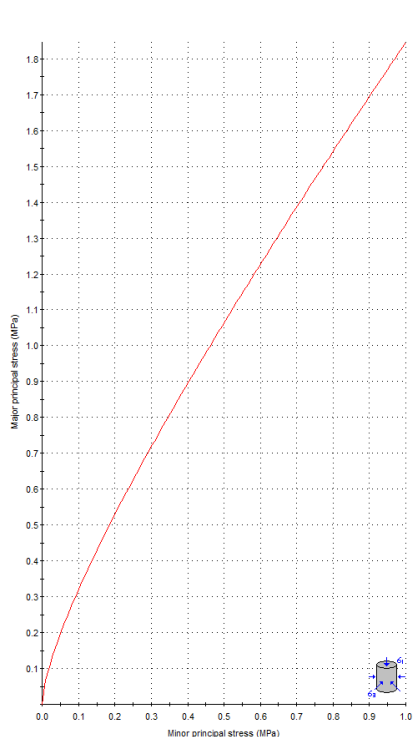
GEOTEHNIČKA SREDINA 2 - GORNJI HORIZONT TROŠENJA

Gornji horizont trošenja osnovne stijene, visoko do srednje trošna zona, dezintegrirana do blokovito poremećena stijenska masa. Ovaj sloj je registriran na dubini prema tablici u nastavku. Sve dubine su mjerene od kote površine terena.

Geotehnička sredina	Dno sloja (m)
(² E _{2,3})	0,50-6,00m

Karakteristične vrijednosti parametra tla dobiveni na temelju laboratorijskih istražnih radova, iskustva ili korelacija:

- Zapreminska težina, γ :	24,00 kN/m ³
- Kvaliteta stijenske mase	RQD = 0 - 10 %
- Materijalna konstanta	$m_i = 7 - 11$
- Geološki indeks čvrstoće	GSI = 10-15
- Jednoosna tlačna čvrstoća	$\sigma < 5$ MPa
- Faktor stupnja poremećenosti	D = 0,7
- Modul deformabilnosti	$E_m = 3500,0$ MPa

Zakon čvrstoće kvazihomogene stijenske mase (generalno) – GS-2

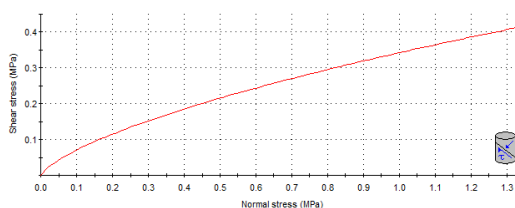
Analysis of Rock Strength using RocLab

Hoek-Brown Classification
intact uniaxial comp. strength (σ_{ci}) = 4 MPa
GSI = 10 $m_i = 7$ Disturbance factor (D) = 0
intact modulus (E_i) = 12000 MPa

Hoek-Brown Criterion
 $m_b = 0.281$ $s = 4.54e-5$ $a = 0.585$

Mohr-Coulomb Fit
cohesion = 0.085 MPa friction angle = 15.42 deg

Rock Mass Parameters
tensile strength = -0.001 MPa
uniaxial compressive strength = 0.011 MPa
global strength = 0.172 MPa
deformation modulus = 366.05 MPa



Activate Windc

GEOTEHNIČKA SREDINA 3 - DONJI HORIZONT TROŠENJA

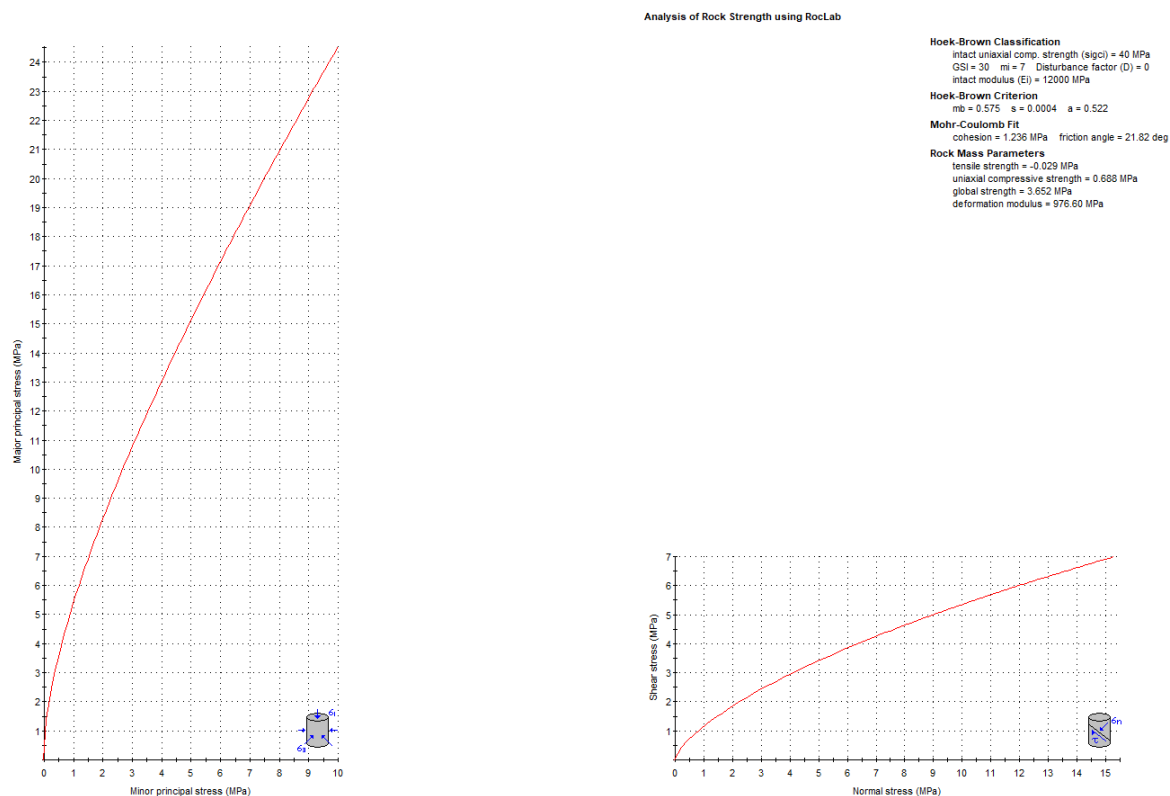
Donji horizont trošenja, srednje do slabo trošna zona osnovne stijene, blokovito poremećena do blokovita stijenska masa. Ovaj sloj je registriran na dubini prema tablici u nastavku. Sve dubine su mjerene od kote površine terena.

Geotehnička sredina	Dno sloja (m)
(² E _{2,3})	>6,00 m

Karakteristične vrijednosti parametra tla dobiveni na temelju laboratorijskih istražnih radova, iskustva ili korelacija:

- Zapreminska težina, γ :	24,00 kN/m ³
- Kvaliteta stijenske mase	RQD = 0 - 100 %
- Materijalna konstanta	$m_i = 7 - 11$
- Geološki indeks čvrstoće	GSI = 25-40
- Jednoosna tlačna čvrstoća	$\sigma = 40 - 80,0$ MPa
- Faktor stupnja poremećenosti	D = 0,0 - 0,7
- Modul deformabilnosti	$E_m = 3500,0$ MPa

Zakon čvrstoće kvazihomogene stijenske mase (generalno) – GS-3





Tablica 8. Odabrane vrijednosti parametara tla

Broj geotehničke sredine	Geotehnička sredina	Parametar			
		zapreminska težina	efektivna kohezija c	efektivni kut trenja ϕ	Modul stišljivosti M_s
		[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kN/m ²]
1	NASIP	16,00	5,00	10,00	2 000
2	GORNJI HORIZONT	24,00	0,06 MPa	16,00	60 000
3	DONJI HORIZONT	24,00	1,2 MPa	22,00	150 000



IZRADIO: Geoekspert d.o.o.
NARUČITELJ: OPĆINA PODGORA
GRAĐEVINA: SANACIJA PROMETNICE
LOKACIJA: k.č.br. 5927/1, k.o. Igrane
PREDMET: Geotehnički elaborat
OZNAKA PROJEKTA: **GE-01-07-2022**

III. ZAKLJUČAK

Mjesto i datum:

Zagreb, srpanj 2022.

III.1 ZAKLJUČAK I SMJERNICE ZA PROJEKTIRANJE I IZVOĐENJE

III.1.1 UVOD

Temeljem sinteze izvedenih terenskih istražnih radova i dobivenih laboratorijskih ispitivanja može se utvrditi model tla sa slijedećim karakteristikama:

III.1.2 GEOTEHNIČKI PROFIL LOKACIJE

Na temelju provedenih terenskih istražnih radova, njihove analize, a u svrhu Geotehničkog elaborata, na predmetnoj lokaciji utvrđeno je tlo sljedećih karakteristika:

- GEOTEHNIČKA SREDINA 1 – Sloj **POKRIVAČ** Sastavljen je od prahovite gline, crveno smeđe boje s okršjem stijena, i nabačaja pretežno heterogenog pokrivača krupnozrnog do sitnozrnog.
- GEOTEHNIČKA SREDINA 2 – **GORNJI HORIZONT**: Gornji horizont trošenja osnovne stijene, visoko do srednje trošna zona, dezintegrirana do blokovito poremećena stijenska masa.
- GEOTEHNIČKA SREDINA 3 – **DONJI HORIZONT**: Donji horizont trošenja, srednje do slabo trošna zona osnovne stijene, blokovito poremećena do blokovita stijenska masa
- Predmetna lokacija svrstana je u geotehničku kategoriju 2, s tipom temeljnog tla A.

III.1.3 ODABRANI PARAMETRI TLA

Broj geoteh. sredine	Geotehn. sredina	Parametar			
		γ	c	ϕ	Ms
		[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kN/m ²]
1	POKRIVAČ	16,00	5,00	10	2 000
2	GORNJI HORIZONT	24,00	0,06 MPa	16	60 000
3	DONJI HORIZONT	24,00	1,2 Mpa	22	150 000

III.1.4 SEIZMIČNOST LOKACIJE

Kod izrade statičkog proračuna konstrukcije, projektant se treba pridržavati odgovarajućih propisa za projektiranje građevine u seizmičkim područjima odnosno seizmičke proračune provesti sa odgovarajućim intenzitetom (γ). Također, utjecaj vrste temeljnog tla na vrijednosti seizmičkog opterećenja u HRN EN 1998-1:2011/Ispr.1:2014 se uzima u obzir preko razreda tla. Tlo na predmetnoj lokaciji spada u tlo razreda A - stijena ili druga geološka formacija poput stijene uključujući najviše 5 metara slabijeg materijala na površini, $v_s > 800$ m/s.

Usvaja se vrijednost poredbenog maksimalnog ubrzanja u tlu razreda A od $a_{gR} = 0,282$ g.

III.1.5 PODZEMNA VODA

Za vrijeme istražnih radova nije zamijećena pojava vode.

III.1.6 KATEGORIZACIJA I ISKORISTIVOST MATERIJALA

Na predmetnoj lokaciji iskopani materijal je POKRIVAČ, Sastavljen je od prahovite gline, crveno smeđe boje s okršjem stijena, i nabačaja pretežno heterogenog pokrivača krupnozrnog do sitnozrnog. Taj se materijal ne karakterizira kao mineralna sirovina sukladno članku 64. Zakona o rudarstvu (NN56/13, 14/14, 52/18, 115/18) te je potrebno s navedenim postupati sukladno važećim zakonima i propisima. Dok se geotehnička jedinica 3 donji horizont karakterizira kao mineralna sirovina sukladno članku 64. Zakona o rudarstvu (NN56/13, 14/14, 52/18, 115/18) te je potrebno s navedenim postupati sukladno važećim zakonima i propisima.

Kategorizacija i iskoristivosti materijala iz iskopa procjenjuju se

C kategorije za geotehničku jedinicu 1

A i B kategorija za geotehničku jedinicu 2

A kategorija za geotehničku jedinicu 3

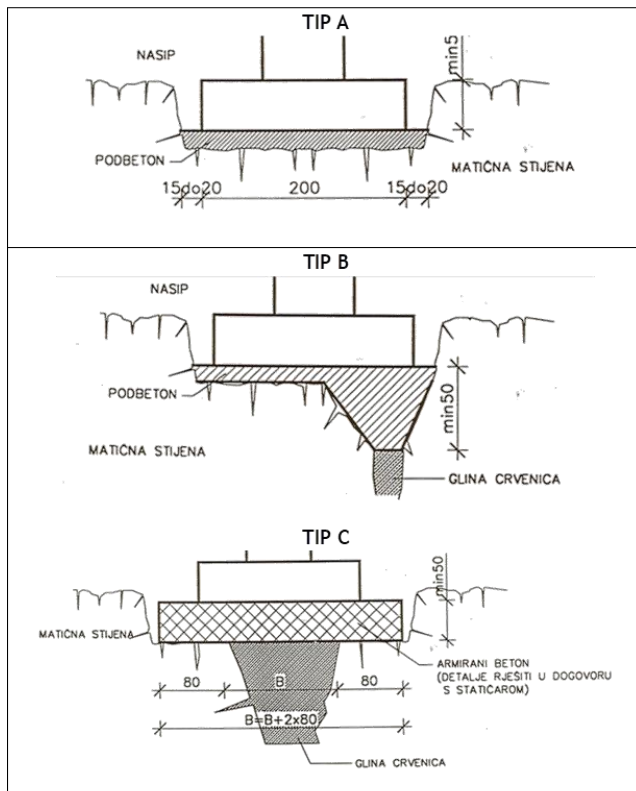
III.1.7 PREPORUKE ZA PROJEKTIRANJE, IZVOĐENJE I GEOTEHNIČKI NADZOR

Tijekom izvođenja radova potrebno je osigurati kontinuirani nadzor od strane ovlaštenog geotehničara s odgovarajućim iskustvom. U trenutku iskopa potrebno je izvršiti vizualni pregled kontaktnog tla te ustanoviti njegovu istovjetnost sa podacima elaborata.

Temeljenje objekta se preporuča izvesti na temeljnim trakama prema odabiru statičara, te minimalnom dubinom temeljenja min $D_f=1,0$ m od površine terena, odnosno u GEOTEHNIČKOJ JEDINICI 2- GORNJI HORIZONT TROŠENJA.

Temeljenje objekta treba izvršiti unutar stijenske mase. Pri izvedbi temelja potrebno je osigurati uklanjanje materijala pokrivača sve do stijenske podloge, kao i nakupine glinovitog materijala s odlomcima, a koje se mogu očekivati na predviđenim kotama temeljenja. Po izvršenom iskopu postojeće šupljine ispuniti betonom MB 15 do predviđene kote temeljenja.

SKICE RAZLIČITIH NAČINA SANACIJE ISPOD TEMELJA OBJEKATA



Ukoliko stanje na terenu nakon izvedenog iskopa ukazuje na bitna odstupanja od pretpostavljenog sondažnog profila potrebno je kontaktirati projektanta i potpisnika ovog elaborata.

Ovi istražni radovi i geotehnička interpretacija odnose se samo na predmetnu lokaciju i dobivene projektne podloge. Ovaj elaborat je nastao na osnovi provedenih točkastih terenskih ispitivanja. Prilikom izvođenja radova moguće je da se mjestimično ustanovi drugačije rasprostiranje slojeva tla od prognoznog. U tom slučaju, u dogovoru sa nadzornim inženjerom, geotehničarem i projektantom treba ustanoviti stvarno stanje i tome prilagoditi radove.

Na osnovu rezultata dosadašnjih geomehaničkih istraživanja i geotehničkih kategorizacija terena provedenih za potrebe temeljenja predmetne građevine može se utvrditi da je temeljno tlo geomehanički podobno za izgradnju uz uvažavanje preporuka iz ovog elaborata.

U Zagrebu, 11.7.2022.

Sastavio:

Željko BOROJE, dipl. ing. građ.



IZRADIO: Geoekspert d.o.o.
NARUČITELJ: OPĆINA PODGORA
GRAĐEVINA: SANACIJA PROMETNICE
LOKACIJA: k.č.br. 5927/1, k.o. Igrane
PREDMET: Geotehnički elaborat
OZNAKA PROJEKTA: **GE-01-07-2022**

IV. PRILOZI

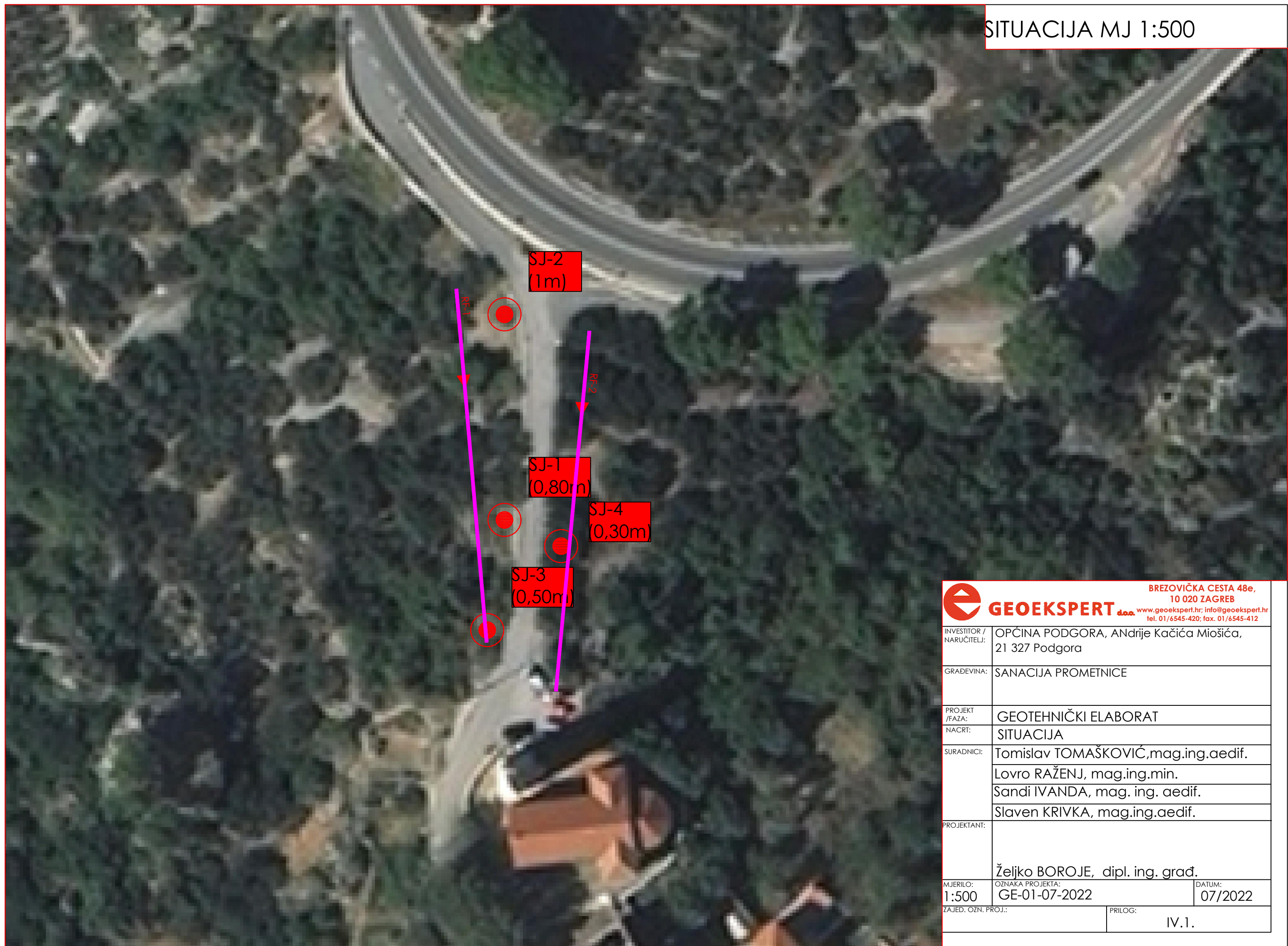
NASLOV	MJERILO	BR. STR.
IV.1. Situacija geofizičkih profila	1:500	1
IV.2. Sondažni profili	1:50	4
IV.3. Prognozni geotehnički profil	1:100	1
IV.4. Laboratorijski izvještaj	-	13

Mjesto i datum:

Zagreb, srpanj 2022.



IV.1 SITUACIJA GEOFIZIČKIH PROFILA



 GEOEKSPERT d.o.o. <small>www.geoekspert.hr; info@geoekspert.hr</small> <small>BREZOVIČKA CESTA 48e, 10 020 ZAGREB</small> <small>tel. 01/6545-420; fax. 01/6545-412</small>		INVESTITOR / NARUČITELJ:		OPĆINA PODGORA, Andrije Kačića Miošića, 21 327 Podgora
		GRADEVINA:		SANACIJA PROMETNICE
PROJEKT / FAZA:		GEOTEHNIČKI ELABORAT		
NACRT:		SITUACIJA		
SURADNICI:		Tomislav TOMAŠKOVIĆ, mag.ing.aedif.		
		Lovro RAŽENJ, mag.ing.min.		
		Sandi IVANDA, mag.ing.aedif.		
		Slaven KRIVKA, mag.ing.aedif.		
PROJEKTANT:		Željko BOROJE, dipl.ing.građ.		
MJERILO:	OZNAKA PROJEKTA:	DATUM:		
1:500	GE-01-07-2022	07/2022		
ZAJED. OZN. PROJ.:		PRILOG:		
		IV.1.		



IV.2 SONDAŽNI PROFILI



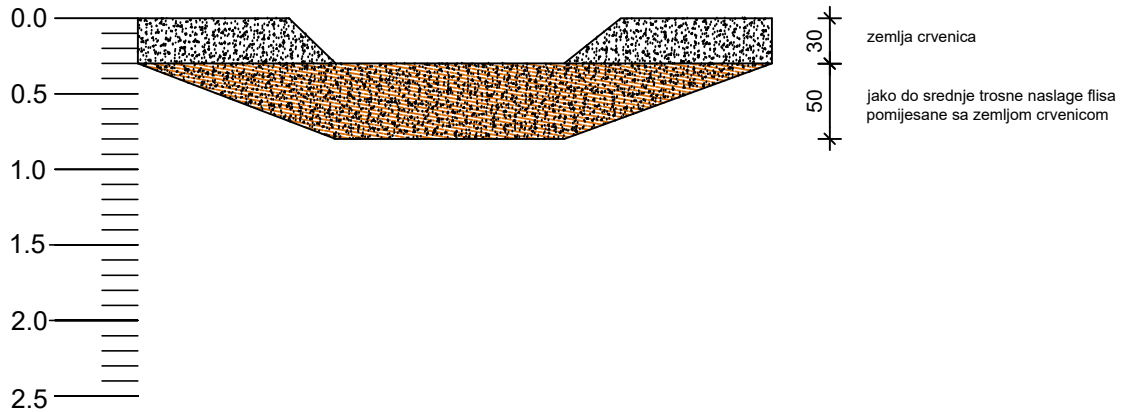
GEOEKSPERT d.o.o.

BREZOVIČKA CESTA 48e,
10 020 ZAGREB
www.geoekspert.hr; info@geoekspert.hr
tel. 01/6545-420; fax. 01/6545-412

NARUČITELJ: OPCINA PODGORA
Andrije Kačića Miošića 2, 21 327 Podgora
GRAĐEVINA: SANACIJA PROMETNICE
LOKACIJA: k.č.br 5927/1
k.o. Igrane

DATUM: 07.2022
OZNAKA PROJEKTA: GE-01-07-2022

SJ-1 MJ 1:50



Projektant: Željko BOROJE, dipl. ing. građ.
Suradnik: Slaven KRIVKA, mag. ing. aedif.
Tomislav TOMAŠKOVIĆ, mag. ing. aedif.
Lovro RAŽENJ, mag. ing. min.
Sandi IVANDA, mag. ing. aedif.
Hrvoje HLUPIĆ, dipl. ing. geol.
Direktor: Vladimir POPOVIĆ, dipl.ing.

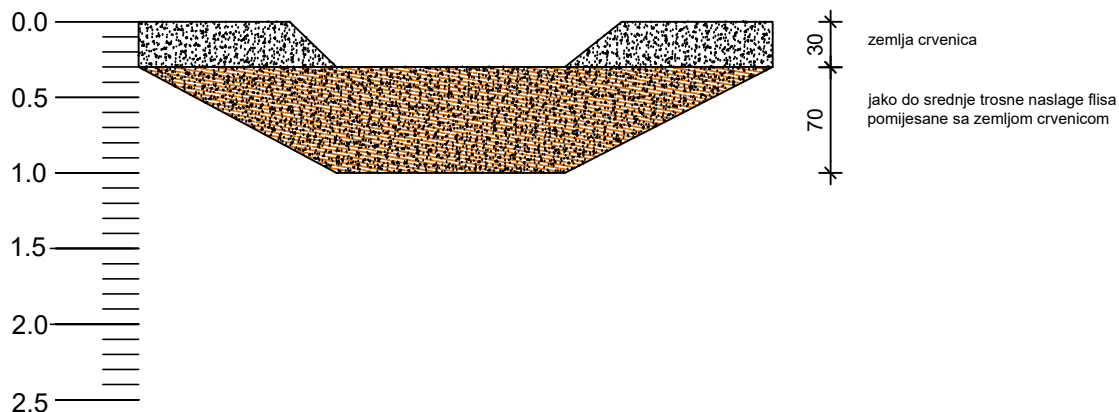
PRILOG: IV.2.



NARUČITELJ: OPCINA PODGORA
Andrije Kačića Miošića 2, 21 327 Podgora
GRAĐEVINA: SANACIJA PROMETNICE
LOKACIJA: k.č.br 5927/1
k.o.Igrane

DATUM: 07.2022
OZNAKA PROJEKTA: GE-01-07-2022

SJ-2 MJ 1:100



Projektant: Željko BOROJE, dipl. ing. građ.

Suradnik: Slaven KRIVKA, mag. ing. aedif.
Tomislav TOMAŠKOVIĆ, mag. ing. aedif.
Lovro RAŽENJ, mag. ing. min.
Sandi IVANDA, mag. ing. aedif.
Hrvoje HLUPIĆ, dipl. ing. geol.

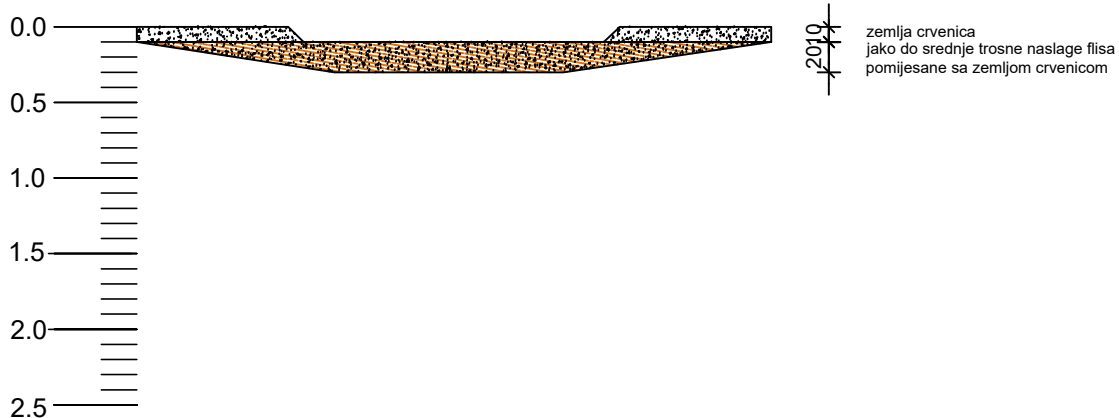
Direktor: Vladimir POPOVIĆ, dipl.ing.



NARUČITELJ: OPCINA PODGORA
Andrije Kačića Miošića 2, 21 327 Podgora
GRAĐEVINA: SANACIJA PROMETNICE
LOKACIJA: k.č.br 5927/1
k.o.Igrane

DATUM: 07.2022
OZNAKA PROJEKTA: GE-01-07-2022

SJ-3 MJ 1:100



Projektant: Željko BOROJE, dipl. ing. građ.

Suradnik: Slaven KRIVKA, mag. ing. aedif.
Tomislav TOMAŠKOVIĆ, mag. ing. aedif.
Lovro RAŽENJ, mag. ing. min.
Sandi IVANDA, mag. ing. aedif.
Hrvoje HLUPIĆ, dipl. ing. geol.

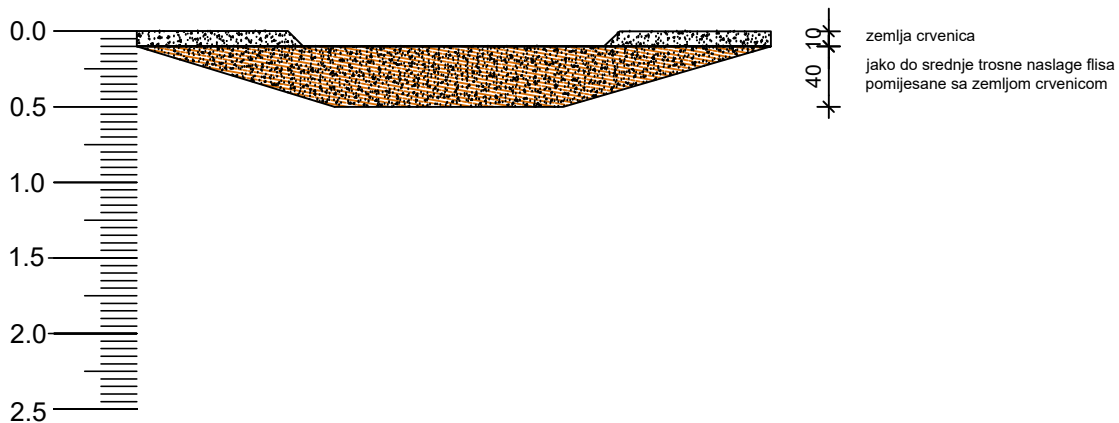
Direktor: Vladimir POPOVIĆ, dipl.ing.



NARUČITELJ: OPCINA PODGORA
Andrije Kačića Miošića 2, 21 327 Podgora
GRAĐEVINA: SANACIJA PROMETNICE
LOKACIJA: k.č.br 5927/1
k.o. Igrane

DATUM: 07.2022
OZNAKA PROJEKTA: GE-01-07-2022

SJ-4 MJ 1:100

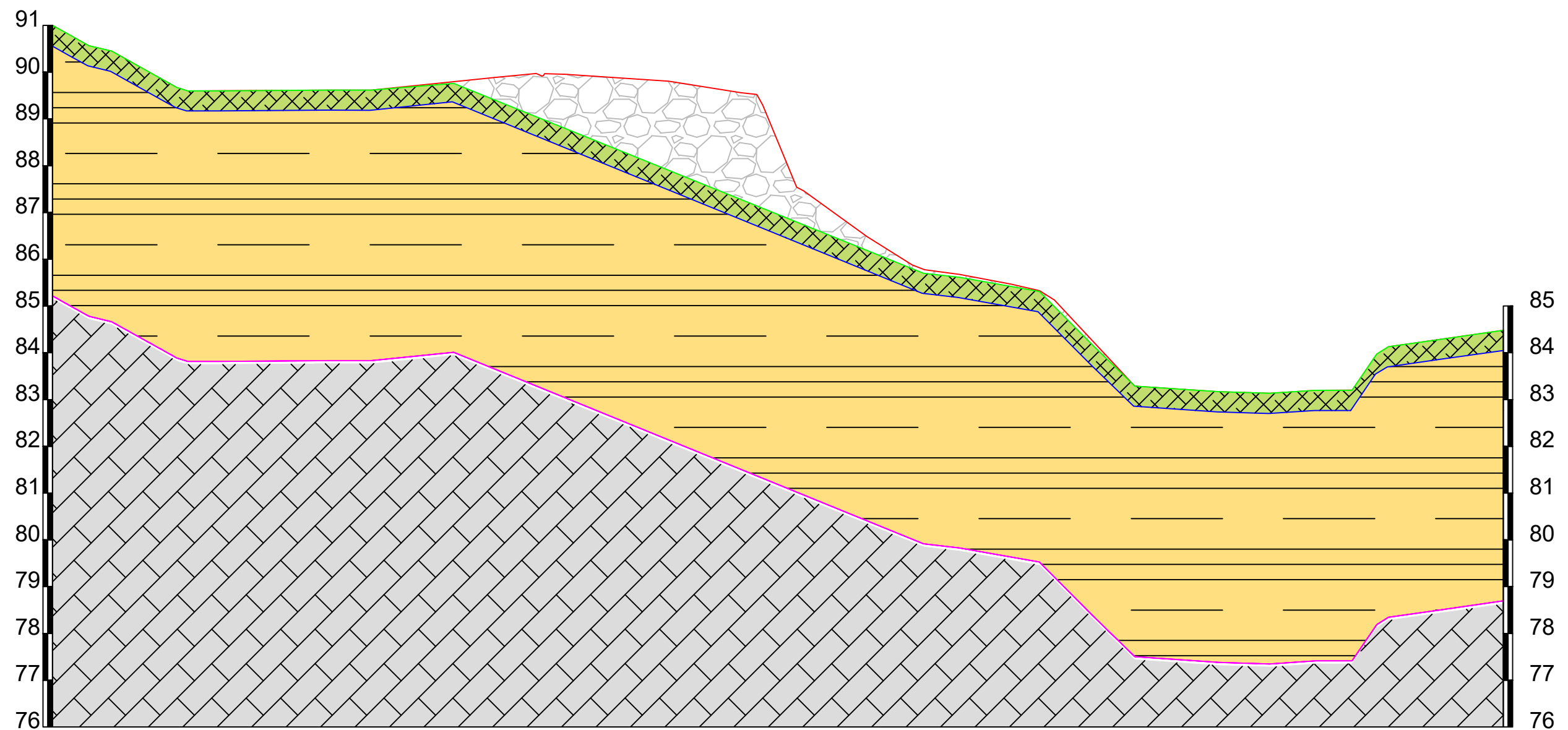


Projektant: Željko BOROJE, dipl. ing. građ.
Suradnik: Slaven KRIVKA, mag. ing. aedif.
Tomislav TOMAŠKOVIĆ, mag. ing. aedif.
Lovro RAŽENJ, mag. ing. min.
Sandi IVANDA, mag. ing. aedif.
Hrvoje HLUPIĆ, dipl. ing. geol.
Direktor: Vladimir POPOVIĆ, dipl.ing.





IV.3 PROGNOZNI GEOTEHNIČKI PROFIL


GEOTEHNIČKI PROFIL




LEGENDA:

 POKRIVAČ - sastavljen od prahovite gline crveno smeđe boje s okršjem stijena

 GORNJI HORIZONT - trošenja stijene, visoko do srednje trošna, dezintegrirana do blokovito poremećena stijenska masa

 DONJI HORIZONT- trošenja stijene, srednje do slabo trošna zona osnovne stijene, blokovito poremećena do blokovita stijenska masa

 GEOEKSPERT Brezovička cesta 48e, 10020 Zagreb		oznaka projekta: GE-01-07-2022		
naručitelj	OPĆINA PODGORA, Andrije KAČIČA Miošića 2, 21 327 Podgora	projektant: Željko BOROJE, dipl.ing.građ.		
građevina	SANACIJA PROMETNICE	suradnici: Slaven KRIVKA, mag.ing.aedif. Tomislav TOMAŠKOVIĆ, mag.ing.aedif.		
projekt / faza	GEOTEHNIČKI ELABORAT	Lovro RAŽENJ, mag.ing.min. Sandi IVANDA, mag.ing.aedif.		
nacrt	GEOTEHNIČKI PROFIL	zaj. ozn. proj.	datum	mjerilo
		-	07.2022.	1:100
				list
				IV.3.



IV.4 LABORATORIJSKI IZVJEŠTAJ

IGRANE

IZVJEŠTAJ O PROVEDENIM ISPITIVANJIMA UZORAKA STIJENE

Zagreb, lipanj 2022.

LI-06-06-22

Direktor Geotest d.o.o.:
Emil Kirš, mag.ing.aedif.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Emil Kirš".The logo for GEO TEST, with "GEO" in blue and "EST" in a stylized blue font, with a green arrow pointing up and right between them.

d.o.o., Brezovička cesta 48E
Zagreb, OIB: 94281049855

NARUČITELJ: **GEOEKSPERT d.o.o.**
HR-10020 Zagreb, Brezovička cesta 48E

PREDMET IZVJEŠTAJA: **ISPITIVANJE UZORAKA STIJENE**

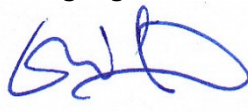
GRAĐEVINA: **IGRANE**

Broj izvještaja: LI-06-06-22

Datum: 03.06.2022.

Radni tim: Toma Morović, ing. građ., teh. voditelj laboratorija
Petar Matković, dipl.ing.

Direktor
Geotest d.o.o.: Emil Kirš, mag.ing.aedif.



GEO  **EST**
d.o.o., Brezovička cesta 48E
Zagreb, OIB: 94281049855

Sadržaj:

1	OPĆI DOKUMENTI.....	4
2	UVOD.....	7
3	LABORATORIJSKI IZVJEŠTAJI	8

1 OPĆI DOKUMENTI

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080821379

OIB:

94281049855

TVRTKA:

1 GEOTEST društvo s ograničenom odgovornošću za ispitivanje
građevinskih materijala i konstrukcija

1 GEOTEST d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

2 Zagreb (Grad Zagreb)
Brezovička cesta 48 E

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - ispitivanje materijala i konstrukcija u
građevinarstvu
- 1 * - ispitivanje betona, stijena i tla
- 1 * - pružanje usluga informacijskog društva
- 1 * - računalne i srodne djelatnosti
- 1 * - iznajmljivanje uredskih strojeva i opreme,
uključujući i računala
- 1 * - iznajmljivanje programske opreme
- 1 * - iznajmljivanje strojeva i opreme bez
rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i
kućanstvo
- 1 * - proizvodnja, popravak i održavanje računala i
periferne opreme
- 1 * - projektiranje, izrada, puštanje u rad i
održavanje informatičkih sustava
- 1 * - provođenje geotehničkih istraživanja radova
(bušenje, mjerenje)
- 1 * - izrada geotehničkih projekata i elaborata
- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i
inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje
građevina
- 1 * - nadzor nad gradnjom
- 1 * - promidžba (reklama i propaganda)
- 2 * - proizvodnja mjernih instrumenata
- 2 * - sudsko vještačenje za graditeljstvo

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

D004, 2015-09-04 08:35:40

Stranica: 1 od 2



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Toma Morović, OIB: 30295434015
Zagreb, Stjepana Ljubića-Vojvode 16
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 2 Emil Kirš, OIB: 21185415455
Zagreb, Ulica grada Mainza 33
- 2 - direktor
- 2 - zastupa pojedinačno i samostalno od 22.07.2015. godine

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 28.11.2012. godine.
- 2 Odlukom člana društva od 22.07.2015. godine mijenja se čl. 4 Izjave o osnivanju d.o.o. od 28.11.2012. godine odredbe koje se odnose na predmet poslovanja društva.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	26.03.15	2014	01.01.14 - 31.12.14	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-12/17466-6	21.12.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-15/22208-5	27.08.2015	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	31.03.2014	elektronički upis
eu /	26.03.2015	elektronički upis

U Zagrebu, 04. rujna 2015.

Ovlaštena osoba



2 UVOD

Na zahtjev naručitelja (Geoekspert d.o.o.), proveli smo ispitivanja uzoraka stijene sa lokacije IGRANE

Određivanje indeksa čvrstoće stijena točkastim opterećenjem ASTM D5731-16

Ispitivanje jednoosne tlačne čvrstoće stijene ASTM D7012-14, metoda C

U nastavku donosimo rezultate ispitivanja.

3 LABORATORIJSKI IZVJEŠTAJI

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU / TEST REPORT ASTM D 5731_060622-1133**INDEX ČVRSTOĆE STIJENE/ DETERMINATION OF THE POINT LOAD STRENGTH INDEX OF ROCK**

FOTOGRAFIJE UZORAKA



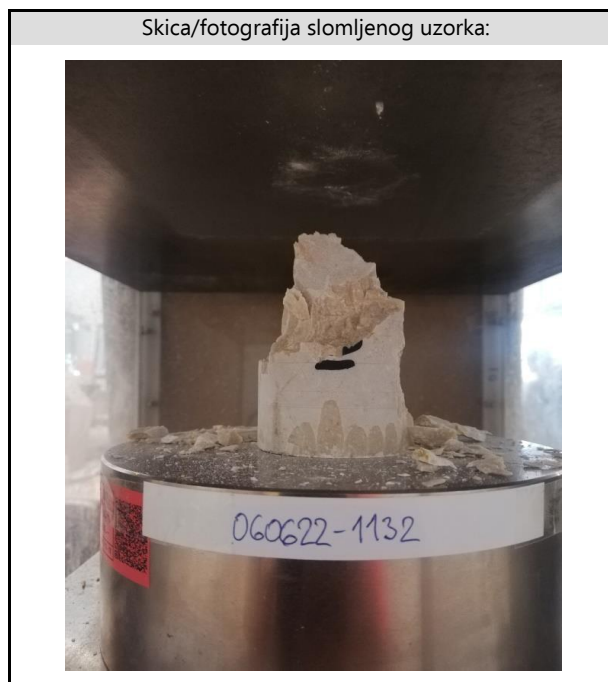
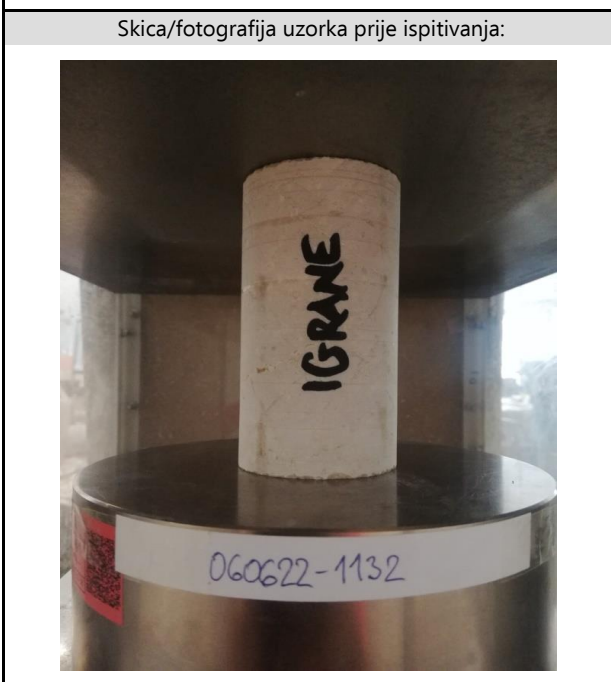
IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU ASTM D7012-14_060622-1132
**Tlačna čvrstoća stijene
u skladu sa ASTM D7012-14 metoda C**

Naručilac:	Geoekspert d.o.o. / Brezovička 48e, Zagreb
Lokacija: *	Igrane
Bušotina / Dubina: *	B-1
Laboratorijska oznaka uzorka:	060622-1132

Litološki opis uzorka *	
Vapnenac	

* PODACI OD NARUČITELJA			
Datum ispitivanja:	03.06.2022.		
Vlažnost prilikom ispitivanja:	prirodna		
Visina/promjer: [mm]	h= 104,54	d= 54,58	h/d= 1,9
Zadovoljava ASTM D 4543-08 (DA/NE):	-		
Temperatura okoline: [°C]	21,3		
Stopa prirasta opterećenja: [MPa/s]	0,7 +/- 0,1		
Vrijeme do sloma [min]	04:02		


Napomene:

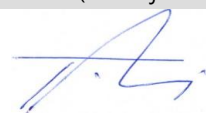


Vizualni opis slomljenog uzorka:

Sila loma [kN]	Tlačna čvrstoća [MPa]
396	169

Datum izvještaja:	03.06.2022.
-------------------	-------------

Ispitivanje i obrada:

potpis

Kontrola (voditelj laboratorija):

potpis

