GRAĐEVINSKI PROJEKT
d.o.o.
• tel: + 385 22 214 181
• fax: + 385 22 219 168
• e-mail: g.projekt@si.t-com.hr
• www.gradjevinski-projekt.hr
Trtarska 84
22000 Šibenik
OIB: 62064097737
Ž.r. 2484008-1103488055

ELABORAT O GEOTEHNIČKIM ISTRAŽNIM RADOVIMA

Investitor: CANTABILE d.o.o., GULINI 78 22221 LOZOVAC , OIB: 07865774959

Građevina: GOSPODARSKO - POSLOVNA GRAĐEVINA

Lokacija: k.č.z. 1306/216 k.o. DANILO BIRANJ

Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina obrade: GLAVNI PROJEKT

T.D.: 46/20-G
ZOP: 01/21

Projektant:
MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ. (G-3249)
Direktor:
MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.

MARKO MAGLOV
Digitalno potpisao: MARKO MAGLOV
Datum: 2021.03.24 08:20:31 +01'00'

Šibenik, veljača 2021.

SADRŽAJ:

1. OPĆI DIO 3

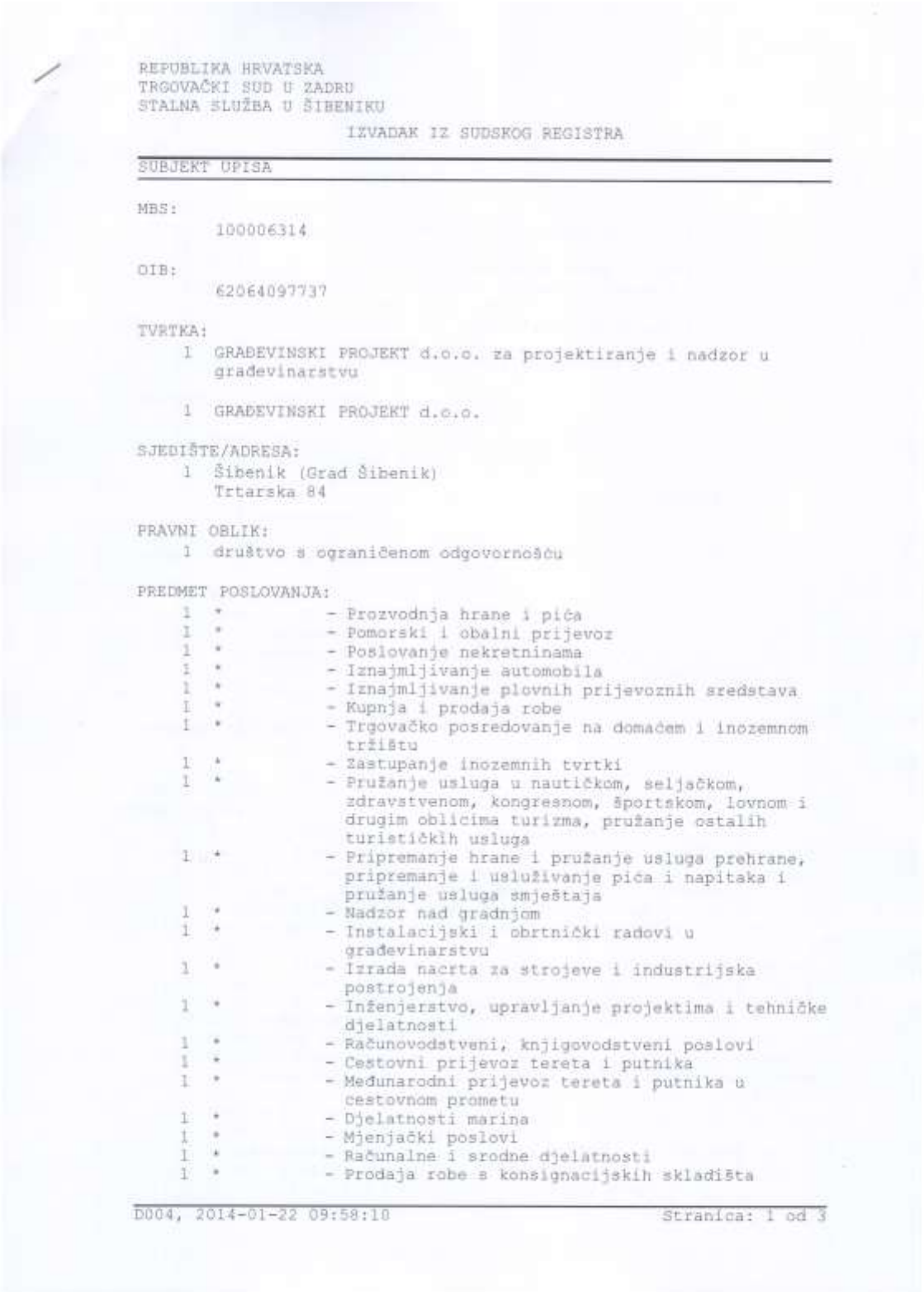
1.1. IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA 4
1.2. RJEŠENJE O UPISU U U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINE 7

2. TEHNIČKI DIO 9

2.1. UVOD 10
2.2. TERENSKI ISTRAŽNI RADOVI 11
2.2.1. O METODAMA ISTRAŽNIH RADOVA 11
2.2.2. GPR MJERENJE 12
2.3. GEOMEHANIČKA KLASIFIKACIJA STIJENSKE MASE 14
2.3.1. OSNOVNA VAPNENAČKA STIJENA 14
2.4. PROJEKTNI SEIZMIČKI PARAMETRI 18
2.5. SASTAV I KARAKTERISTIKE TLA 19
2.6. MIŠLJENJE O TEMELJENJU 20
2.7. ZAKLJUČAK 21
2.8. GRAFIČKI PRILOZI 22

1. OPĆI DIO

1.1. IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZADRU
STALNA SLUŽBA U ŠIBENIKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
100006314

OIB:
62064097737

TVRTKA:
1 GRAĐEVINSKI PROJEKT d.o.o. za projektiranje i nadzor u građevinarstvu

1 GRAĐEVINSKI PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
1 Šibenik (Grad Šibenik)
Trtarska 84

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:
1 * - Prozvodnja hrane i pića
1 * - Pomorski i obalni prijevoz
1 * - Poslovanje nekretninama
1 * - Iznajmljivanje automobila
1 * - Iznajmljivanje plovnih prijevoznih sredstava
1 * - Kupnja i prodaja robe
1 * - Trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
1 * - Zastupanje inozemnih tvrtki
1 * - Pružanje usluga u nautičkom, seljačkom, zdravstvenom, kongresnom, športskom, lovnom i drugim oblicima turizma, pružanje ostalih turističkih usluga
1 * - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pica i napitaka i pružanje usluga smještaja
1 * - Nadzor nad gradnjom
1 * - Instalacijski i obrtnički radovi u građevinarstvu
1 * - Izrada nacrta za strojeve i industrijska postrojenja
1 * - Inženjerstvo, upravljanje projektima i tehničke djelatnosti
1 * - Računovodstveni, knjigovodstveni poslovi
1 * - Cestovni prijevoz tereta i putnika
1 * - Međunarodni prijevoz tereta i putnika u cestovnom prometu
1 * - Djelatnosti marina
1 * - Mjenjački poslovi
1 * - Računalne i srodne djelatnosti
1 * - Prodaja robe s konsignacijskih skladišta

D004, 2014-01-22 09:58:10 Stranica: 1 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZADRU
STALNA SLUŽBA U ŠIBENIKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:
1 * - Ispitivanje građevinskih materijala
1 * - Skladištenje robe
3 * - Stručni poslovi prostornog uređenja
3 * - Projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
5 * - Energetsko certificiranje zgrada i energetski pregled zgrada
5 * - Geotehnički istražni radovi

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

1 Marko Maglov
Šibenik, Trtarska 84
1 - jedini osnivač d.o.o.
1 - Rođen 07. veljače 1974.g., O.I. br. 100548788/PU Šibensko-kninska.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

1 Marko Maglov
Šibenik, Trtarska 84
1 - član uprave
1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno.
1 - Rođen 07. veljače 1974.g., O.I. br. 100548788/PU Šibensko-kninska.

TEMELJNI KAPITAL:
4 1.018.900,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Temeljni akt:
1 Izjava o osnivanju od 23. veljače 2006.g.
2 Odlukom člana društva od 03. travnja 2006.g. izmijenjena je Izjava o osnivanju od 23. veljače 2006.g. i to: u zaglavlju, u članku 5. odredbe o temeljnom kapitalu i u članku 6. odredbe o temeljnom ulogu. Pročišćeni tekst Izjave o osnivanju od od 03. travnja 2006.g. dostavljen u zbirku isprava.
3 Odlukom člana društva od 11. travnja 2011.g.izmijenjena je Izjava o osnivanju - pročišćeni tekst od 03. travnja 2006.g. i to čl.4.-odredbe o predmetu poslovanja.
Novi tekst Izjave o osnivanju od 11. travnja 2011.g. dostavljen u zbirku isprava.
4 Odlukom člana društva od 06. kolovoza 2013.g. izmijenjena je Izjava o osnivanju od 11. travnja 2011.g. u pogledu odredbe čl. 5 - o temeljnom kapitalu i čl. 6. - o ulogu u društvo. Pročišćeni tekst Izjave o osnivanju od 06. kolovoza 2013.g. dostavljen u zbirku isprava suda.
5 Odlukom osnivača od 15. siječnja 2014.g. izmijenjena je Izjava o osnivanju od 06. kolovoza 2013.g. u pogledu odredbe članka 4., dopunjen je predmet poslovanja-

D004, 2014-01-22 09:58:10 Stranica: 2 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZADRU
STALNA SLUŽBA U ŠIBENIKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:
Temeljni akt:
djelatnost.
Izjava o osnivanju od 15. siječja 2014.g. dostavljena u zbirku isprava suda.

Promjene temeljnog kapitala:
2 Odlukom člana društva od 03. travnja 2006.g. povećan je temeljni kapital društva sa iznosa od 20.000,00 kn za iznos od 53.900,00 kn, na iznos od 73.900,00 kn. Temeljni kapital je u cijelosti povećan unosom stvari u društvo.
4 Odlukom člana društva od 06. kolovoza 2013.g. temeljni kapital društva povećan je s iznosa od 73.900,00 kuna za iznos od 945.000,00 kuna na iznos od 1.018.900,00 kuna. Temeljni kapital povećan je unosom reinvestirane dobiti iz poreznog razdoblja za 2012.g.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	01.07.13	2012	01.01.12 - 31.12.12	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-06/97-3	28.02.2006	Trgovački sud u Šibeniku
0002	Tt-06/169-2	14.04.2006	Trgovački sud u Šibeniku
0003	Tt-11/556-2	21.04.2011	Trgovački sud u Zadru Stalna služba u Šibeniku
0004	Tt-13/1954-3	10.09.2013	Trgovački sud u Zadru Stalna služba u Šibeniku
0005	Tt-14/112-3	20.01.2014	Trgovački sud u Zadru Stalna služba u Šibeniku
eu	/	30.06.2009	elektronički upis
eu	/	30.06.2010	elektronički upis
eu	/	30.06.2011	elektronički upis
eu	/	29.06.2012	elektronički upis
eu	/	01.07.2013	elektronički upis

U Šibeniku, 22. siječnja 2014.

Ovlaštena osoba

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZADRU
STALNA SLUŽBA U ŠIBENIKU R3-233/14
Ovaj izvadak istovjetan je podacima upisanim u glavnoj knjizi sudskog registra.
Sudska pristojba plaćena u iznosu 15,00 kn
po Tar. br. 28 Zakona o sudskim pristojbama
(NN 74/95, 57/95 i 137/02)
U Šibeniku 22. siječnja 2014
Ovlašteni službenik

D004, 2014-01-22 [illegible] Stranica: 3 od 3

1.2. RJEŠENJE O UPISU U U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINE

REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/03-01/ 3249
Urbroj: 314-02-03-1
Zagreb, 06. ožujka 2003.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 06.03.2003. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis MAGLOV MARKO, dipl.ing.građ., ŠIBENIK , TRTARSKA 84, Odbor za upis donosi, a predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu potpisuje

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva** upisuje se **MAGLOV MARKO** , dipl.ing.građ., ŠIBENIK, pod rednim brojem **3249**, s danom upisa **06.03.2003**. godine.

2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva**, MAGLOV MARKO, dipl.ing.građ., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni inženjer građevinarstva"** i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

3. Ovlašteni inženjer građevinarstva stječe pravo na **"inženjersku iskaznicu"** i **"pečat"**.

4. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno.

5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

Obrazloženje

MAGLOV MARKO, dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj 06.03.2003. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može obavljati poslove projektiranja i/ili stučnog nadzora u samostalnom uredu ili u projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora obavljati stvarno i stalno sukladno članku 25. stavku 2. Zakona o gradnji "Narodne novine", br. 52/99).

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.

PREDSJEDNIK KOMORE

dr.sc. Bernard Franković, dipl.ing.stroj.

Dostaviti:

1. MARKO MAGLOV, 22000 ŠIBENIK, TRTARSKA 84
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

2. TEHNIČKI DIO

2.1. UVOD

Tvrtka Građevinski projekt d.o.o. iz Šibenika obavila je geotehničke istražne radove na području buduće **čelične hale** na k.č.br. 1306/216 k.o. Danilo Biranj. Primijenjena je metoda plitke seizmičke refrakcije P-valova. Cilj ovih mjerenja je bio definirati debljinu odnosno dubinu do osnovne stijene, ocijeniti sastav i kvalitetu stjenovite mase, utvrditi postojanje mogućih pukotina ili rasjeda.

Svrha geotehničkih istražnih radova bila je ustanovljavanje osnovnih geotehničkih značajki šireg i užeg područja predmetne lokacije, kako bi se utvrdili geotehnički parametri tla relevantni za temeljenje predmetnog objekta.

Laboratorijski je ispitan sastav i karakteristike tla, a podaci o uslojenosti i fizikalno mehaničkim karakteristikama pojedinih slojeva korišteni su u geostatičkim analizama.

Svrha istražnih radova je bila prikupljanje podataka o fizikalnim i mehaničkim karakteristikama materijala od kojih je izgrađeno tlo na predmetnoj lokaciji. Ovi podaci zajedno s geodetskom snimkom terena omogućit će izradu proračunskih geotehničkih modela na kojima će se provesti geostatičke analize nosivosti i slijeganja građevina koje se planiraju graditi.

Temeljne spoznaje o geologiji šireg područja istraživanja preuzete su iz Osnovne geološke karte (OGK) nekadašnje Jugoslavije, mjerila 1:100 000 i pripadajućeg tumača za list Šibenik, autora B. Markovića iz 1958. g., koja je pohranjena u institutu za geološka istraživanja u Zagrebu, kao i fonda geotehničkih istražnih radova poznatih autorima ovog izvješća.

Terenski istražni radovi su obavljeni tijekom mjeseca veljače 2021. god.



Slika 1. Pregledna situacija s približnom pozicijom istražnih radova

2.2. TERENSKI ISTRAŽNI RADOVI

2.2.1. O METODAMA ISTRAŽNIH RADOVA

Terenski istražni radovi izvršeni su sa svrhom utvrđivanja rasporeda i svojstava slojeva tla koji grade teren na predmetnoj lokaciji. Terenski istražni radovi provedeni su tijekom mjeseca veljače 2021. godine.

Geomehanički istražni radovi sastojali su se od mjerenja GPR metodom (pozicija **R-1, R-2**).

Mjerenje GPR metodom (Ground Penetrating Radar) je izvedeno na dva profila ukupne duljine 70,0 m (R-1 - 35 m, R-2 - 35 m,). Mjerenje je izvedeno uređajem RAMAC/GPR (Malå GeoScience, Švedska).

Pozicije istražnih radova vidljive su u grafičkom prilogu 1 ovog elaborata.

Kako su svi istraženi podaci dali jednoobrazne rezultate dovoljne za suvisli uvid u nosivost tla za temeljenje i rješenje ostalih geotehničkih pitanja u vezi s predmetnim objektom, nije se inzistiralo na istražnom bušenju, jer ono ne bi dovelo do značajnijih spoznaja u vezi geotehničkih svojstava lokacije.

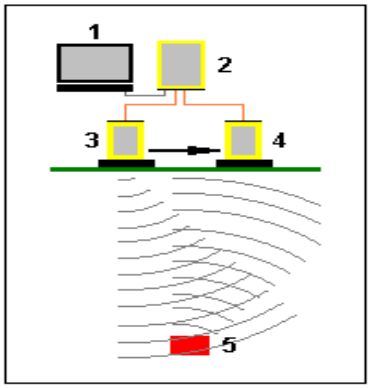
2.2.2. GPR MJERENJE

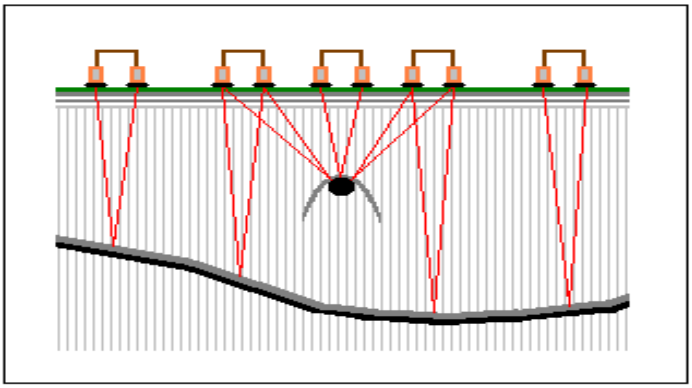
2.2.2.1. UVOD

Mjerenje GPR metodom (Ground Penetrating Radar) je izvedeno na dva profila ukupne duljine 70,0 m (R-1 - 35 m, R-2 - 35 m).
Mjerenja su izvedena uređajem RAMAC/GPR (Malå GeoScience, Švedska). Terenski radovi izvedeni su u veljači 2021. godine.

2.2.2.2. NAČNI RADA I OSOBINE GPR MJERENJA

GPR metoda koristi se za lociranje objekata i nehomogenosti u podzemlju primjenom elektromagnetskih valova visoke frekvencije. Postupak mjerenja prikazan je na Sl.2.1. Sustav se sastoji od predajnika koji emitira elektromagnetski val u tlo, prijamnika koji registrira povratnu energiju i kontrolne jedinice koja upravlja njihovim radom. Prijenosno računalo nadzire čitav sustav i služi za prikaz i spremanje podataka.

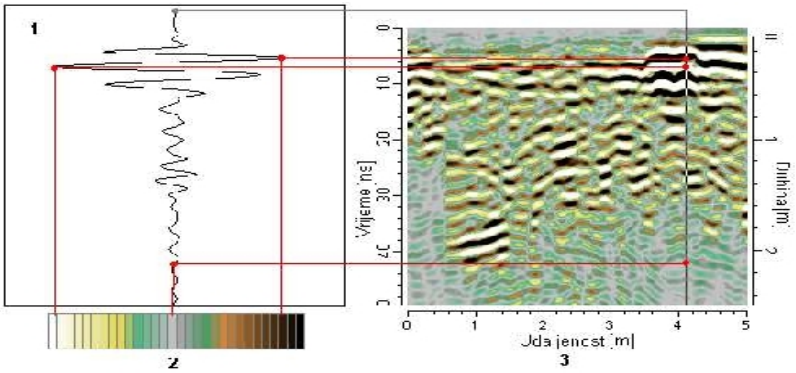




Sl.2.1. Mjerni uređaj 1-računalo, 2-kontrolna jedinica, 3-predajnik, 4-prijamnik, 5-cilj

Sl.2.2. Točkasti i ravni reflektor

Refleksi su izazvani promjenama u elektromagnetskoj impedanciji koja je određena svojstavima sredine. Veličina i oblik reflektora su značajni. Male ciljeve (manje valne duljine) treba promatrati kao točkaste reflektore. Zbog sferične disperzije oni se pojavljuju kao hiperbole, dok veliki, ravni reflektori zadržavaju svoj stvarni oblik (Sl.2.2.).



Sl.2.3. GPR signal (1), skala boja (2), pojedinačne trase u nizu formiraju profil (3)

Digitalizirane vrijednosti GPR signala snimljenog u jednoj mjernoj točki (Sl.2.2.-1), pomoću proizvoljno odabrane skale boja (2) pretvaraju se u pojedinačni trag. Skup uzastopnih tragova čini profil (3) čija apscisa odgovara horizontalnom položaju, dok je ordinata određena dvostrukim vremenom rasprostiranja elektromagnetskog vala. Dubinska skala dobije se uvođenjem poznate ili pretpostavljene brzine rasprostiranja vala.

Značajna osobina ove metode je velika rezolucija, to veća što je viša frekvencija eletromagnetskog signala. S druge strane, signal više frekvencije snažnije se prigušuje, čime se smanjuje dubina istraživanja. To znači da izbor antena koje određuju radnu frekvenciju treba prilagoditi specifičnim uvjetima istraživanja na određenoj lokaciji.

2.2.2.3. POSTUPAK MJERENJA I PRIKAZ REZULTATA

Da bi se postigla odgovarajuća razlučivost uz relativno plitki dubinski zahvat, mjerenje je izvedeno antenama za frekvenciju 500MHz. Pojedinačni profili mjereni su uglavnom u kontinuiranom nizu, uz manje prekide zbog zapreka (ograde, zidovi i sl.). Različite su duljine jer su mjereni između pojedinih markantnih točaka na terenu. Na taj je način omogućena dodatna kontrola njihove duljine i položaja. Položaj GPR profila prikazan je na situaciji u prilogu 2.8.1. u mjerilu 1:200.

Mjerni podaci su obrađeni računalnim programom GroundVision (Malå GeoScience, Švedska). Rezultati su prikazani u prilogu 2.8.2. – 2.8.4. u mjerilu H 1:200 / V 1:20.

Profili su prikazani do dubine 3,0 m.

Profili su prikazani bez topografske korekcije.

2.2.2.4. TUMAČENJE REZULTATA

Profili u prilogu 2 i 3 ukazuju da je snažan GPR signal (crno - bijelo) registriran uglavnom do dubine cca. 0,4 – 1,0 m.

Zbog navedenog, nedostatak snažnih refleksa tumačen je uglavnom relativno homogenom sredinom kakva je stijena (karbonatna), pa su na profilima narančastom bojom označeni refleksi koji najvjerojatnije odgovaraju kontaktu stijene i pokrivača ili nasipa.

Općenito, izdvojene su dvije sredine, površinski kompleks koji čini pokrivač ili nasip od mješavine kršja, odlomaka stijene, mjestimično moguće pijeska, šljunka i drobljenog kamena, te sitnozrnih sedimenata (praha i gline/crvenice) te osnovna stijena (karbonatna) u podini površinskog kompleksa, različitog je stanja, na manjoj dubini jače raspucana i okršena.

Treba napomenuti da bi tumačenju GPR rezultata u značajnoj mjeri pomogli rezultati inženjersko-geološkog kartiranja, plitkih istražnih bušotina ili drugih geofizičkih metoda (npr. refrakcijske seizmike).

2.3. GEOMEHANIČKA KLASIFIKACIJA STIJENSKE MASE

Prema geološkoj građi, materijali koji su registrirani prilikom istražnih radova mogu se podjeliti na dva bitno različita tipa. Dominantno je zastupljena vapnenačka stijena, a na cijeloj lokaciji nailazimo na slojeve gline crvenice u kojoj ima više ili manje vapnenačkog kršja.

U nastavku teksta prezentiran je sastav i karakteristike stijenskog materijala. Naslage gline s kršjem te nasipni materijal se neće posebno obrađivati već će se dati njihove općenite karakteristike u zaključku ovog elaborata. To su pretežno nasipne naslage vrlo loših karakteristika koje nisu podobne kao temeljno tlo i zbog toga nije vršena njihova analiza.

2.3.1. OSNOVNA VAPNENAČKA STIJENA

2.3.1.1. GEOMEHANIČKA KLASIFIKACIJA STIJENSKE MASE

Istražnim radovima ustanovljeno je da se na plitkoj dubini nalazi vapnenačka stijena. Stoga za rješavanje predmetnog inženjerskog problema, temeljenje predmetne građevine, a obzirom na registriranu građu terena, od presudne važnosti ima karakter stijenskog materijala. Shodno tome izvršena je kategorizacija vapnenačke stijenske mase, a u skladu sa svjetski priznatom i jednom od najčešće primjenjivanih klasifikacija - RMR sustavom (Rock Mass Rating Sistem).

RMR sustav razvio je Bieniawski (1989) za primjenu pri rješavanju inženjerskih problema u mehanici stijena. Koristi se kao jedan od osnovnih kriterija pri određivanju čvrstoće i deformabilnosti stijenskih masa. Ovaj sustav za klasifikaciju stijenske mase poznat je još i pod nazivom geomehanička klasifikacija. Klasifikacija se temelji 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,
- orjentacija diskontinuiteta u odnosu na objekt.

U tablici 1. dana je veza između klasifikacijskih parametara i bodova, i pomoću nje se određuju bodovi za svaki parametar.

Geomehanička klasifikacija stijenskih masa ili RMR Sustav (Rock Mass Rating Sistem), (prema: Bieniawski 1989)

Tablica 1.: Klasifikacijski parametri i pripadajući bodovi

PARAMETAR		PODRUČJE VRIJEDNOSTI						
1	indeks točkastog** opterećenja Is	> 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 stijenki 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)	nikakav	< 10	10 - 25	25 - 125	> 125		
	* odnos tlak pukotinske vode / 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	orjentacija diskontinuiteta u odnosu na objekt:	vrlo povoljno	povoljno	dobro	nepovoljno	vrlo nepovoljno		
	bodovi tuneli	0	-2	-5	-10	-12		
	bodovi temelji	0	-2	-7	-15	-25		
	bodovi kosine	0	-5	-25	-50	-60		

** Indeks točkastog opterećenja Is dobije se na osnovu testa točkastog opterćenja (Point-Load test). Veza s jednoosnom čvrstoćom za jezgru promjera 54 mm je σ = 24 Is.
U tablici je uzet odnos σ = 25 Is.

Parametri stijenske mase procjenjeni su i bodovani na osnovi izravnog pregleda stijenske mase i mjerenja na otvorenim stijenskim pokosima na širem području terena, te na stijenskoj masi otvorenoj u istražnim raskopima.

Vapnenačka stijena:

- jednoosna tlačna čvrstoća stijenskog materijala	=	15 bodova
- indeks kvalitete jezgre (RQD)	=	17 bodova
- razmak diskontinuiteta (učestalost)	=	20 bodova
- stanje diskontinuiteta (svojstva) *	=	16-19 bodova
- stanje podzemne vode	=	15 bodova
- orjentacija diskontinuiteta u odnosu na objekt	=	-2 boda
	Σ	81-84 boda

*Ocjena stanja diskontinuiteta izvršena je bodovanjem pojedinih elemenata istih (vidi tablicu 2):

- duljina dominantnih diskontinuiteta:	od 1-3 m	4 boda
- zijev diskontinuiteta:	0,1 –1,0 mm	4 boda
- stanje hrapavosti pukotina:	hrapave	5 bodova
- prisutnost ispune:	meka < 5 mm	0-1 bodova
- rastrošenost stijenki pukotina:	umjereno, neznatno	3-5 bodova
		Σ 16-19 bodova

Tablica 2.: Ocjena stanja diskontinuiteta

PARAMETAR	BODOVI				
Dužina diskontinuiteta	< 1 m 6	1 - 3 m 4	3 - 10 m 2	10 - 20 m 1	> 20 m 0
Zijev	zatvorene 6	< 0,1 mm 5	0,1-1,0 mm 4	1 - 5 mm 1	> 5 mm 0
Hrapavost	vrlo hrapave 6	hrapave 5	neznatno hrapave 3	glatke 1	skliske 0
Ispuna	bez 6	tvrda ispuna < 5 mm 4	> 5 mm 2	meka ispuna < 5 mm 2	> 5 mm 0
Rastrošenost	nerastrošene 6	neznatno rastrošene 5	umjereno rastrošene 3	jako rastrošene 1	potpuno rastrošene 0

Kategorija stijenske mase određuje se prema tablici 3, a na osnovi zbroja bodova pridruženih svim klasifikacijskim parametrima.

Tablica 3.: Kategorija stijenske mase iz broja bodova

ZBROJ BODOVA	100 - 81	80-61	60-41	40-21	< 20
KATEGORIJA	I	II	III	IV	V
OPIS STIJENSKE MASE	vrlo dobra stijena	dobra stijena	povoljna stijena	loša stijena	vrlo loša stijena

Svakoj pojedinoj kategoriji stijenske mase moguće je pridružiti odgovarajuće geomehaničke parametre, a što je prezentirano u tablici 4:

Tablica 4.: Značenje kategorija stijenske mase

KATEGORIJA	I	II	III	IV	V
kohezija stijenske mase (kPa)	> 400	300 - 400	200 - 300	100 - 200	<100
kut unutrašnjeg trenja stijenske mase (°)	> 45	35 - 45	25 - 35	15 - 25	< 15

Primjenom RMR sustava klasifikacije i kategorizacije vapnenačka stijena na području istraživanja svrstana je generalno u I kategoriju (vrlo dobra stijena) stijenske mase (opisno prema RMR – vrlo dobra stijenska masa).

Prema tablici 4, I kategoriji stijenske mase pridružuju se slijedeći geomehanički parametri:

I kategorija	zapreminska težina	$\gamma = 25$ kN/m^3
	kohezija	c = > 400 kN/m^2
	kut unutrašnjeg trenja	φ = > 45°

2.4. PROJEKTNI SEIZMIČKI PARAMETRI

U kartama potresnih područja, su određena poredbena vršna ubrzanja temeljnog tla a_{gR} za temeljno tlo tipa A, za poredbena povratna razdoblja potresa T_{NCR} = 475 godina i T_{DLR} = 95 godina. Karte su sastavni dio nHRN EN 1998-1:2011/NA – Eurokod 8, Projektiranje potresno otpornih konstrukcija – 1 dio: opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade. Nacionalni dodatak.

Karta za T_{NCR} = 475 godina se koristi za određivanje potresnog djelovanja u proračunu graničnog stanja nosivosti. Karta za T_{DLR} = 95 godina se koristi za određivanje potresnog djelovanja u proračunu graničnog stanja oštećenja.

Karte su geokodirane i dostupne na www.seizkarta.gfz.hr/karta.php
Za T_{NCR} = 475 godina a_{gR} = 0,189g
Za T_{DLR} = 95 godina a_{gR} = 0,094g

2.5. SASTAV I KARAKTERISTIKE TLA

Provedenim istražnim radovima ustanovljeno je da teren lokacije izgrađuje jednoliko uslojeno tlo.

Osnovnu građu terena čini vapnenačka stijena. Istražnim radovima ustanovljeno je da se na površini terena do cca. 0,4 – 1,0 m nalazi zemlja sa ulomcima matične stijene i nasipni materijal. Dalje se nalazi matična jače ili slabije raspucala vapnenačka stijena pogodna za temeljenje. Pukotine su više ili manje ispunjene glinom.

U nastavku se daje opis i karakteristike vapnenačke stijene te površinskog sloja od zemlje crljenice sa ulomcima vapnenačkog kršja te mjestimično pijeska, šljunka i drobljenog kamena.

VAPNENAČKA STIJENA

Vapnenačke naslage u geološkom smislu pripadaju, po osnovnoj geološkoj karti, cenoman-turonu ($K_2^{1,2}$). Riječ je o naslagama vapnenca i dolomita u izmjeni. Strukturno su smještene u krilima antiklinala. Vapnenac ima hondrodonte. Javljaju se tankouslojeni do pločasti vapnenci. Na predmetnom području naslage su tanko uslojene, uglavnom s debljinom slojeva manjom od 20 cm. Slojevi su nagnuti pod 30° od horizontalne ravnine. Stijenska masa je raspucala kako pukotinama slojnog karaktera, tako i različito orjentiranim pukotinama subvertikalnog nagiba. Učestalost pukotina nije velika pogotovo kada se uđe dublje u stijenu. RQD stijene u zoni temeljenja se procjenjuje na <25%. Pukotine su širine od par mm do >5 mm, a ispunjene su zemljom crvenicom.

Obzirom na stupanj raspucalosti i rastrošenosti početnog dijela stijenske mase, te provedenu RMR klasifikaciju i kategorizaciju stijenske mase, vapnenačkoj stijeni utjecajne zone temeljenja mogu se pridružiti i za geostatičke proračune koristiti slijedeći fizikalno mehanički parametri:

zapreminska težina	$\gamma = 25$ kN/m^3
kohezija	$c = > 400$ kN/m^2
kut unutrašnjeg trenja	$\varphi = > 45°$

POVRŠINSKI SLOJ

Glina prašinasta crvenkaste boje, visoko plastična, lako gnječive konzistencije, sa učešćem ulomaka vapnenačke stijene.

zapreminska težina	$\gamma = 18$ kN/m^3
kohezija	$c = 12$ kN/m^2
kut unutrašnjeg trenja	$\varphi = 19°$

2.6. MIŠLJENJE O TEMELJENJU

S obzirom na vapnenačku stijenu dobrih geotehničkih značajki na predmetnoj lokaciji, predlaže se temeljenje planiranog objekta izvesti na istoj.

Za vapnenačku stijenu odabrana je računska dobivena vrijednost dozvoljenog opterećenja za temeljenje planiranog objekta koja za osnovno opterećenje na spoju temelja i temeljnog tla iznosi:

$$\mathbf{q_{DOP} = 500\ kN/m^2}$$

Uzevši u obzir karakteristike temeljnog tla, predlaže se temeljenje objekta na matičnoj vapnenačkoj stijeni. Prilikom temeljenja posebnu pažnju posvetiti odabiru betona prema razredu izloženosti.

Za temeljenje planiranih objekata mogu se očekivati slijeganja koja će biti zanemarivo mala (reda veličine nekoliko mm) i ostvariti će se na račun zatvaranja pukotina. Pojave deformacija podloge ispod temelja odvijat će se približno proporcionalno s porastom opterećenja, a vremenski će pratiti izgradnju objekta.

Prema procijenjenom slijeganju temelja na stijeni reda veličine do 0,3 - 0,5 cm i osnovnog naprezanja od 500 kN/m^2 računa se koeficijent posteljice:

$$\mathbf{k_s = 500\ kN/m^2 / 0{,}004\ m = 125000\ kN/m^3 = 125\ MN/m^3.}$$

2.7. ZAKLJUČAK

Na zahtjev Naručitelja (Cantabile d.o.o.) provedeni su geomehanički istražni radovi na lokaciji buduće čelične hale na k.č.br. 1306/216 (nastala od dijela k.č.br. 1306/152) k.o. Danilo Biranj. Istraživanja su provedena u svrhu dobivanja podataka o temeljnom tlu i njegovim fizikalno mehaničkim karakteristikama. Navedeni podaci su se koristili za određivanje nosivosti tla.

U poglavlju 2.5. ovog elaborata prezentiran je sastav, uslojenost i fizikalno mehaničke karakteristike temeljnog tla na predmetnoj lokaciji. Istražnim radovima ustanovljeno je da se na površini terena do cca. 0,40 – 1,00 m nalazi zemlja sa ulomcima matične stijene i nasipni materijal. Dalje se nalazi matična vapnenačka stijena pogodna za temeljenje. Pukotine su više ili manje ispunjene glinom.

Na osnovi GPR mjerenja predlaže se temeljenje objekta na matičnoj vapnenačkoj stijeni.

Maksimalno dopušteno centričko naprezanje tla, za osnovno opterećenje, za ovako pripremljeno temeljno tlo može se iskoristiti do vrijednosti:

$$\mathbf{q_{DOP} = 500\ kN/m^2}$$

Slijeganja ispod temeljnih traka i temeljnih stopa (deformacije stijene) su zanemariva i reda su veličine par milimetara. Koeficijent posteljice iznosi:

$$\mathbf{k_s = 125\ MN/m^3}$$

Prilikom iskopa građevne jame temelja objekta treba pripaziti na formiranje pokosa u dijelu nasipa, a tako i u stijenskom materijalu.

Ukoliko se naiđe na kavernu potrebno je ovisno o njenoj veličini i dubini, a i materijalu u njoj izvršiti njeno premošćivanje. Ovdje se predlaže zamjena i zapunjavanje mršavim betonom. No, najbolje je ukoliko se pojavi kaverna konzultirati geomehaničara kako stoji u idućem paragrafu.

Svakako je potrebno nakon završetka iskopa dijela ili cijelokupnog materijala na mjestima temelja osigurati geomehanički nadzor koji će pregledati iskop te odobriti nastavak radova ili dati preporuke za eventualna poboljšavanja oslabljenja u stijeni.

Izradio:

MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.

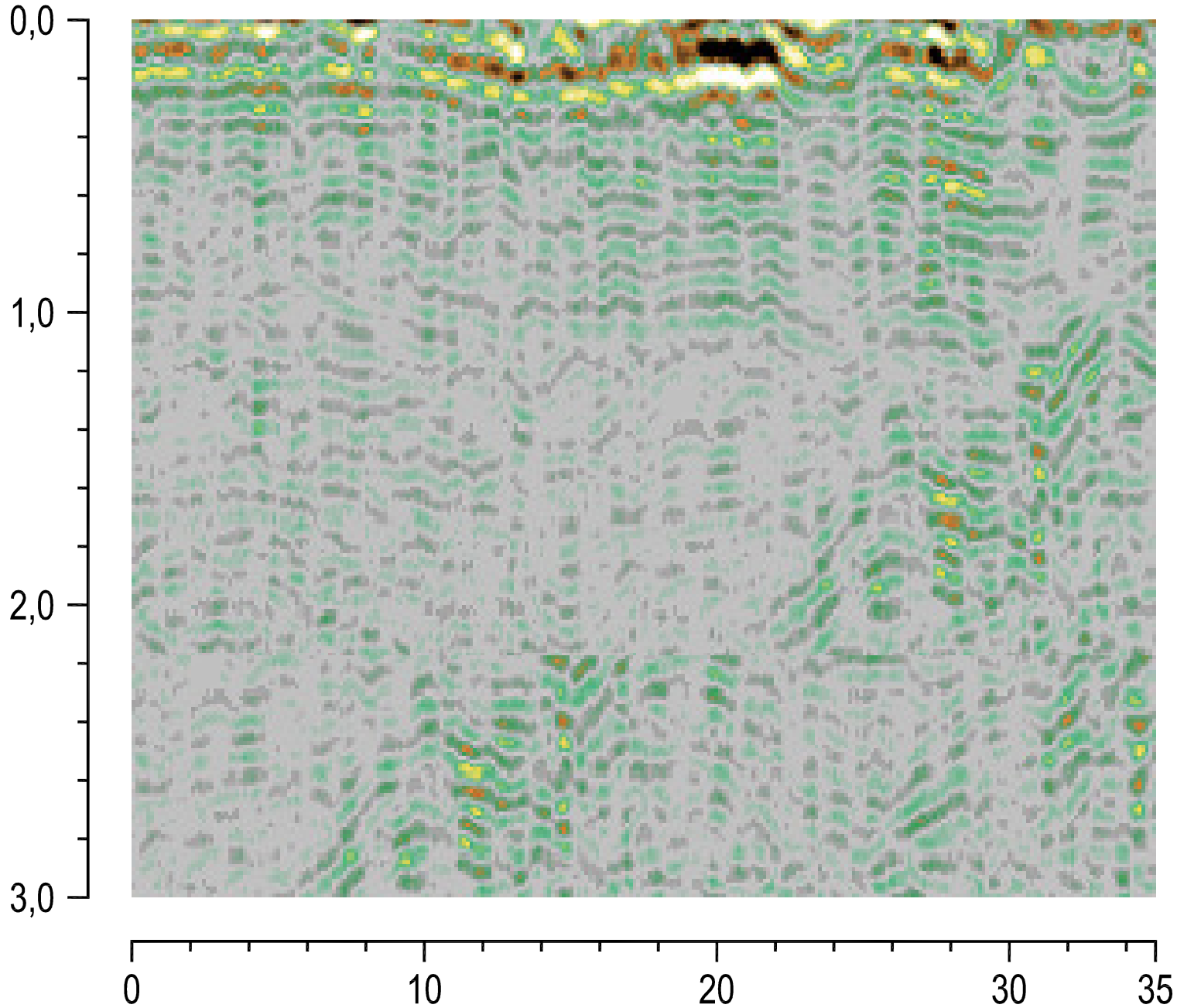
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3249

Šibenik, veljača 2021.

2.8. GRAFIČKI PRILOZI



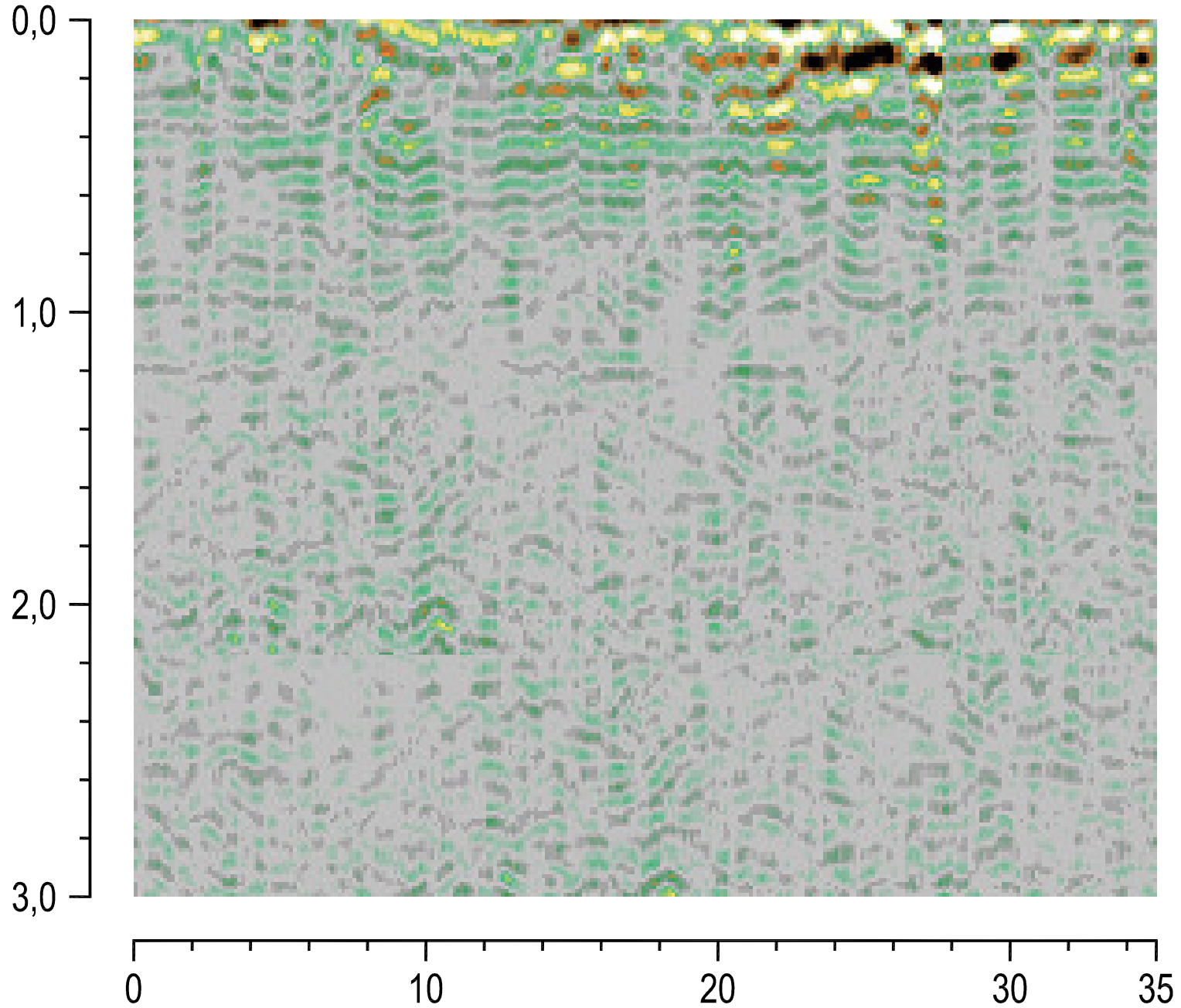
GRAĐEVINSKI PROJEKT za projektiranje i nadzor u građevinarstvu ŠIBENIK, Trtarska 84 tel.:022/214181, fax: 022/219168, GSM: 098 668 532 e-mail: g.projekt@si.t-com.hr	INVESTITOR:	CANTABILE d.o.o., GULINI 78 22221 LOZOVAC , OIB: 07865774959				
	GRAĐEVINA:	GOSPODARSKO - POSLOVNA GRAĐEVINA				
	LOKACIJA:	k.č.z. 1306/216 k.o. DANILO BIRANJ				
	VRSTA PROJ.:	ELABORAT O GEOTEHNIČKIM ISTRAŽNIM RADOVIMA				
	RAZ. OBRAĐE:	GLAVNI PROJEKT				
	SADRŽAJ:	SITUACIJA				
	PROJEKTANT:	MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.	DATUM:	T.D.:	Z.O.P.:	MJERILO:	LIST:
	GLAVNI PROJ.:	IVANA LOZIĆ, dipl. ing. arh.	02. 2021.	46/20-G	01/21	1:250	1



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3249

GRAĐEVINSKI PROJEKT
za projektiranje i nadzor u građevinarstvu
ŠIBENIK, Trtarska 84 tel.:022/214181, fax: 022/219168,
GSM: 098 668 532 e-mail: g.projekt@si.t-com.hr

INVESTITOR:	CANTABILE d.o.o., GULINI 78 22221 LOZOVAC , OIB: 07865774959					
GRAĐEVINA:	GOSPODARSKO - POSLOVNA GRAĐEVINA					
LOKACIJA:	k.č.z. 1306/216 k.o. DANILO BIRANJ					
VRSTA PROJ.:	ELABORAT O GEOTEHNIČKIM ISTRAŽNIM RADOVIMA					
RAZ. OBRAĐE:	GLAVNI PROJEKT					
SADRŽAJ:	GPR PROFIL - R-1					
PROJEKTANT:	MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.	DATUM:	T.D.:	Z.O.P.:	MJERILO:	LIST:
GLAVNI PROJ.:	IVANA LOZIĆ, dipl. ing. arh.	02. 2021.	46/20-G	01/21	1:100	2



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3249

GRAĐEVINSKI PROJEKT
za projektiranje i nadzor u građevinarstvu
ŠIBENIK, Trtarska 84 tel.:022/214181, fax: 022/219168,
GSM: 098 668 532 e-mail: g.projekt@si.t-com.hr

INVESTITOR:	CANTABILE d.o.o., GULINI 78 22221 LOZOVAC , OIB: 07865774959					
GRAĐEVINA:	GOSPODARSKO - POSLOVNA GRAĐEVINA					
LOKACIJA:	k.č.z. 1306/216 k.o. DANILO BIRANJ					
VRSTA PROJ.:	ELABORAT O GEOTEHNIČKIM ISTRAŽNIM RADOVIMA					
RAZ. OBRAĐE:	GLAVNI PROJEKT					
SADRŽAJ:	GPR PROFIL - R-2					
PROJEKTANT:	MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.	DATUM:	T.D.:	Z.O.P.:	MJERILO:	LIST:
GLAVNI PROJ.:	IVANA LOZIĆ, dipl. ing. arh.	02. 2021.	46/20-G	01/21	1:100	3