



GEOTEHNIČKI ELABORAT
REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE
A.G. MATOŠA NOVALJA
k.č.br. 1783/52 k.o. Novalja-1

PROJEKTANT: Miro Mikec, dipl.ing.građ.
Broj ovlaštenja: G 5257

Varaždin, veljača 2025.

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o.
Zinke Kunc 49, 42000 Varaždin
OIB: 45010263105

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja
Zeleni put 1, HR-53291 Novalja
OIB: 17491836449

NARUČITELJ: URED OVLAŠTENOG ARHITEKTA Jurica Hajdarović, mag. inž. arh.
Dalmatinska 5, 42000 Varaždin
OIB: 63185340802

T. DNEVNIK: 26/25

R. NALOG: 24/25

NAZIV: **GEOTEHNIČKI ELABORAT**
REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE
A.G. MATOŠA NOVALJA
k.č.br. 1783/52 k.o. Novalja-1

OBRADILI: Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.
Ivan Premur
Marko Obrstar
Dejan Rugan
Manuela Kaniški, mag.ing.geoling.

SURADNIK: dr.sc. Vitomir Premur, dipl.ing.rud.

Direktor:

Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.

Varaždin, veljača 2025.

T. D:	26/25	RADNI NALOG:	24/25	DATUM:	veljača 2025.	STR.	2
--------------	-------	---------------------	-------	---------------	---------------	-------------	---



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Črliac-Kišić Biserka
Varaždin, Mihanovićeva 2

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS: 070051002

OIB: 45010263105

EUID: HRSR.070051002

TVRTKA:

1 PREMUR društvo s ograničenom odgovornošću za usluge u geotehnici i rudarstvu

1 PREMUR d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Varaždin (Grad Varaždin)
Ulica Zinke Kunc 49

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

10 miro.mikec@premur.hr

PRAVNI OSIB:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Kupnja i prodaja robe
- 1 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - Građenje, projektiranje i nadzor nad gradnjom
- 1 * - Pokusno bušenje i sondiranje terena za gradnju, laboratorijska ispitivanja
- 1 * - Inženjering na području niskogradnje, hidrogradnje, prometa sistemski inženjering i sigurnosni inženjering; izrada i izvedba projekata iz područja rudarstva; izrada investicijske i tehnološke dokumentacije; tehnički nadzor
- 1 * - Geološke i istražne djelatnosti /geofizičko istražni radovi/
- 1 * - Površinsko mjerenje i promatranje, namijenjeno za pružanje informacija o podzemnim strukturama i lokaciji podzemnih nalazišta nafte, zemnog plina, minerala i podzemnih voda;
- 1 * - Geodetsko premjeravanje; premjeravanje terena, hidrografske mjerenje, ispodpovršinsko mjerenje
- 1 * - Izrada studija o utjecaju na okoliš i stručnih podloga u zaštiti okoliša.
- 3 * - Prerada drva, proizvodnja proizvoda od drva i pluta, osim namještaja; proizvodnja predmeta od slame i pletarskih materijala

Izrađeno: 2024-09-06 14:22:35
Podaci od: 2024-09-06

Stranica: 1 od 4
D004



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Črliac-Kišić Biserka
Varaždin, Mihanovićeva 2

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS: 070051002

OIB: 45010263105

EUID: HRSR.070051002

TVRTKA:

1 PREMUR društvo s ograničenom odgovornošću za usluge u geotehnici i rudarstvu

1 PREMUR d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Varaždin (Grad Varaždin)
Ulica Zinke Kunc 49

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

10 miro.mikec@premur.hr

PRAVNI OSIB:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Kupnja i prodaja robe
- 1 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - Građenje, projektiranje i nadzor nad gradnjom
- 1 * - Pokusno bušenje i sondiranje terena za gradnju, laboratorijska ispitivanja
- 1 * - Inženjering na području niskogradnje, hidrogradnje, prometa sistemski inženjering i sigurnosni inženjering; izrada i izvedba projekata iz područja rudarstva; izrada investicijske i tehnološke dokumentacije; tehnički nadzor
- 1 * - Geološke i istražne djelatnosti /geofizičko istražni radovi/
- 1 * - Površinsko mjerenje i promatranje, namijenjeno za pružanje informacija o podzemnim strukturama i lokaciji podzemnih nalazišta nafte, zemnog plina, minerala i podzemnih voda;
- 1 * - Geodetsko premjeravanje; premjeravanje terena, hidrografske mjerenje, ispodpovršinsko mjerenje
- 1 * - Izrada studija o utjecaju na okoliš i stručnih podloga u zaštiti okoliša.
- 3 * - Prerada drva, proizvodnja proizvoda od drva i pluta, osim namještaja; proizvodnja predmeta od slame i pletarskih materijala

Izrađeno: 2024-09-06 14:22:35
Podaci od: 2024-09-06

Stranica: 1 od 4
D004

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Čvrlec-Kišić Biserka
Varaždin, Mihanovićeva 2

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS: 070051002
OIB: 45010263105
EUID: HRSR.070051002

TVRTKA: 1 PREMUR društvo s ograničenom odgovornošću za usluge u geotehnici i rudarstvu
1 PREMUR d.o.o.
SJEDIŠTE/ADRESA: 1 Varaždin (Grad Varaždin) Ulica Zinke Kunc 49
ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE: 10 miro.mikec@premur.hr
PRAVNI OSIBIK: 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:
1 * - Kupnja i prodaja robe
1 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
1 * - Građenje, projektiranje i nadzor nad gradnjom
1 * - Pokusno bušenje i sondiranje terena za gradnju, laboratorijska ispitivanja
1 * - Inženjering na području niskogradnje, hidrogradnje, prometa sistemski inženjering i sigurnosni inženjering; izrada i izvedba projekata iz područja rudarstva; izrada investicijske i tehnološke dokumentacije; tehnički nadzor
1 * - Geološke i istražne djelatnosti /geofizičko istražni radovi/
1 * - Površinsko mjerenje i promatranje, namijenjeno za pružanje informacija o podzemnim strukturama i lokaciji podzemnih nalazišta nafte, zemnog plina, minerala i podzemnih voda;
1 * - Geodetsko promjeravanje; premjeravanje terena, hidrografičko mjerenje, ispodpovršinsko mjerenje
1 * - Izrada studija o utjecaju na okoliš i stručnih podloga u zaštiti okoliša.
3 * - Prerada drva, proizvodnja proizvoda od drva i pluta, osim namještaja; proizvodnja predmeta od slame i pletarskih materijala

IZRAĐENO: 2024-09-06 14:22:36
PODACI OD: 2024-09-06

Stranica: 1 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Čvrlec-Kišić Biserka
Varaždin, Mihanovićeva 2

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:
Predano God. Za razdoblje Vrata izvještaja
eu 26.06.24 2023 01.01.23 - 31.12.23 GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:
RBV Tt Datum Naziv suda
0001 Tt-98/236-2 29.05.1998 Trgovački sud u Varaždinu
0002 Tt-99/938-2 11.10.1999 Trgovački sud u Varaždinu
0003 Tt-06/433-2 04.04.2005 Trgovački sud u Varaždinu
0004 Tt-10/1767-2 09.11.2010 Trgovački sud u Varaždinu
0005 Tt-12/597-3 27.03.2012 Trgovački sud u Varaždinu
0006 Tt-12/1513-2 16.07.2012 Trgovački sud u Varaždinu
0007 Tt-17/4859-2 21.11.2017 Trgovački sud u Varaždinu
0008 Tt-18/4013-2 27.10.2018 Trgovački sud u Varaždinu
0009 Tt-19/2806-3 24.09.2019 Trgovački sud u Varaždinu
0010 Tt-20/4707-2 29.10.2020 Trgovački sud u Varaždinu
0011 Tt-22/5412-1 24.11.2022 Trgovački sud u Varaždinu
0012 Tt-24/1250-1 14.03.2024 Trgovački sud u Varaždinu
0013 Tt-24/3434-1 22.08.2024 Trgovački sud u Varaždinu
0014 Tt-24/3517-1 29.08.2024 Trgovački sud u Varaždinu
eu / 30.06.2009 elektronički upis
eu / 30.06.2010 elektronički upis
eu / 30.06.2011 elektronički upis
eu / 28.06.2012 elektronički upis
eu / 28.06.2013 elektronički upis
eu / 30.06.2014 elektronički upis
eu / 30.06.2015 elektronički upis
eu / 29.06.2016 elektronički upis
eu / 30.06.2017 elektronički upis
eu / 29.06.2018 elektronički upis
eu / 28.06.2019 elektronički upis
eu / 06.05.2020 elektronički upis
eu / 25.06.2021 elektronički upis
eu / 28.06.2022 elektronički upis
eu / 27.06.2023 elektronički upis
eu / 26.06.2024 elektronički upis

Pristojba: _____
Nagrada: _____

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Čvrlec-Kišić Biserka
Varaždin, Mihanovićeva 2
IZJAVNOG BILJEŽNIKA
PRISJEDNIK
VARAŽDIN KASSELJ TUŠEK

IZRAĐENO: 2024-09-06 14:22:36
PODACI OD: 2024-09-06

Stranica: 4 od 4

T. D: 26/25

RADNI NALOG: 24/25

DATUM: veljača 2025.

STR. 4

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

SADRŽAJ:

	Stranica
NASLOVNA STRANICA	1
PODACI O NARUČITELJU I IZVODITELJU	2
REGISTRACIJA PODUZEĆA	3
SADRŽAJ	5
UVOD	6
1. TERENSKI ISTRAŽNI RADOVI	8
1.1. GEOTEHNIČKA KATEGORIZACIJA.....	9
2. GEOFIZIČKI ISTRAŽNI RADOVI.....	10
2.1. GEORADARSKO PROFILIRANJE TERENA (GPR).....	10
3. GEOTEHNIČKA I GEOLOŠKA GRAĐA TERENA.....	13
3.1.GEOLOŠKA GRAĐA.....	13
3.2. OPIS BUŠOTINA	15
3.3. SEIZMIČKE KARAKTERISTIKE OBUHVAĆENOG PODRUČJA	19
4. KLASIFIKACIJA STIJENSKE MASE I ODABIR PARAMETARA	21
5. ANALIZA NOSIVOSTI I SLIJEGANJA	25
6. ZAKLJUČAK	30
PRILOZI	

POPIS PRILOGA:

	Broj listova
1. Položaj terenskih radova.....	1
2. Prikaz georadarskih profila.....	6
3. Prikaz profila bušotina.....	4
4. Rezultati dinamičke sonde DPL/DPM.....	1
5. Geotehnički profili	2
6. Rezultati ispitivanja tla/stijene	1

T. D:	26/25	RADNI NALOG:	24/25	DATUM:	veljača 2025.	STR.	5
-------	-------	--------------	-------	--------	---------------	------	---

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

UVOD

Na osnovu narudžbe od strane Naručitelja načinjeni su geotehnički istražni radovi za potrebe rekonstrukcije i dogradnje Osnovne škole A.G. Matoša Novalja, na k.č.br. 1783/52, k.o. Novalja -1.

Tehnička dokumentacija koja je korištena kod izrade ovog Geotehničkog Elaborata:

Tablica br. 1.Tehnička dokumentacija korištena pri izradi ovog Geotehničkog elaborata

Redni broj	Vrsta podloge	Naziv i ostale značajke podloge
1.	Arhitektonski projekt Idejni projekt	Izradio: SIRIUS-ZADAR d.o.o., Zadar, projektant arhitekture: Ivo Radić, dipl.ing.arh., broj ovlaštenja A3077, oznaka projekta: G-01/24, datum: siječanj 2024.

Uvjeti na lokaciji, opis namjeravanog zahvata i predmetne dogradnje

Projektom zadatkom predviđena je rekonstrukcija i dogradnja postojeće školske zgrade bi se ostvarili uvjeti za jednosmjenski i cjelodnevni rad škole, te ispunjavanje temeljnih i drugih zahtjeva za građevinu.

Postojeća škola sa dvoranom je smještena na građevinskoj čestici br. 1783/52, k.o. Novalja -1. Površina čestice je 6032,00 m².

Postojeća zgrada građena je 1973. godine. Građevina je razvedenog tlocrta, tlocrtnih dimenzija 45,98 x 47.50 m. Visina od gotovog terena do vijenca iznosi 7,85 m. Katnost školske zgrade je podrum, prizemlje + kat. Krov postojeće građevine je drveni četverostrešni nagiba 21 stupnja iznad učionica i iznad školske dvorane. Dio građevine je jednodijelna sportska dvorana s pratećim sadržajima a koja je povezana sa zgradom škole preko prostora za više namjena i nije predmet planiranog zahvata.

Postojeća konstrukcija je mješoviti sistem zidanih zidova i ab okvira. Stropne ploče su dijelom monolitne, a dijelom polu montažne. Krovna konstrukcija škole je drveno četverostrešno krovništvo pokriveno mediteran crijepom. Temeljna konstrukcija su temeljne trake i temeljne stope.

Predvidivo je djelomično uklanjanje postojećih pregradnih zidova (učionice, prostori za koordinaciju i organizaciju rada), te također izvedba manjih proboja otvora u nosivim zidovima građevine koji ne bitno utječu na narušavanje stabilnosti dijela postojeće građevine.

Na postojećoj građevini a za potrebe ostvarenja jedno smjenske i cjelodnevne nastave potrebno je izvršiti rušenje prizemnog dijela građevine (cca ukupne površine 235 m²) i dogradnju postojeće građevine.

Projektom je predviđena dogradnja na sjeverozapadnoj i jugoistočnoj strani školske zgrade. Dogradnja se sastoji iz dva dijela (volumena). U prizemlju i katu prvog dijelu dogradnje na sjeverozapadnoj strani školske zgrade su projektirani slijedeći sadržaji: 6 učionica razredne nastave

T. D:	26/25	RADNI NALOG:	24/25	DATUM:	veljača 2025.	STR.	6
--------------	-------	---------------------	-------	---------------	---------------	-------------	---

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

površine 56,00-56,50m², 3 kabineta površine 28,00-29,60 m², stubište, sanitarije za učenike, hodnici sa garderobama, tri ureda za organizaciju i koordinaciju rada, te dio društveni prostora (školski hal) i spremišta za održavanje.

U drugom dijelu na jugoistočnoj strani školske zgrade, u prizemlju je projektiran je kuhinjski pogon sa garderobama i sanitarijama za kuhinjsko osoblje, spremištima, prostorima za pripremu tople vode , te ostalim pratećim sadržajima. Na prvom katu je projektirana knjižnica s multimedijalnom učionicom, prostorom za knjižničnu građu, kabinetom knjižničara, pratećim sadržajima. Projektom je predviđeno rušenje središnjeg prostora. Na srušenom dijelu predviđena je dogradnja u prizemlju sljedećih sadržaja: PVN/Blagovaonica, školski hal, prostor za serviranje hrane i komunikacija prema učionicama razredne nastave i sportskoj dvorani. Na katu dogradnje središnjeg dijela predviđeni su sadržaji za organizaciju i koordinaciju rada: Zbornica, uredi za stručne službe, arhiva, kopiraona, čajna kuhinja i sanitarije za nastavno osoblje i server soba, te prateće komunikacije. Postojeći prostori za organizaciju i koordinaciju rada se adaptiraju u prostore za specijaliziranu učionicu sa spremištem. Dio postojećih prostora učionica se adaptiraju u kabinete, a spremište za specijaliziranu učionicu i arhiva se adaptiraju za wc za invalidne osobe ,te sanitarije i čajnu kuhinju za čistačice i ostalo tehničko osoblje.

Temelji su predviđeni kao armiranobetonske temeljne stope povezane temeljnim trakama, odnosno može biti i kombinacija temelja.

Napomena: Prilikom izrade ovog Elaborata nisu poznata točna opterećenja od predmetne građevine.

Istražni radovi su načinjeni u svrhu određivanja eventualne razine podzemne ili procjedne vode, vrste temeljnog tla/stijene, odnosno nosivosti i slijeganja predmetne građevine te za potrebe dimenzioniranja temeljne konstrukcije, eventualne zaštite iskopa, odnosno okolnih objekata. Načinjeni su u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, Zakonom o gradnji NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, člankom 8. Pravilnika o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata SI. 15/90, te prema smjernicama i uputama Eurokoda 7 (Geotehnički podaci i geotehničko projektiranje).

T. D:	26/25	RADNI NALOG:	24/25	DATUM:	veljača 2025.	STR.	7
--------------	-------	---------------------	-------	---------------	---------------	-------------	---

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

1. TERENSKI ISTRAŽNI RADOVI

Terenski istražni radovi obavljani su veljači 2025. god. a sastojali su se od:

1. Inženjersko-geološke prospekcije terena, određivanja parametara čvrstoće stijene Schmidtovim čekićem (na izdancima na lokaciji i neposredno do lokacije);
2. Izrade šest (6) georadarskih profila duljine snimanja 15 do 45 m, dubine zahvata do cca. 10 m radi utvrđivanja oblika i uvjeta postojeće temeljne konstrukcije (GPR);
3. Strojnog bušenja četiri (4) istražne bušotine dubine do 7,0 m;
4. izrade jedne (1) dinamičke sonde DPL/DPM do dubine 5,0 m.

Položaj istražnih radova prikazan je na situacijskom planu (prilog br. 1).

Geofizička metoda izrade georadarskih profila korištena je zbog potrebe određivanja parametara stijenske mase, dobivanja mehaničkih parametara stijenske mase te provjere pada i pružanja slojeva stijene, ispitivanja diskontinuiteta i ispune i određivanja vrste i stanja stijenskog masiva.

Rezultati dobiveni geofizičkom metodom ispitivanja tla prikazani su na prilogu br. 2.

Prilikom snimanja lokacija georadarom, obavljeno je ispitivanje parametara čvrstoće Schmidtovim čekićem za kompletnu lokaciju (10 ispitivanja) na stijenskoj masi te je napravljena inženjersko-geološka prospekcija terena.

Bušenje se izvodilo mobilnom rotacijskom bušilicom Vlig GTC 100 s kontinuiranim jezgrovanjem, „na suho“, odnosno bez upotrebe isplake.

Početni promjer bušenja iznosio je 146 mm, a završni 116 mm. Jezgrovanje je izvođeno jednostrukim jezgrenim aparatom i spiralom. Cijevljenje bušotina nije bilo potrebno.

Tijekom terenskih istražnih radova obavljena je terenska AC klasifikacija tla, uzimani su poremećeni i neporemećeni uzorci tla, provedena su “in situ” ispitivanja zbijenosti tla standardnim penetracijskim pokusima (SPP) te su praćene pojava i razina podzemne vode prilikom bušenja.

Rezultati dobiveni geotehničkim istražnim bušenjem prikazani su na prilogu br. 3.

Proba dinamičkom sandom DPL/DPM obavljena je udarnom sandom tip PR-13 (mase utega 30,0 kg). Sondiranje je rađeno do dubine 5,0 m.

Rezultati dinamičkog sondiranja prikazani su na prilogu br. 4.

T. D:	26/25	RADNI NALOG:	24/25	DATUM:	veljača 2025.	STR.	8
--------------	-------	---------------------	-------	---------------	---------------	-------------	---

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

1.1. Geotehnička kategorizacija

Prema HRN ENV 1997 – 1:2001, EUROKOD 7: geotehničko projektiranje, 1. dio opća pravila izvršena je geotehnička kategorizacija s obzirom na značajke lokacije i građevine:

Tablica br.2.Geotehnička kategorizacija prema EC7

geotehnička kategorija	2.
općenito	Uobičajena vrste konstrukcija i temelja, koja ne uključuju pretjerane opasnosti, neobične ili izuzetno teške uvjete u temeljnom tlu ili uvjete opterećenja, te je moguće uz kvantificirane geotehničke podatke i analize rutinskim postupcima provesti projektiranje i gradnju temelja sa zanemarivim opasnostima za vlasništvo i živote.
geotehnički hazard	Srednji
uvjeti u tlu	Mogu se odrediti iz provedenih istražnih radova
podzemna voda	Prilikom istražnih radova nije registrirana razina podzemne vode.
osjetljivost konstrukcije	Pretpostavlja se srednja
projektni postupci	Projekt temeljenja
utjecaj okoliša	Rješava se rutinskim postupcima dimenzioniranja
okolina	Postoji opasnost od oštećenja postojeće građevine - potrebno je voditi računa o spoju nove građevine sa postojećom (nije dopušteno potkopavati postojeće temelje a niti temeljiti iznad njih kako ne bi došlo do negativnih posljedica).

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

2. GEOFIZIČKI ISTRAŽNI RADOVI

Georadarski profili napravljeni su prema dostavljenoj situaciji od strane Naručitelja na kojoj je ucrтана predmetna građevina te dogradnja.

2.1. Georadarsko profiliranje terena (GPR)

Osnovni princip rada georadara je odašiljanje kratkog elektromagnetskog pulsa šireg spektra frekvencija u tlo. Puls putujući kroz medij tla gubi dio energije dok se ostatak reflektira natrag do prijemnika. Georadar mjeri vrijeme proteklo od pobude do povratka reflektiranog pulsa, slično kao kod geofizičke metode seizmičke refleksije. Brzina širenja elektromagnetskih valova cm u tlu iznosi:

$$c_m = \frac{c}{\sqrt{\epsilon_r}}$$

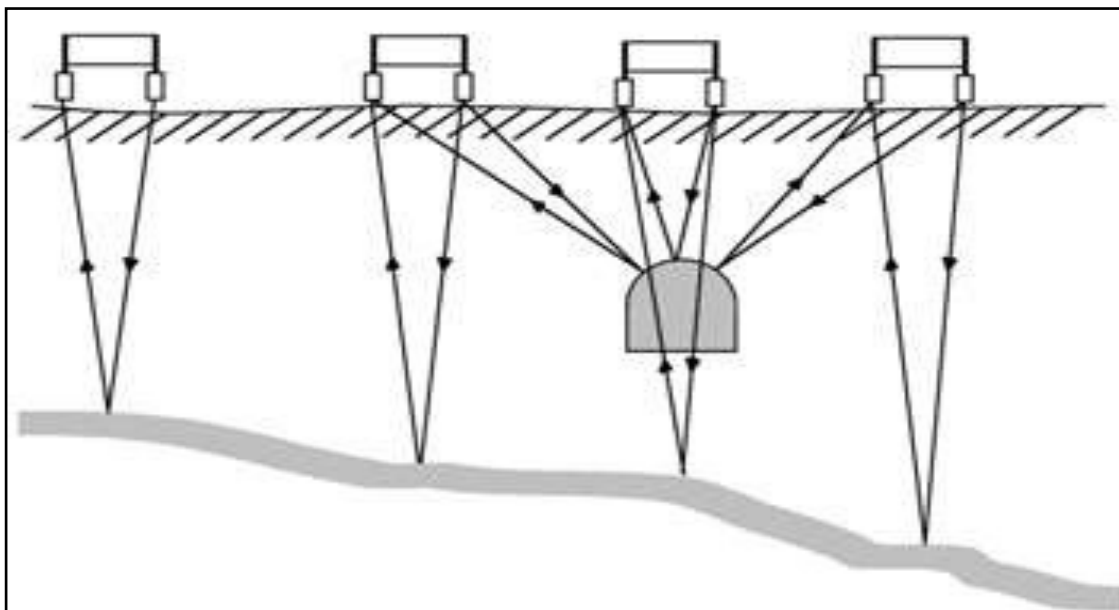
gdje je **c** brzina elektromagnetskih valova u vakuumu (30 cm/ns); dielektrična permeabilnost ϵ_r ovisi o vrsti materijala i korištenim frekvencijama elektromagnetskog signala, a čije vrijednosti su u rasponu od 1 za zrak do 81 za vodu, te oko 5-10 za stijene.

Elektromagnetski valovi prigušuju se za vrijeme širenja kroz medij tla, te razlikujemo geometrijska gušenja zbog položaja predajnika i prijemnika kao i načina širenja (sferično, cilindrično), te gušenje unutar medija tla. Tehnika profiliranja georadarom sastoji se u cikličkom ponavljanju transmisije kratkih impulsa elektromagnetskih valova dok je antena u pokretu. Odaslani impuls iz transmisijske antene (Tx) koji u mediju doživljava prigušenja i refleksiju vraća se do antene prijemnika valova (Rx) i procesira u glavnoj jedinici ProEx gdje se stvara kontinuirani profil električnih karakteristika materijala. Na taj je način georadarom moguće dobiti izravnu sliku struktura tla ispod površine bez potrebe definiranja modela za interpretaciju podataka. Ograničenja metode odnose se na primjenu u ne vodljivim ili slabo vodljivim materijalima. Dubina penetracije znatno je smanjena u elektro vodljivim materijalima glina, a u tom smislu voda se smatra kao dobar vodič.

Metodom profiliranja tla georadarom moguće je identificirati globalne i lokane anomalije u temeljnom tlu. Metoda je etablirana kao geofizička metoda, a primjenjuje se u građevinarstvu, geologiji, geotehnici, arheologiji kao i za utvrđivanje dubina stijena i podzemne vode, lokalizacije naslaga pijeska i šljunka, lokalizaciju blokova i arheoloških nalazišta, točkastih kao i linijskih podzemnih objekata.

T. D:	26/25	RADNI NALOG:	24/25	DATUM:	veljača 2025.	STR.	10
--------------	-------	---------------------	-------	---------------	---------------	-------------	----

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---



Slika 1. Prikaz transmisije EM valova kroz tlo



Slika 2. Prikaz načina snimanja tla georadarom i transmisije EM valova kroz tlo

Na lokaciji dogradnje škole provedeno je profiliranje georadarom primjenom opreme Ukrajinskog proizvođača VIY5-125 Transient Technologies. Napravljeno je šest (6) georadarskih profila radi utvrđivanja oblika i uvjeta postojećih temelja.

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

Za GPR (Ground Penetrating Radar) snimanje korišten je upravljački modul za primanje i interpretaciju podataka „Shield antenna system“ u kombinaciji sa antenom za detaljnu snimku terena frekvencije 125 MHz, (Telbintechnology 125 MHz).

Podaci sa modula za primanje podataka vizualizirani su uz pomoć računala sa ugrađenim programom za prihvaćanje izmjerenih podataka **Synchro**. Geotehnička interpretacija snimljenih GPR profila izvođena je programom **Synchro i Planner**. Na slici br. 2 prikazana je oprema za terensko GPR (Ground Penetrating Radar) snimanje terena.

Ograničenja metode odnose se na primjenu u nevodljivim ili slabo vodljivim materijalima. Dubina penetracije je znatno smanjena u elektro vodljivim materijalima glina (u tom smislu voda se smatra kao dobar vodič).

Ovom metodom direktno je moguće odrediti globalne i lokalne anomalije u tlu.

Veličina dielektrične permeabilnosti $\epsilon_r = 6$ odabrana je za geološku sredinu koja prevladava na lokaciji: rudistni vapnenci.

Kao dubina profiliranja usvojena je dubina 10 m za antenu 125 MHz, dok se na većim dubinama dobivaju snimke čija razlučivost nije zadovoljavajuća.

Pregledom georadarskih snimaka u profilima načinjenim na predmetnoj lokaciji može se utvrditi da se na lokaciji nalaze dvije vrste materijala u području profiliranja i to:

- **GS-1 Nasip i izrazito razlomljena stijena sa ispunom od gline**, do dubine cca 3 m;
- **GS-2 Jako do srednje okršena stijena**, prostire se na dubini većoj od cca 3 m.

Prikaz snimaka georadarskih profila nalazi se u prilogu br. 2.

T. D:	26/25	RADNI NALOG:	24/25	DATUM:	veljača 2025.	STR.	12
--------------	-------	---------------------	-------	---------------	---------------	-------------	----

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

3. GEOTEHNIČKA I GEOLOŠKA GRAĐA TERENA

3.1. Geološka građa

Područje otoka Paga po svom geološkim karakteristikama izrazito kraškog tipa, jer je najveći dio terena izgrađen od karbonatnih stijena. Znatno manju površinu zauzima eocenski fliš, lapori i pješčenjaci.

Područje Grada Novalje je kao i cijeli otok po svom geološkim karakteristikama izrazito kraškog tipa, jer je najveći dio terena izgrađen od karbonatnih stijena.

Vapnenci i dolomiti u izmjeni, (cenoman i turon), ($K_2^{1,2}$)

Ove su naslage otkrivene u jezgrama antiklinala i najstarije su naslage u području razmatranja. Zauzimaju velike površine južno i jugoistočno od Novalje. U litološkom pogledu prevladavaju vapnenci, svijetlosmeđe do sive boje. Slabije su uslojeni. Dolomiti se javljaju u formi leća i pripadaju kasno-dijagenetskim zrnastim dolomitima. Dobro su uslojeni a debljine slojeva najčešće variraju u rasponu 0,2 - 0,8 metara. Prevladavaju bio-akumulirani vapnenci, grebenske breče, bio-kalkareniti, kalkareniti i kalclutiti koji se međusobno izmjenjuju bočno i vertikalno.

Rudistni vapnenci (senon), (K_2^3)

Vapnenci senona kontinuirano slijede na opisane naslage. Izgrađuju najveće površine u području obuhvaćenom geološkom kartom. Pružanje slojeva je dinaridsko, dakle sjeverozapad-jugostok. Intenzivno su naborani. U litološkom pogledu pretežu vapnenci u kojima se vrlo rijetko javljaju tanji ulošci i manje leće dolomitičnih vapnenaca i dolomita. Vapnenci redovito sadrže bogatu faunu rudista. Najčešće su svjetlosivi do smeđi i dobro uslojeni. Debljina slojeva najčešće varira u intervalu 20 -60 centimetara. Debljina senonskih vapnenaca ne prelazi 400 metara.

Deluvij (gornji pleistocen), (d)

U području između Uvale Stare Novalje na sjeverozapadu i Paškog zaljeva na jugoistoku, u zaravnjenom dijelu terena razvijeni su kvartarni talozi. U njihovoj podlozi su klastične fliške naslage Jezgra sinklinale), a na rubovima polja i foraminiferski vapnenci. Sastoje se od različito litificiranih obronačnih nanosa. Pretežu sitnozrnasti pjeskoviti šljunci. Slabo su sortirani. Pretežu valutice vapnenaca. Sporadično se javljaju i ulomci kvarckalkarenita i kalkrudita koji potječu iz fliških naslaga. Udio glinovite komponente varira u svim omjerima. Karakteristično je da je najmlađi dio ovih naslaga vezan kalcitnim vezivom. Litifikacija je uvjetovana cijeđenjem oborinskih voda s površine u podzemlje. Debljina kvartarnih taloga varira i rijetko prelazi desetak metara.

T. D:	26/25	RADNI NALOG:	24/25	DATUM:	veljača 2025.	STR.	13
-------	-------	--------------	-------	--------	---------------	------	----

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

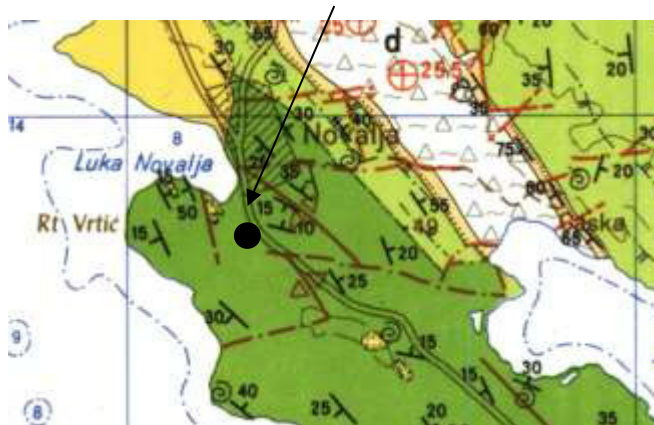
Strukturni odnosi

Dugotrajna geološka evolucija istaloženih sedimenata omogućila je i znatne strukturne promjene u njima. Tektonski pokreti tijekom više faza deformacija stvorili su današnji strukturni sklop. Temeljno strukturno obilježje razmatranom području daju bore i rasjedi. Središnjim dijelom terena dominira sinklinala "Uvala Stara Novalja-Paški zaljev". Pružanje joj je dinaridsko. Prema položajima slojeva u njezinim krilima, radi se o uspravnoj normalnoj sinklinali. Kilometarskih je dimenzija. Ona u svojoj jezgri ima eocenske klastite-fliš, a u krilima eocenske foraminiferske vapnence i senonske vapnence. Kutovi nagiba slojeva u krilima kreću se u rasponu 35 - 65°.

Osim spomenute sinklinale, kao glavne strukture, u području razmatranja prisutne su i druge bore: antiklinale i sinklinale u sjeveroistočnom dijelu terena u senonskim vapnencima te antiklinala(e) u jugozapadnom dijelu kojeg izgrađuju karbonatne stijene cenoman-turona. Sve ove strukture imaju isto pružanje i druge karakteristike kao i temeljna struktura, sinklinala "Uvala Stara Novalja - Paški zaljev". U terenu su prisutni i rasjedi, i to iz domene normalnih (uspravnih - utvrđenih, i fotogeološki lociranih) koji nisu značajnije poremetili područje u strukturnom pogledu. Boranje i rasjedanje generirali su nastanak brojnih pukotina. One su narušile temeljna geomehanička obilježja stijena te stvorile značajnu sekundarnu poroznost u vapnencima koja predstavlja njihovu temeljnu hidrogeološku karakteristiku.

Prema OGK za list Silba vidljivo je da predmetna lokacija se nalazi na naslagama gornje krede K₂^{1,2} vapnenici i dolomiti u izmjeni (cenoman i turon).

Lokacija istražnih radova



Slika 3. Izvadak iz Osnovne geološke karte Republike Hrvatske za list Silba (Institut za geološka istraživanja, Zagreb 1963-1969.g).

Legenda:

K₂^{1,2} Vapnenici i dolomiti u izmjeni (cenoman i turon)	K₂³ Rudisti vapnenici senona	Pg_{2,3} Breče	d Deluvij
---	---	-------------------------------	------------------

T. D: 26/25	RADNI NALOG: 24/25	DATUM: veljača 2025.	STR. 14
--------------------	---------------------------	-----------------------------	----------------

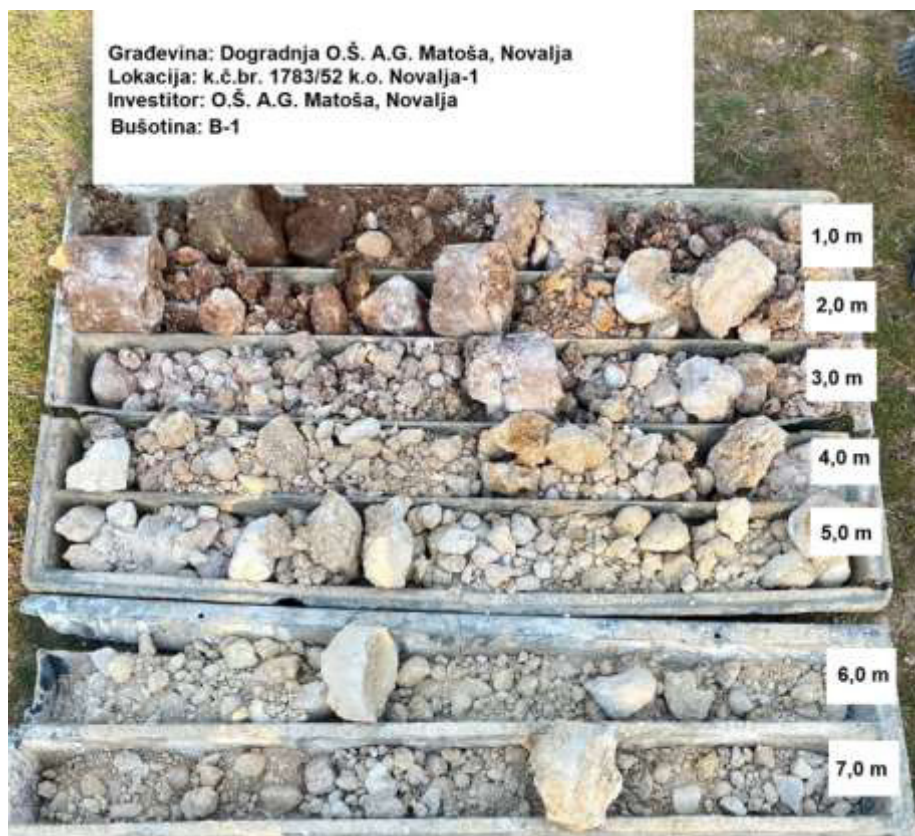
INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

3.2. Opis bušotina

B - 1

- 0,00 – 3,00 Nasip i izrazito razlomljena stijena s ispunom od gline smeđe boje, kruto plastične konzistencije, srednje plastičnosti (Nasip do dubine 0,7 m);
- 3,00 – 7,00 Jako do srednje jako izlomljena vapnenačka svjetlo siva vapnenačka stijena (prema Novosel), sa žučkasto-sivim proslojcima laporovito-pjeskovitim proslojcima, na površini vidljivi trošni dio, blokovi veličine od 15 cm do 40 m. (do dubine cca. 4 m Schmidt-ovim čekićem 15 - 24 MPa, dublje od 4 m vrijednost čvrstoće stijene raste na srednju vrijednost od 30 MPa).

Prilikom bušenja nije registrirana pojava podzemne vode do dubine istražnih radova.



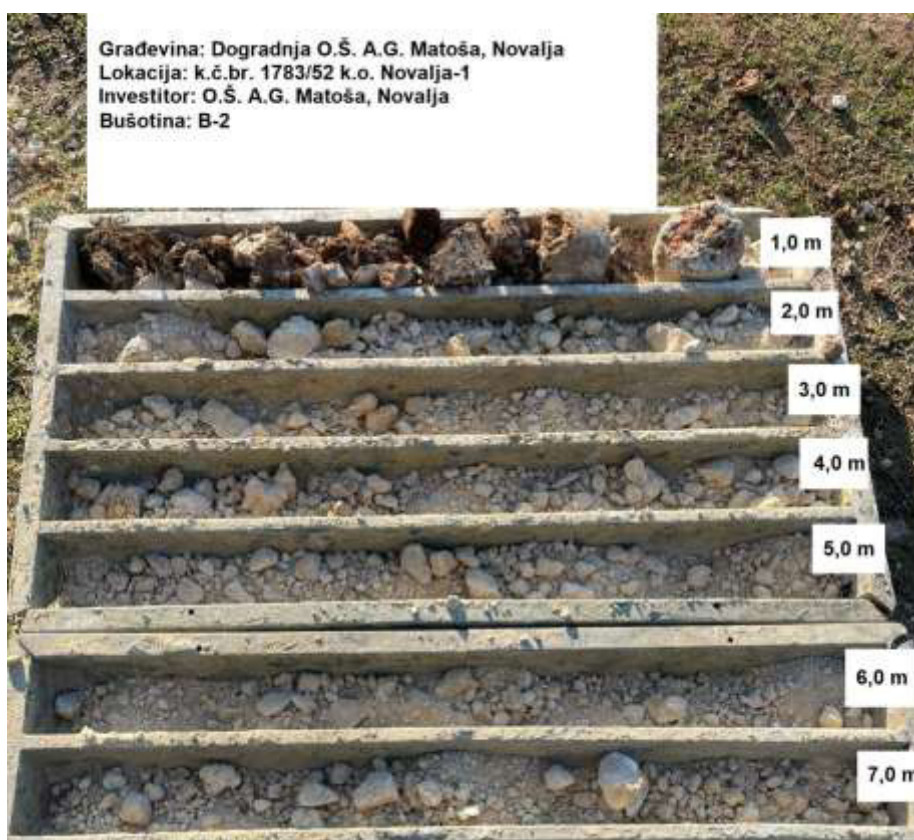
Slika br. 4 Jezgra bušotine B-1

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

B - 2

- 0,00 – 0,90 Nasip i izrazito razlomljena stijena s ispunom od gline smeđe boje, kruto plastične konzistencije, srednje plastičnosti (Nasip do dubine 0,6 m);
- 0,90 – 7,00 Jako do srednje jako izlomljena vapnenačka svjetlo siva vapnenačka stijena (prema Novosel), sa žučkasto-sivim proslojcima laporovito-pjeskovitim proslojcima, na površini vidljivi trošni dio, blokovi veličine od 15 cm do 40 m. (do dubine cca. 3,5 m Schmidt-ovim čekićem 14 - 22 MPa, dublje od 3,5 m vrijednost čvrstoće stijene raste na srednju vrijednost od 29 MPa).

Prilikom bušenja nije registrirana pojava podzemne vode do dubine istražnih radova.



Slika br. 5 Jezgra bušotine B-2

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

B - 3

- 0,00 – 0,60 Nasip i izrazito razlomljena stijena s ispunom od gline smeđe boje, kruto plastične konzistencije, srednje plastičnosti (Nasip do dubine 0,5 m);
- 0,60 – 7,00 Jako do srednje jako izlomljena vapnenačka svjetlo siva vapnenačka stijena (prema Novosel), sa žučkasto-sivim proslojcima laporovito-pjeskovitim proslojcima , na površini vidljivi trošni dio, blokovi veličine od 15 cm do 40 m.

Prilikom bušenja nije registrirana pojava podzemne vode do dubine istražnih radova.



Slika br. 6 Jezgra bušotine B-3

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

B - 4

- 0,00 – 2,10 Nasip i izrazito razlomljena stijena s ispunom od gline smeđe boje, kruto plastične konzistencije, srednje plastičnosti (Nasip do dubine 0,5 m);
- 2,10 – 7,00 Jako do srednje jako izlomljena vapnenačka svjetlo siva vapnenačka stijena (prema Novosel), sa žučkasto-sivim proslojcima laporovito-pjeskovitim proslojcima, na površini vidljivi trošni dio, blokovi veličine od 15 cm do 40 m. Vapnenac je na 4,8 m kompaktniji i sa većom čvrstoćom (Schmidt-ovim čekićem 23 - 35 MPa).

Prilikom bušenja nije registrirana pojava podzemne vode do dubine istražnih radova.



Slika br. 7 Jezgra bušotine B-4

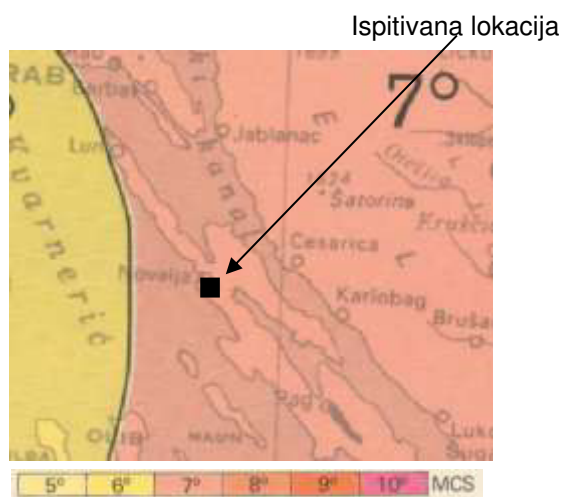
T. D:	26/25	RADNI NALOG:	24/25	DATUM:	veljača 2025.	STR.	18
--------------	-------	---------------------	-------	---------------	---------------	-------------	----

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

3.3. Seizmičke karakteristike obuhvaćenog područja

Podaci o seizmičnosti šireg područja nalaze se u "Seizmološkoj karti Republike Hrvatske" koju je izradio V. Kuk iz Geofizičkog zavoda Zagreb 1987., te prema PMF, Geofizički odsjek, Marijan Herak, Zagreb, 2012.. Ta je karta izrađena za različite povratne periode, a stupnjevi seizmičnosti pojedinih područja izraženi su stupnjevima MCS ljestvice.

Prema karti seizmičnosti, za područje na kojem se nalazi istraživana lokacija, osnovni stupanj seizmičnosti za 500-godišnji povratni period je **7°** prema MCS ljestvici (HRN EN 1998-2, NAD).



Slika 8. Izvod iz Seizmološke karte RH

Prema Eurocodu 8 svaka zemlja je podijeljena na seizmičke zone ovisno o tektonskim svojstvima. Ovisno o seizmičkoj zoni definirana je vrijednost maksimalnog ubrzanja „ a_g “ u stjenovitom ili drugom tlu. Potresno djelovanje određuje se preko proračunskog ubrzanja „ a_g “, koje odgovara povratnom periodu od 475 godina.

Utjecaj potresnog djelovanja koji se odnosi na tlo, općenito se uzima u obzir razmatranjem razreda tla. Tlo je podijeljeno u pet osnovnih razreda (**A**, B, C, D i E), ovi razredi imaju i podrazrede.

Tlo na predmetnoj lokaciji spada u razred tla „**A**“, a koji označuje stijenu ili neku drugu geološku formaciju za koju je brzina poprečnih valova „ v_s “ najmanje 800 m/s, uključujući najviše 5,0 m slabijeg (rastrošnog) materijala na površini.

Vršno proračunsko ubrzanje tla je T_p (95 g) **$a_{gR}=0,054g$** (m/s), T_p (225 g) **$a_{gR}=0,073*g$** (m/s), T_p (475 g) **$a_{gR}=0,097*g$** (m/s).

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

Tablica br. 3. Kategorizacija tla prema seizmičnosti (Eurocode 8, HRN EN 1998-1:2008 en)

Tip tla	Opis geotehničkog profila tla	$V_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (n/30cm)	C_u (kPa)
A	Stijena ili druga geološka formacija uključujući najmanje 5 m slabijeg materijala na površini.	>800	-	-
B	Nanosi vrlo zbijenoga pijeska, šljunka ili vrlo krute gline debljine najmanje nekoliko desetaka metara, sa svojstvom postupnoga povećanja mehaničkih svojstava s dubinom.	360 - 800	>50	>250
C	Debeli nanosi srednje zbijenoga pijeska, šljunka ili srednje krute gline debljine od nekoliko desetaka do više stotina metara.	180 - 360	15-50	70 - 250
D	Nanosi slabo do srednje koherentni (sa ili bez mekih koherentnih slojeva) ili s predominantno mekim do srednje krutim koherentnim tlima.	<180	<15	<70
E	Profili koji sadrže površinski sloj koji karakterizira brzina v_s tzv. tipove tla C i D i debljine od 5 m do 20 m, a ispod njih je kruti materijal s brzinom većom od v_s 800 m/s			
S1	Nanosi koji sadrže najmanje 10 m debeli sloj mekane gline s visoko plastičnim indeksom ($PI > 40$) i visokim sadržajem vode	<100		10-20
S2	Nanosi likvefakcijski osjetljivog tla pijeska i gline ili bilo koji tip tla koji nije opisan od A do E i pod S1			

LEGENDA:

$v_{s,30}$ - srednja vrijednost brzine (L) poprečnih površinskih valova

N_{spt} - standardni penetracijski test (broj udaraca)

C_u - posmična čvrstoća tla

Ground type	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

- horizontalna komponenta: $F_H = 0.5 * \alpha * S * W = 0.5 * 0.10g * 1.0 * 1 \approx 0.050g$

- vertikalna komponenta: $F_V = 0.5 * F_H = 0.5 * 0.05g \approx 0.025g$

T. D:	26/25	RADNI NALOG:	24/25	DATUM:	veljača 2025.	STR.	20
-------	-------	--------------	-------	--------	---------------	------	----

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

4. KLASIFIKACIJA STIJENSKE MASE I ODABIR PARAMETARA

INTAKTNA STIJENA

Intaktnom stijenom mogu se smatrati ili diskontinuitetima prirodno odvojeni fragmenti stijenskih masa bez unutrašnjih defekata. Njihova jednoaksijalna čvrstoća može varirati, ali se kao minimalna kod krednih vapnenaca može uzeti oko 14 MPa, a maksimalna 30 MPa (deset nepovoljnijih rezultata mjereno Schmidt-ovim čekićem).

Mjerenje Schmidt-ovim čekićem napravljeno je na tri različite pozicije na izdancima matične stijene (blokovima) i uglavnom su se mjerenja poklapala. Mjerenjem odskoka i korelacijom sa jednoaksijalnom čvrstoćom dobiva se da najnepovoljnija srednja vrijednost jednoaksijalne čvrstoće na ovoj lokaciji **18 MN/m²**.

KLASIFIKACIJA STIJENSKE MASE

Prema Novoselovoj klasifikaciji stijena je:

1. Geotehnička sredina **GS-2** (generalno dubine veće od 3 m) stijena je vapnenac srednje okršenosti prema Novoselu.

Opisani slojevi stijenske mase klasificirani su preko "RMR" klasifikacije Bieniawskog. Parametri za klasifikaciju uzeti su: terenski iz bušenja, provjere Schmidt-ovim čekićem, te na osnovu mjerenja u blizini i na lokaciji. Rezultati klasifikacije dani su u slijedećim tablicama:

Tablica 4. Procjena vrijednosti GSI preko RMR-klasifikacije.

Parametar	BODOVI
Čvrstoća stijenskog materijala (10-30 MPa)	4
RQD (<25 %)	3
Stanje podzemne vode (za GSI vlažno)	15
Razmak diskontinuiteta (6-200mm)	8
UKUPNO STANJE STIJENSKE MASE	30
STANJE DISKONTINUITETA	Bodovi
Dužina diskontinuiteta (10-20 m)	0
Zijev (1- 5 mm)	1
Hrapavost (neznatno hrapavi)	3
Rastrošenost stijenki (umjereno rastrošeni)	2
UKUPNO STANJE DISKONTINUITETA	6
SVEUKUPNO:	36
Korekcija za GSI	-7
GSI	29
PROSJEČNA VRIJEDNOST GSI	29

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

Prema tome, kao ulazni za proračunavanje parametara čvrstoće stijenske mase empirijskim kriterijem Hoek-Brown-a uzimaju se slijedeći parametri:

Tablica 5. Ulazni podaci za programski paket RocLab.

ULAZNI PODACI	GS-2
Jednoaksijalna čvrstoća intaktne stijene	$\sigma_c = 18\text{MPa}$
Materijalna Hoek-ova konstanta	$m_i = 7$
Geološki indeks čvrstoće	$GSI = 29$
Faktor poremećenja stijenske mase	$D = 0,5$
Obujamska masa	$\gamma = 2,2 \text{ t/m}^3$

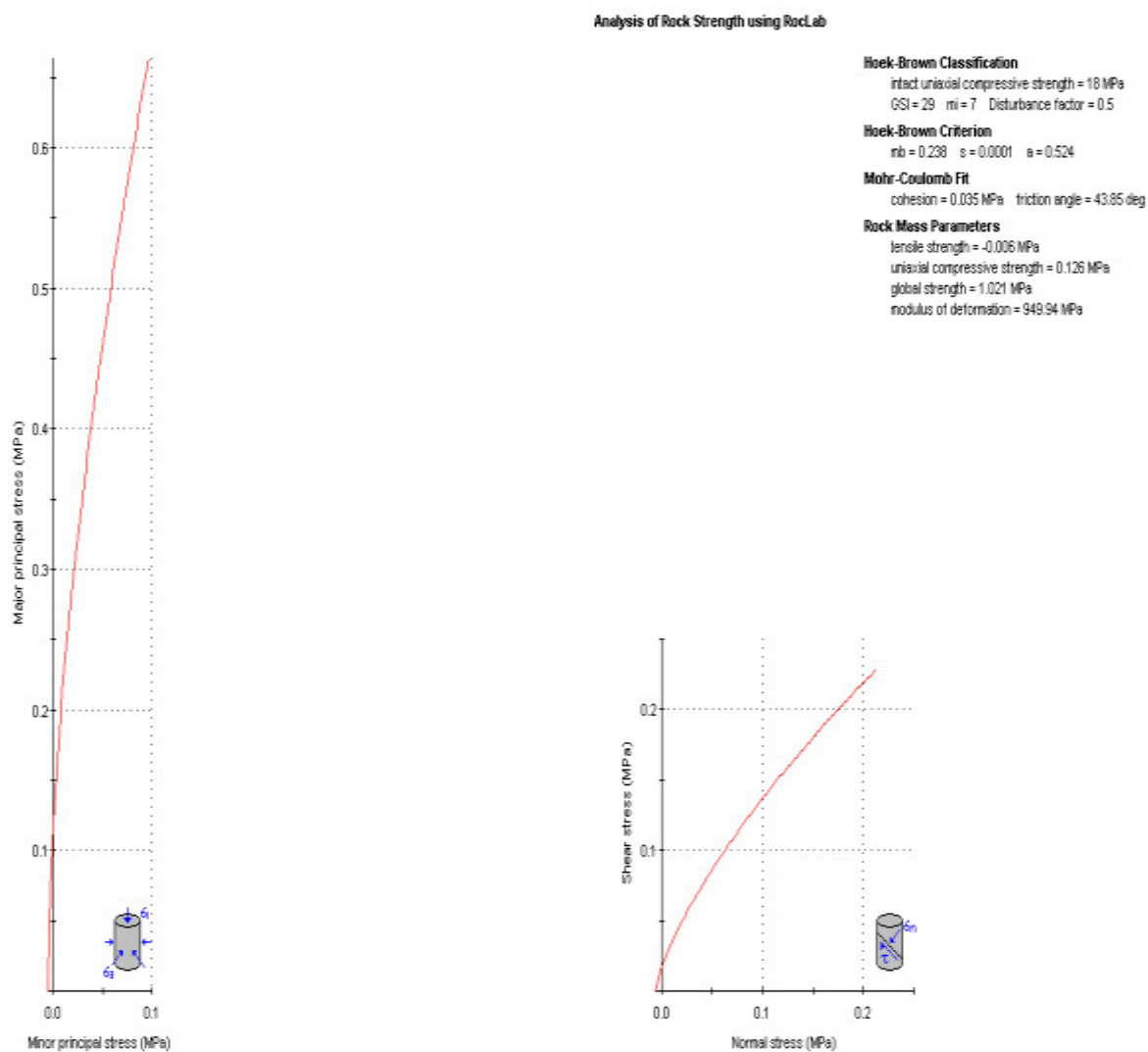
Prema ovim ulaznim podacima, primjenom Hoek-Brown-ovog empirijskog kriterija, izračunati su slijedeći parametri čvrstoće stijenske mase s prikazom nelinearnog odnosa u sistemu $\sigma_3 - \sigma_1$ (odnos glavnih napona), odnosno Mohr-Coulomb-ovim odnosom normalnog i posmičnog naprezanja.

Iz podataka koji su dobiveni korištenjem programskog paketa "RocLab" (RocScience) dobiveni su slijedeći rezultati:

Tablica 6. Dobiveni parametri za slojeve stijenske mase iz programskog paketa RocLab.

DOBIVENI PARAMETRI	GS-2
Prividna kohezija	$c = 35,0 \text{ kN/m}^2$
Prividni kut trenja	$\varphi = 43,0^\circ$
Modul deformacije	$E_s = 949\text{MPa}$
Jednoaksijalna čvrstoća stijenske mase	$E_{xs} = 0,126\text{MPa}$

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---



Slika br. 9. Prikaz proračuna korištenjem programskog paketa RocLab za geotehničku sredinu GS2.

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

Terenskim istražnim radovima utvrđeno je da se tlo na lokaciji generalno sastoji od:

Tablica 7. Geotehnički opis

ZONE	GEOTEHNIČKI OPIS
(GS-1) ZONA I	Nasip i izrazito razlomljena stijena s ispunom od gline smeđe boje, kruto plastične konzistencije, srednje plastičnosti (Nasip do dubine 0,5 – 0,7m).
(GS-2) ZONA II	Jako do srednje jako izlomljena vapnenačka svjetlo siva vapnenačka stijena (prema Novosel), sa žučkasto-sivim proslojcima laporovito-pjeskovitim proslojcima, na površini vidljivi trošni dio, blokovi veličine od 15 cm do 40 m. Vapnenac je na 3,5 - 4,8 m kompaktniji i sa većom čvrstoćom (Schmidt-ovim čekićem do 35 MPa).

Usvojene vrijednosti za daljnje Geo statičke analize (model tla):

Tablica 8. Usvojeni parametri za geotehničke proračune (kohezija je smanjena zbog izlomljenosti stijene koeficijentom 1,2).

USVOJENI PARAMETRI	GEOTEHNIČKA SREDINA 1 (GS-1)*	GEOTEHNIČKA SREDINA 2 (GS-2)**
Kohezija (kN/m ²)	c = 7,0 kN/m ²	c = 29,0 kN/m ²
Kut trenja (stupnjevi)	φ = 26,5	φ = 43 ⁰
Modul stišljivosti / deformacije (MPa)	M _v = 10,0 MPa	E _s = 949 MPa
Zapreminska težina (kN/m ³)	γ = 19,0 kN/m ³	γ = 22,0 kN/m ³
Jednoosna čvrstoća <u>stijenske mase</u> (MPa)	-	E _{xs} = 0,126 MPa
Generalno dubina (m)	0 – 3	>3 m
*Parametri za GS 1 uzeti su na temelju terenskih istražnih radova i iskustva		
**Parametri za GS 2 uzeti su na temelju terenskih istražnih radova i modeliranjem u programskom paketu RocLab		

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

5. ANALIZA NOSIVOSTI I SLIJEGANJA

Proračun nosivosti

Napravljene su analize nosivosti temeljnog tla prema Eurokodu 7 (programski paket GGU-Footing):

- **temeljne trake**, širine $B=0,4$ do $1,4$ m, dubine temeljenja $D_f=-1,00$ m (temeljene u prirodno sraslom tlu);

- **temeljne stope**, dimenzija $B \times L=1,0 \times 1,0$ do $4,0 \times 4,0$ m, dubine temeljenja $D_f=-1,00$ m (temeljene u prirodno sraslom tlu).

Nosivost tla sukladno Aneksu D, Eurokoda 7 (EC7, HRN EN 1997-1:2008 en) izvodi se iz teorije plastičnosti i eksperimentalnih rezultata. Mehanička čvrstoća tla predstavljena je u dreniranim uvjetima sa c' i φ' .

Proračun nosivosti plitkog temelja za drenirane uvjete provodi se prema izrazu:

$$q_u = R / A' = c' N_{cb} s_{c i_c} + q' N_{cq} b_q s_{q i_q} + 0,5 \gamma' B' N_{\gamma b} \gamma s_{\gamma i_\gamma}$$

$A' = B' L'$ - korisna površina temelja, tj. dio ukupne površine osnovice temelja koji je rezultatnom silom centrički opterećen,

R - dopušteni otpor tla

γ - težina tla ispod razine temeljnog dna,

γ' - računska zapreminska težina tla,

q - najmanje efektivno opterećenje u razini temeljnog dna pokraj temelja,

φ' - računski kut posmične čvrstoće tla,

c' - računska kohezija tla,

N_γ i N_c - faktori nosivosti,

b_c, b_q, b_γ - faktori nagiba temeljne plohe,

s_c, s_q, s_γ - faktor oblika temelja,

i_c, i_q, i_γ - faktori nagiba rezultante.

Dopuštene su slijedeće grupe parcijalnih faktora: Projektni pristup 1, kombinacija 1 – DA1, 1, koeficijenti ($A1+M1+R1$); DA1,2 ($A2+M2+R1$); DA2 ($A1+M1+R2$); DA3 ($A1$ ili $A2+M2+R3$).

Tablice nosivosti temeljnog tla (prema Eurokodu 7, GGU-Footing) za razne temeljne konstrukcije prikazane su na stranicama br. 27 i 28.

T. D:	26/25	RADNI NALOG:	24/25	DATUM:	veljača 2025.	STR.	25
-------	-------	--------------	-------	--------	---------------	------	----

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

Tablica 9. Parcijalni faktori sigurnosti prema Eurokodu 7 (EC7, HRN EN 1997-1:2008 en)

Parametar		Simbol	EQU	GEO/STR - Grupe parcijalnih faktora						
				A1	A2	M1	M2	R1	R2	R3
Stalno djelovanje (G)	Nepovoljno	$\gamma_{G, dst}$	1,1	1,35	1,0					
	Povoljno	$\gamma_{G, stb}$	0,9	1,0	1,0					
Pokretno djelovanje (Q)	Nepovoljno	$\gamma_{Q, dst}$	1,5	1,5	1,3					
	Povoljno	-	-	-	-					
Akcidentno djelovanje (A)	Nepovoljno	$\gamma_{A, dst}$	1,0	1,0	1,0					
	Povoljno	-	-	-	-					
Koeficijent posmičnog otpora ($\tan\phi'$)		$\gamma_{\phi'}$	1,25			1,0	1,25			
Efektivna kohezija (c')		γ_c'	1,25			1,0	1,25			
Nedrenirana posmična čvrstoća (c_u)		γ_{cu}	1,4			1,0	1,4			
Jednoosna tlačna čvrstoća (q_u)		γ_{qu}	1,4			1,0	1,4			
Zapreminska težina (γ)		γ_f	1,0			1,0	1,0			
Otpor nosivosti (R_v)		γ_{Rv}						1,0	1,4	1,0
Posmični otpor (R_h)		γ_{Rh}						1,0	1,1	1,0
Otpor tla (R_n)		γ_{Ra}						1,0	1,4	1,0

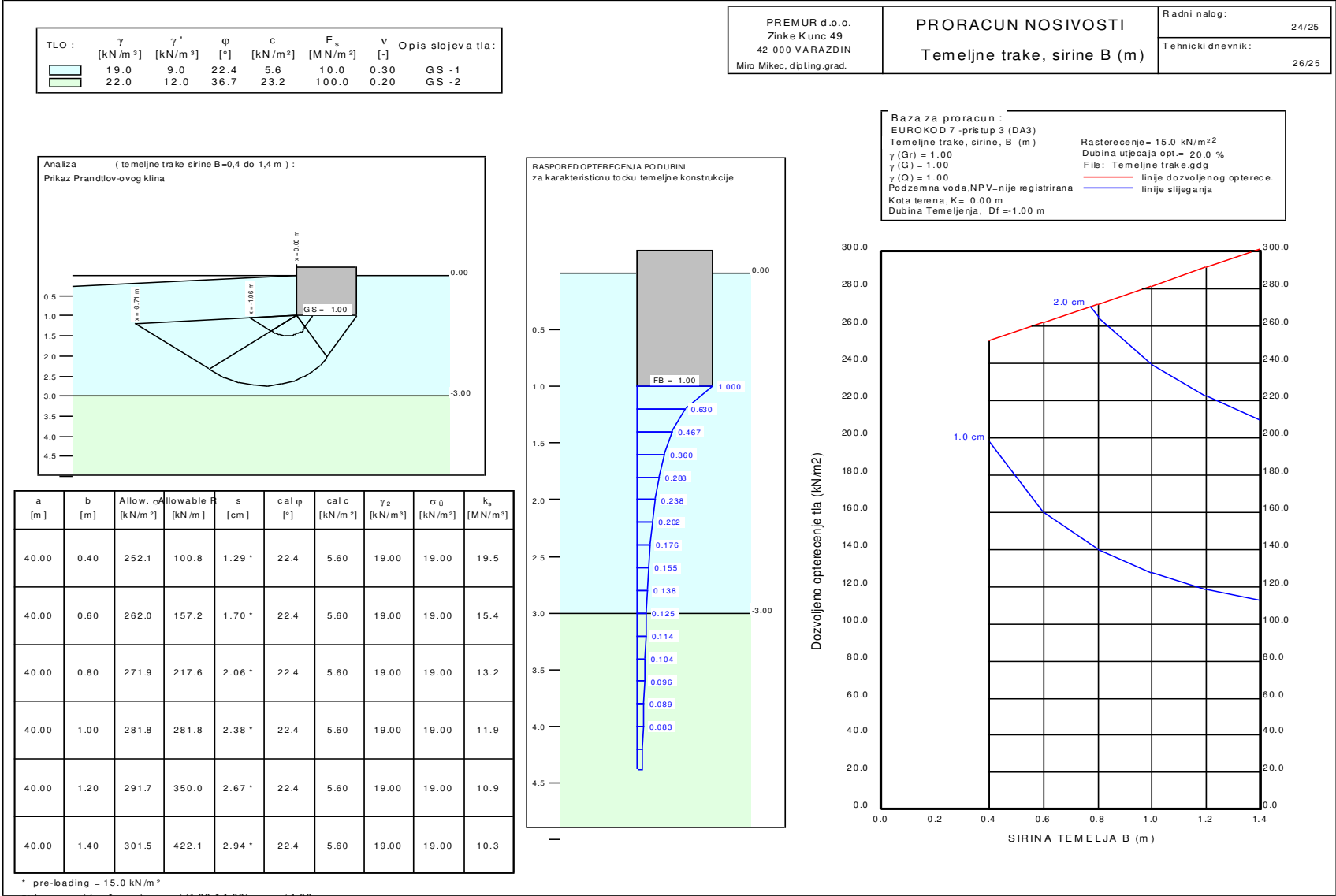
U proračunu granične nosivosti po kriteriju sloma tla uzeti su koeficijenti sigurnosti, za tlo i djelovanja (pristup DA3):

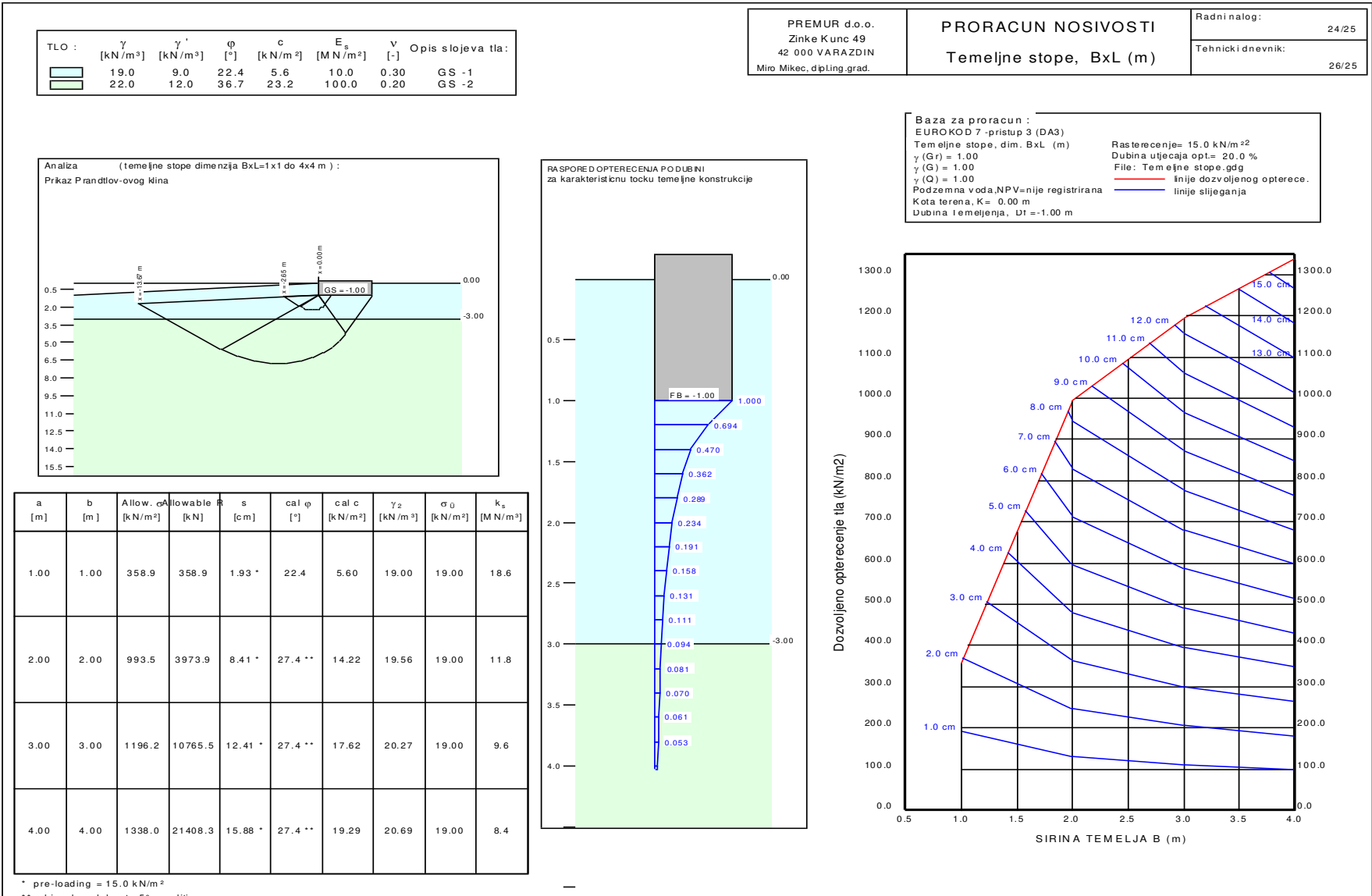
kohezija $\gamma_c = 1,25$; stalna djelovanja $\gamma_G = 1,35$;
kut unutarnjeg trenja $\gamma_\phi = 1,25$; promjenjiva djelovanja $\gamma_Q = 1,50$.

U svrhu proračuna nosivosti usvajaju se slijedeće vrijednosti dobivene na temelju terenskih ispitivanja te modeliranja parametara tla programskim paketom RocLab:

Tablica 10. Parametri tla korišteni u proračunima (generalni sastav tla)

USVOJENI PARAMETRI	GEOTEHNIČKA SREDINA 1 (GS-1)*	GEOTEHNIČKA SREDINA 2 (GS-2)**
Kohezija (kN/m ²)	c = 7,0 kN/m²	c = 29,0 kN/m²
Kut trenja (stupnjevi)	$\phi = 26,5$	$\phi = 43^0$
Modul stišljivosti / deformacije (MPa)	M_v = 10,0 MPa	E_s = 949 MPa
Zapreminska težina (kN/m ³)	$\gamma = 19,0$ kN/m³	$\gamma = 22,0$ kN/m³
Jednoosna čvrstoća <u>stijenske</u> <u>mase</u> (MPa)	-	E_{xs} = 0,126 MPa
Dubina (m)	0 – 3	>3 m
*Parametri za GS 1 uzeti su na temelju terenskih istražnih radova i iskustva		
**Parametri za GS 2 uzeti su na temelju terenskih istražnih radova i modeliranja u programskom paketu RocLab		





INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

Proračun slijeganja

Slijeganje je proračunato prilikom proračuna nosivosti tla programom GGU-Footing (stranice br. 27 i 28) koji računa naprezanja i deformacije prema teoriji elastičnog izotropnog poluprostora.

Vrijednosti modula stišljivosti odabrane su na temelju istražnih radova, odnosno standardnih penetracijskih pokusa, laboratorijskih ispitivanja te preporukama iz literature nelinearnosti modula u ovisnosti o efektivnom vertikalnom naprezanju.

Zajedno s proračunima nosivosti tla, provedeni su proračuni slijeganja tla. Provedenim proračunima vidljivo je da će slijeganje biti malih veličina ukoliko se temelji u pretpostavljenim uvjetima.

Prema proračunima slijeganja za temeljne trake, širine $B=0,4$ do $1,4$ m, temeljene na dubini, $D_f=-1,00$ m i opterećene s 150 kN/m^2 , slijeganje je reda veličine **1,0 – 1,5 cm**, uz koeficijent reakcije tla $k_s=9$ do 19 MN/m^3 .

Prema proračunima slijeganja za temeljne stope, dimenzija $B \times L=1,0 \times 1,0$ do $4,0 \times 4,0$ m, temeljene na dubini, $D_f=-1,00$ m i opterećene s 150 kN/m^2 , slijeganje je reda veličine **1,0– 1,5 cm**, uz koeficijent reakcije tla $k_s=9$ do 19 MN/m^3 .

Prema nacionalnom dodatku norme HRN EN 1997-1:2012/NA, dodatak H - Granične vrijednosti deformiranja konstrukcije i pomaka temelja, za statički određene konstrukcije je maksimalno ukupno slijeganje **10 cm**, a relativno diferencijalno slijeganje $\Delta s/l = 0,005$, dok je za statički neodređene konstrukcije maksimalno ukupno dozvoljeno slijeganje **5 cm**.

Najveći dio slijeganja odviti će se za vrijeme uporabe građevine (korištenje građevine nakon izgradnje), dok će se manji dio slijeganja odviti za vrijeme gradnje građevine.

Diferencijalna slijeganja za temelje istih oblika i istih uvjeta temeljenja se ne očekuju, odnosno biti će manje od $0,5 \text{ cm}$.

Slijeganje za realna očekivana opterećenja su vidljiva iz grafova na stranicama br. 27 i 28 (proračun nosivosti i slijeganja) – ovisnost opterećenja i slijeganja.

T. D:	26/25	RADNI NALOG:	24/25	DATUM:	veljača 2025.	STR.	29
-------	-------	--------------	-------	--------	---------------	------	----

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

6. ZAKLJUČAK

Na osnovu provedenih terenskih i laboratorijskih ispitivanja tla, proračuna nosivosti i slijeganja utvrđeno je da je ispitivana lokacija pogodna za temeljenje predmetne građevine uz uvjete navedene u ovom elaboratu.

Prema seizmološkoj karti potresa u RH - za povratne periode od 500 godina, ispitivana lokacija se nalazi u **VII**-oj Seizmičkoj zoni. Vršno proračunsko ubrzanje tla je T_p (95 g) **$a_{gR}=0,054g$** (m/s), T_p (225 g) **$a_{gR}=0,073g$** (m/s), T_p (475 g) **$a_{gR}=0,097g$** (m/s). Razred tla za ovakvo proračunsko ubrzanje je razred **A**.

Generalno teren se sastoji se od slijedećih slojeva:

- **SLOJ 1. (GS-1) Nasip i izrazito razlomljena vapnenačka stijena sa glinovitim slojevima.** U ovom sloju učestale su pojave fragmenata vapnenca promjera od 0,3 m;
- **SLOJ 2. (GS-2) Jako okršena vapnenačka stijena** (jako do srednje okršena prema Novoselu). Sadrži proslojke laporovito-pjeskovitih slojeva (mekana stijena).

Dopuštena opterećenja temeljnog tla

Napravljene su analize nosivosti temeljnog tla prema Eurokodu 7 (programski paket GGU-Footing):

- **temeljne trake**, širine $B=0,4$ do $1,4$ m, dubine temeljenja $D_f=-1,00$ m (temeljene u prirodno sraslom tlu);

- **temeljne stope**, dimenzija $B \times L=1,0 \times 1,0$ do $4,0 \times 4,0$ m, dubine temeljenja $D_f=-1,00$ m (temeljene u prirodno sraslom tlu).

Dopušteno opterećenje na temeljno tlo, ne smije prelaziti vrijednosti dane na stranicama br. 27 i 28.

Dubina temeljenja u proračunu nosivosti predstavlja najkraću razliku između gornje kote površine okolnog terena i donje kote temeljne konstrukcije.

*Iz proračuna nosivosti temeljnog tla, za različite vrste temelja vidljivo je da temeljno tlo-**zadovoljava realno očekivana opterećenja**, odnosno nosivost tla/stijene višestruko ih nadmašuje.*

Slijeganja temeljnog tla

Prema proračunima slijeganja za temeljne trake, širine $B=0,4$ do $1,4$ m, temeljene na dubini, $D_f=-1,00$ m i opterećene s 150 kN/m^2 , slijeganje je reda veličine **1,0 – 1,5 cm**, uz koeficijent reakcije tla $k_s=9$ do 19 MN/m^3 .

Prema proračunima slijeganja za temeljne stope, dimenzija $B \times L=1,0 \times 1,0$ do $4,0 \times 4,0$ m, temeljene na dubini, $D_f=-1,00$ m i opterećene s 150 kN/m^2 , slijeganje je reda veličine **1,0– 1,5 cm**, uz koeficijent reakcije tla $k_s=9$ do 19 MN/m^3 .

T. D:	26/25	RADNI NALOG:	24/25	DATUM:	veljača 2025.	STR.	30
-------	-------	--------------	-------	--------	---------------	------	----

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

Prema nacionalnom dodatku norme HRN EN 1997-1:2012/NA, dodatak H - Granične vrijednosti deformiranja konstrukcije i pomaka temelja, za statički određene konstrukcije je maksimalno ukupno slijeganje **10 cm**, a relativno diferencijalno slijeganje $\Delta s/l = 0,005$, dok je za statički neodređene konstrukcije maksimalno ukupno dozvoljeno slijeganje **5 cm**.

Najveći dio slijeganja odviti će se za vrijeme uporabe građevine (korištenje građevine nakon izgradnje), dok će se manji dio slijeganja odviti za vrijeme gradnje građevine.

Diferencijalna slijeganja za temelje istih oblika i istih uvjeta temeljenja se ne očekuju, odnosno biti će manje od 0,5 cm.

Prijedlog temeljenja

Teren je generalno horizontalan. Temeljno tlo se sastoji od nasipa od gline i razlomljene stijene ispod kojeg se na dubini većoj od 0,6 m (**B-3**), odnosno 3,0 m (**B-1**) nalazi jako do srednje okršena vapnenačka stijena.

Za predmetnu građevinu predlaže se sljedeće:

- Temeljenje je moguće izvršiti na temeljnim stopama / trakama kako je i predviđeno ovim Elaboratom (Idejnim projektom nije određen način temeljenja). Alternativno se može temeljenje provesti i na temeljnoj ploči. Minimalna dubina temeljenja preporuča se na $D_f = -0,80$ m ispod trenutne površine prirodnog terena (ispod temeljnih konstrukcija preporuka je cca. 15-20 cm mršavog betona kao sloja čistoće). Ukoliko se temelji u novom kontroliranom nasipanom sloju potrebno je nasip pripremiti u slojevima (slojevi ne veći od 50 cm) i zbiti na zbijenost od 100 MPa (mjereno metodom kružne ploče). Nasip izvoditi kamenom frakcijom 0-63 mm;
- Prilikom statičkog izračuna treba uzeti u obzir diferencijalno slijeganje novih temeljnih konstrukcija te dodatno slijeganje postojećih temeljnih konstrukcija u neposrednoj blizini novih temeljnih konstrukcija;
- Postojeće temeljne konstrukcije škole ne smiju se potkopavati ni u kom slučaju, a radove uz same postojeće temeljne konstrukcije izvoditi kampadno i ciklički (duljina kampada ne smije biti veća od 1,8 m);
- Ni u kom slučaju temelji novog djela zgrade na spoju s postojećom građevinom ne smiju biti plići od postojećih temelja, također nije dopušten iskop uz sam susjedni temelj bez adekvatne zaštite iste ili kopanja u sigurnim kampadama;
- Iskopi za temeljne konstrukcije će se odvijati u materijalima **A i B** kategorije prema OTU (kategorizacija tla ovisno o vrsti tla i upotrebljivoj mehanizaciji i tehnologiji kojom je moguće izvesti iskop - strojno bez miniranja- „pikhamiranjem“), dok prema građevinskoj normi GN 200 iskopi će se odvijati u kategorijama **VI**;

T. D:	26/25	RADNI NALOG:	24/25	DATUM:	veljača 2025.	STR.	31
--------------	-------	---------------------	-------	---------------	---------------	-------------	----

INVESTITOR: O.Š. A.G.Matoša Novalja	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE A.G. MATOŠA NOVALJA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	--	---

- Minimalna dubina ukapanja temelja mora biti 0,60 – 0,70 m, ispod površine terena prema HRN EN 1991-1-5-2012/NA:2012, gdje je za $T_{min50} = -10$ do -15° (područje III);
- Ukoliko se prilikom iskopa za temeljne konstrukcije primijete veći džepovi lošeg materijala potrebno ih je iskopati i zamijeniti sa lomljenim kamenom uz zbijanje na propisanu zbijenost od 80 MPa, ili zamjenu izvršiti mršavim betonom;
- Temeljne jame je potrebno prije betoniranja očistiti od segregiranog materijala, a kao sloj čistoće može se staviti mršavi beton ili nekoherentni materijal sa zbijanjem debljine min. 20 cm.

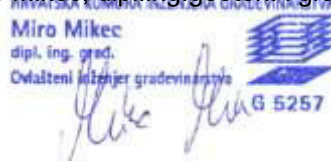
Podzemna voda

Prilikom istražnih radova nije registrirana pojava podzemne ni procjedne vode.

Za sve uvjete različite od pretpostavljenih u elaboratu neophodno je konzultirati geomehaničara. Rezultati prezentirani u ovom elaboratu odnose se samo za ispitivanu lokaciju i zadanu građevinu. Prije temeljenja, odnosno betoniranje temelja predlaže se da iskope temeljnih jama pregleda ovlašteni geomehaničar.

Varaždin, veljača 2025. god.

Voditelj radova:
Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.



T. D:	26/25	RADNI NALOG:	24/25	DATUM:	veljača 2025.	STR.	32
--------------	-------	---------------------	-------	---------------	---------------	-------------	----

PRILOZI

PRILOG br. 1

Položaj istražnih radova

TLOCRT PRIZEMLJA M 1:200

PROJEKTIRANO

DOGRADNJA

RUŠENJE I DOGRADNJA

B-1
oznaka bušotina

DPM-1
oznaka dinamičke sonde

oznaka georadarskih profila
GPR

1. RAZREDNA NASTAVA

1.1. - UČIONICA 1	56,00 m ²
1.2. - UČIONICA 2	56,00 m ²
1.3. - UČIONICA 3	56,00 m ²
1.4. - KABINET 1	28,00 m ²

UKUPNO 196,00 m²

2. PREDMETNA NASTAVA

2.1. - UČIONICA 1	56,00 m ²
2.2. - UČIONICA 2	54,30 m ²
2.3. - UČIONICA 3	54,30 m ²
2.4. - UČIONICA /informatika	54,40 m ²
2.5. - SPEC. UČIONICA /tehničko	73,00 m ²
2.5.a. - SPREMISTE	10,20 m ²
UKUPNO SPEC. UČIONICA	83,20 m ²
2.6. - KABINET 1	26,80 m ²
2.7. - KABINET 2	26,80 m ²

UKUPNO 354,80 m²

3. DRUŠTVENI PROSTORI

3.1. - BLAGOVAONICA/PVN, ŠKOLSKI HAL	229,30 m ²
3.2. - SPREMISTE	8,60 m ²

UKUPNO 237,90 m²

5. GOSPODARSKI PROSTORI

5.1. KUHINJSKI POGON

5.1.1. - SERVISIRANJE	21,00 m ²
5.1.2. - KUHINJA	56,50 m ²
5.1.3. - HODNIK 1	12,50 m ²
5.1.4. - HODNIK 2	4,40 m ²
5.1.5. - HODNIK 3	2,80 m ²
5.1.6. - KUHINJSKO SPREMISTE 1	6,00 m ²
5.1.7. - KUHINJSKO SPREMISTE 2	3,80 m ²
5.1.8. - KUHINJSKO SPREMISTE 3	3,60 m ²
5.1.9. - KUHINJSKO SPREMISTE 4	5,80 m ²
5.1.10. - GARD. I SANIT. /kuhinjsko osoblje	10,20 m ²
5.1.11. - ČAJNA KUHINJA /osoblje	4,60 m ²
5.1.12. - EKONOM	9,50 m ²
5.1.13. - SANITARNI ČVOR /osoblje	3,20 m ²

UKUPNO 143,90 m²

5.2. ENERGETSKO TEHNIČKI BLOK

5.2.1. - PRIPREMA TOPLE VODE /kuhinja	2,40 m ²
5.2.2. - SPREMISTE /održavanje	1,90 m ²

UKUPNO 4,30 m²

SVEUKUPNO GOSPODARSKI PROSTORI 148,20 m²

6. OSTALI PROSTORI

6.1. OSTALI PROSTORI

6.1.1. - WC 1 ŽENSKI /učenici	11,40 m ²
6.1.2. - WC 2 MUŠKI /učenici	11,40 m ²
6.1.3. - WC 3 ŽENSKI /učenici	12,00 m ²
6.1.4. - WC 4 MUŠKI /učenici	8,20 m ²
6.1.5. - WC /invalidi	3,20 m ²
6.1.6. - VRATARNICA	6,50 m ²

UKUPNO 52,70 m²

UKUPNO PRIZEMLJE(bez.kom.) 989,60 m²

6.2. KOMUNIKACIJE

6.2.1. - VJETROBRAN	23,20 m ²
6.2.2. - STUBIŠTE /HODNICI, PODIZNA PLATFORMA	177,50 m ²
6.2.3. - HODNIK	3,40 m ²
6.2.4. - HODNIK+garderobe	78,20 m ²
6.2.5. - PREDPROSTOR/STUBIŠTE	13,50 m ²
6.2.6. - ULAZNI TRIJEM	33,00 m ²
6.2.7. - TRIJEM 2	11,00 m ²
6.2.8. - STUBIŠTE VANJSKO/evakuacijsko	11,40 m ²
6.2.9. - TRIJEM 3	5,00 m ²

UKUPNO 356,20 m²

SVEUKUPNO PRIZEMLJE 1345,80 m²

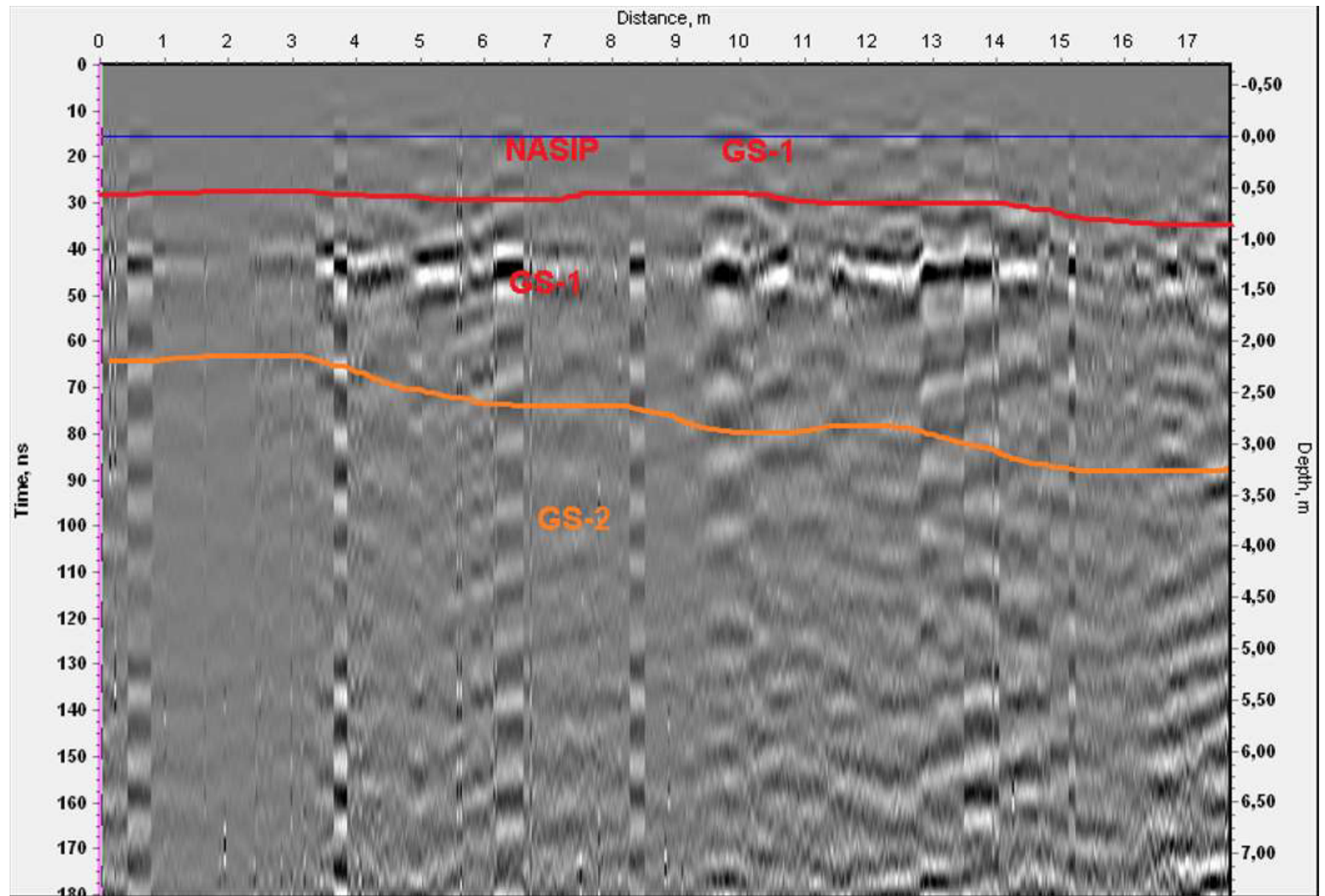
Prilog br. 1
Položaj istražnih radova

GRADEVINA	O.Š. "A.G. MATOŠA NOVALJA", -REKONSTRUKCIJA, DOGRADNJA I NADOGRAĐNJA POSTOJEĆE ZGRADE ŠKOLE
INVESTITOR	OSNOVNA ŠKOLA "A.G. MATOŠA NOVALJA"
GLAVNI PROJEKTANT	Siniša Mandić d.i.g.
PROJEKTANT	Ivo Radić d.i.a.
BURADNIK	
SADRŽAJ	TLOCRT PRIZEMLJA-PROJEKTIRANO
PROJEKT	ARHITEKTONSKI
FAZA	IDEJNI
TEH. DNEVNIK	G- 01/24
DATUM	siječanj, 2024.
MJERILLO	1:200
BROJ LISTA	3

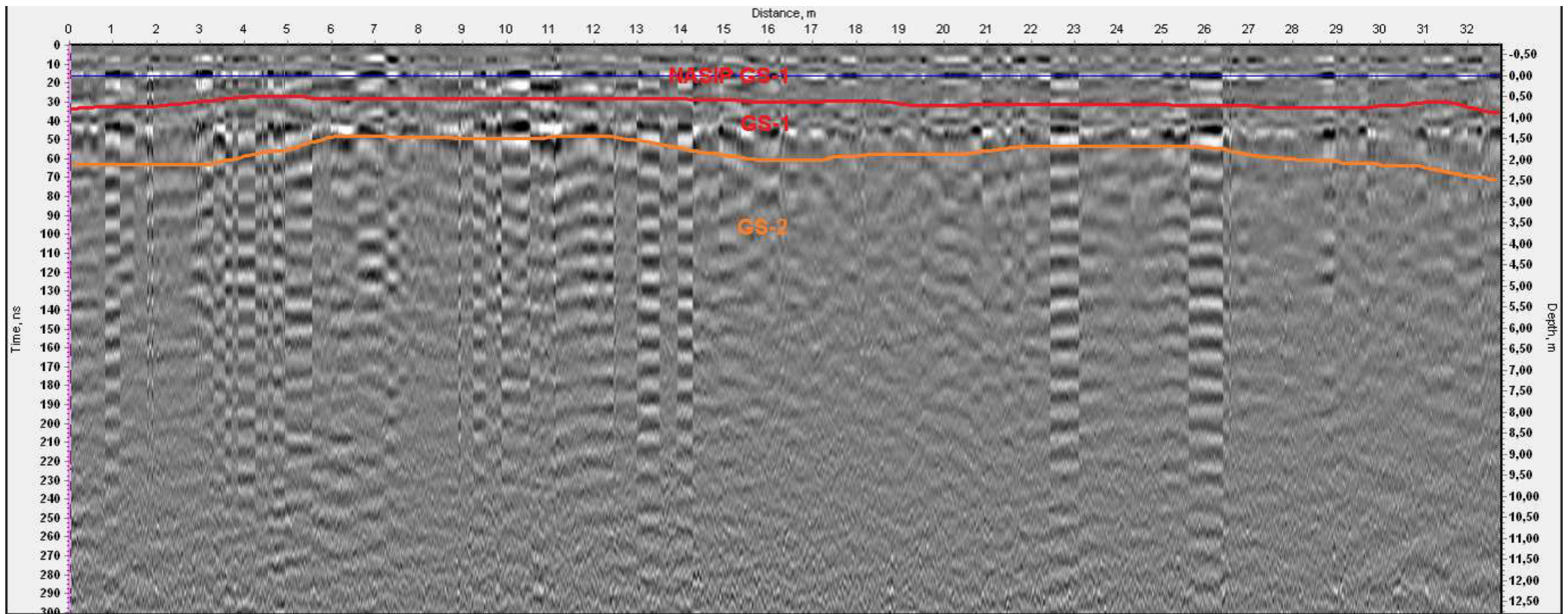
PRILOG br. 2

Prikaz georadskih profila

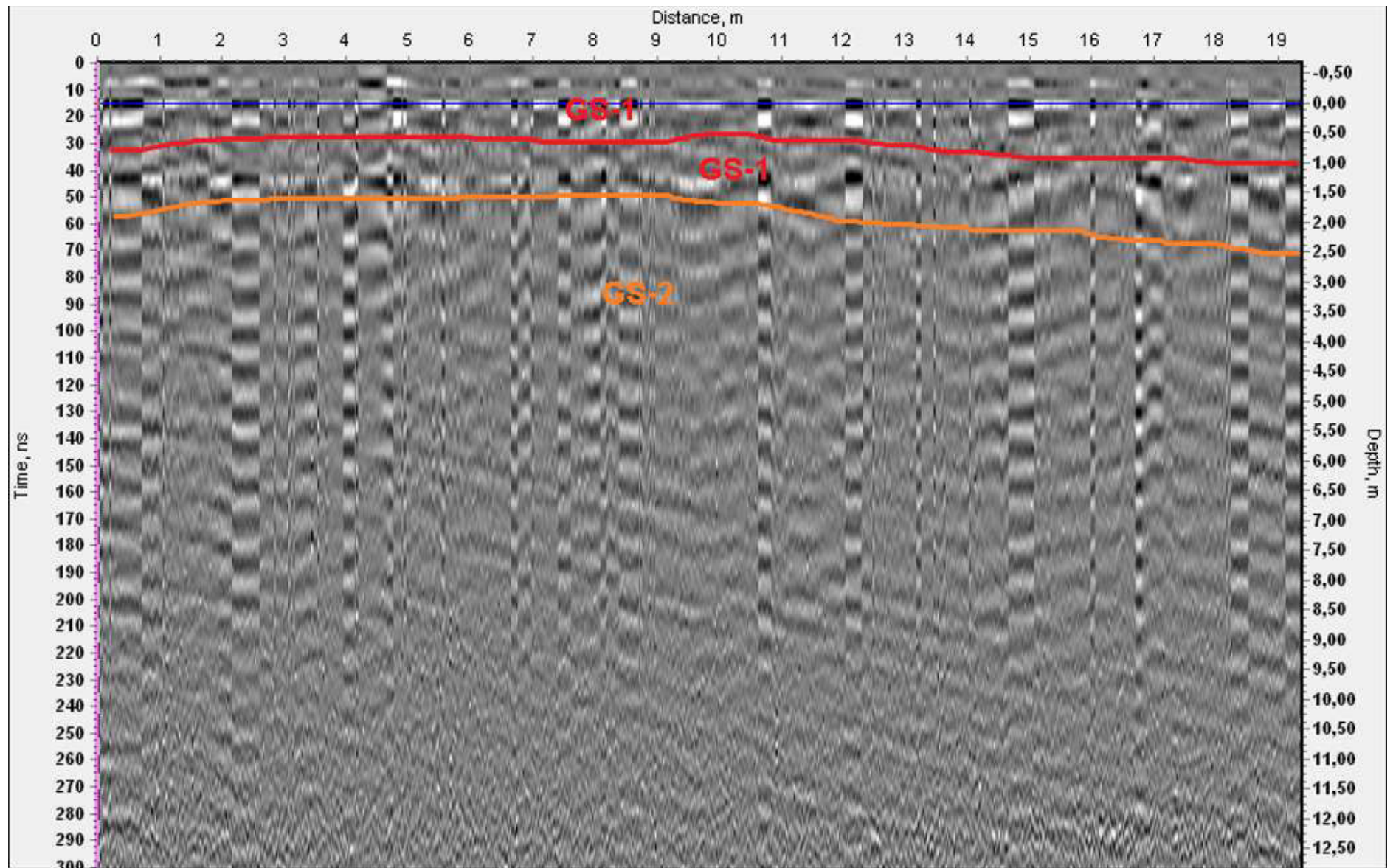
GPR-1



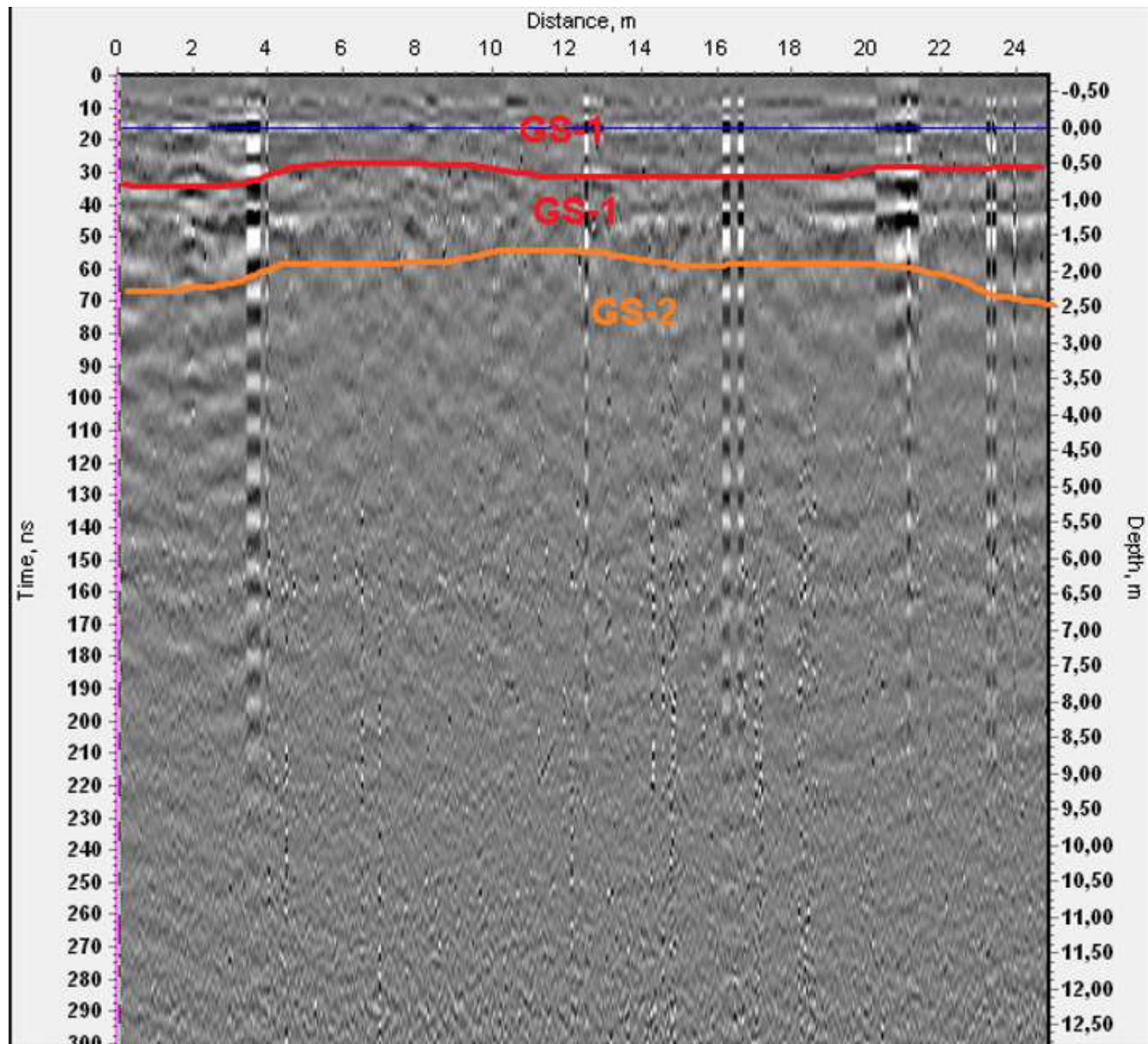
GPR -2



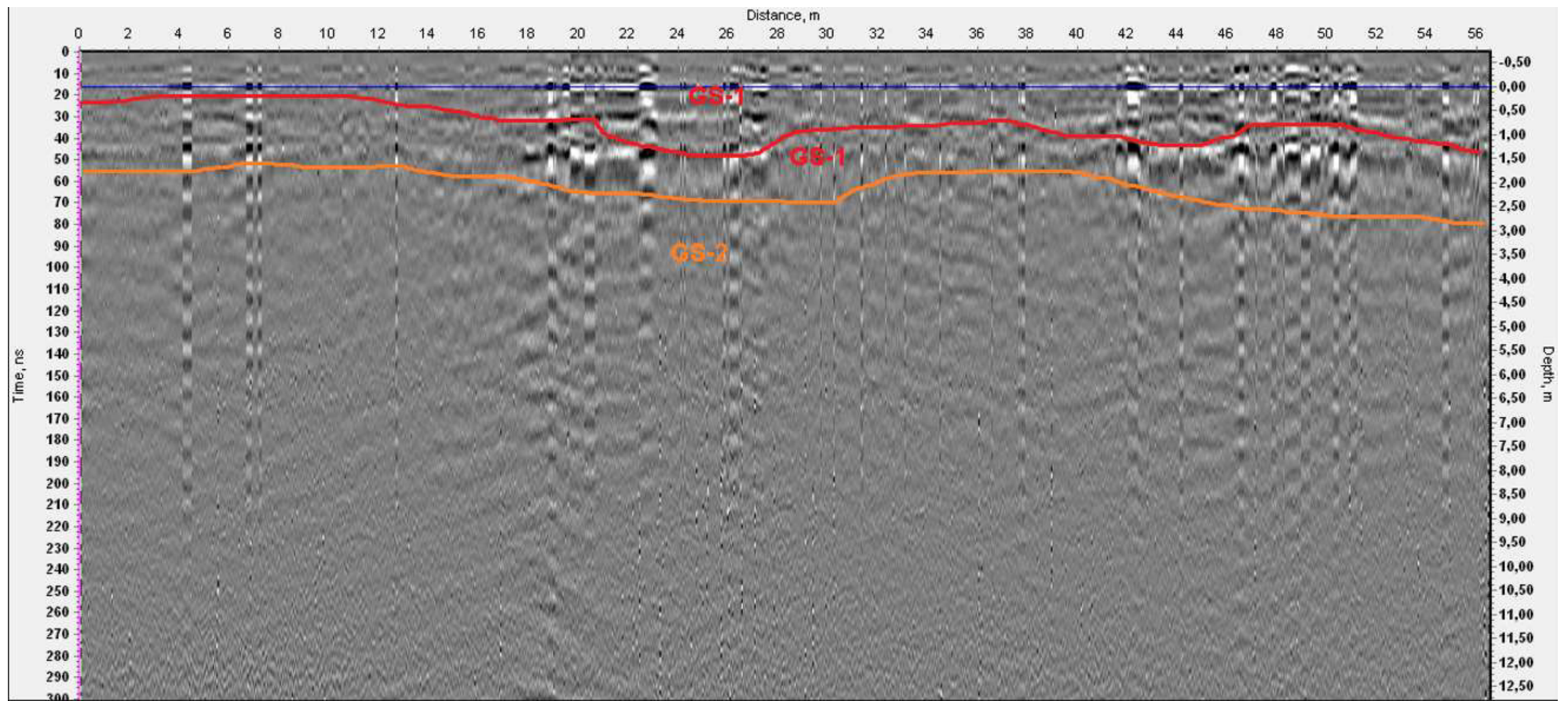
GPR -3



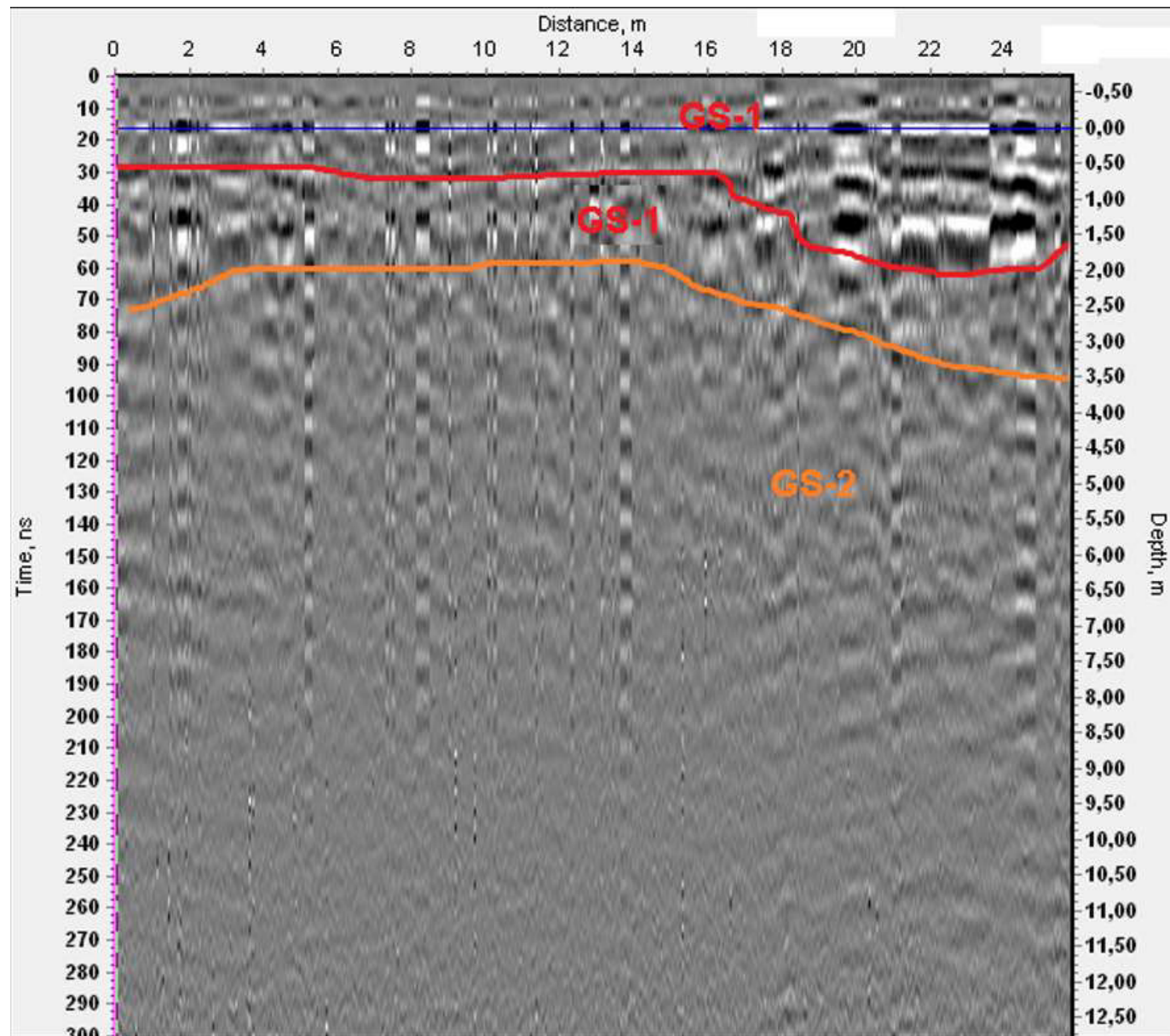
GPR -4



GPR -5



GPR -6



PRILOG br. 3

Prikaz profila bušotina



ZA USLUGE U GEOTEHNICI I RUDARSTVU, Z. Kunc 49, Varaždin

Građevina: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA O.Š. A.G. MATOŠA, Novalja

Lokacija: k.č.br. 1783/52 k.o. Novalja-1

Investitor: O.Š. A.G. MATOŠA, Novalja

Bušotina: **B-1**

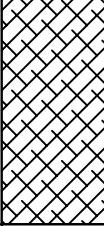
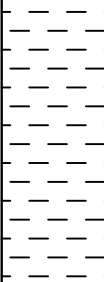
Koordinate: x=

y=

z=

Radni nalog: 24/25

Datum: 17. 2. 2025.

Dubina, m	AC klasif	Simbol tla	W ₀ %	W _p %	I _p %	I _c	Φ, °	c, kN/m ²	M _v MN/m ²	SPP n	Opis sloja
1,0 2,0 3,0											Nasip i izrazito razlomljena stijena s ispunom od gline smeđe boje, kruto plastične konzistencije, srednje plastičnosti (Nasip do dubine 0,7 m);
3,0 4,0 5,0 6,0 7,0											Jako do srednje jako izlomljena vapnenačka svjetlo siva vapnenačka stijena (prema Novosel), sa žučkasto-sivim proslojcima laporovito-pjeskovitim proslojcima, na površini vidljivi trošni dio, blokovi veličine od 15 cm do 40 m. (do dubine cca. 4 m Schmidt-ovim čekićem 15 - 24 MPa, dublje od 4 m vrijednost čvrstoće stijene raste na srednju vrijednost od 30 MPa).
7,0 8,0 9,0 10,0 11,0 12,0 13,0 14,0 15,0											

LEGENDA:



Poremećeni uzorak tla



Neporemećeni uzorak tla



Vert. opterećenje 100-200 kN/m²



SPP n- nož, š-šiljak



Pojava podzemne vode



Razina podzemne vode

Bušać:

Marko Obrstar

Geotehnička interpretacija:

Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.

Manuela Kaniški, mag.ing.geoling.



ZA USLUGE U GEOTEHNICI I RUDARSTVU, Z. Kunc 49, Varaždin

Građevina: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA O.Š. A.G. MATOŠA, Novalja

Lokacija: k.č.br. 1783/52 k.o. Novalja-1

Investitor: O.Š. A.G. MATOŠA, Novalja

Bušotina: **B-2**

Koordinate: x=

y=

z=

Radni nalog: 24/25

Datum: 17. 2. 2025.

Dubina, m	AC klasif	Simbol tla	W _o %	W _p %	I _p %	I _c	Φ, °	c, kN/m ²	M _v MN/m ²	SPP n	Opis sloja
1,0											Nasip i izrazito razlomljena stijena s ispunom od gline smeđe boje, kruto plastične konzistencije, srednje plastičnosti (Nasip do dubine 0,6 m);
0,9											Jako do srednje jako izlomljena vapnenačka svjetlo siva vapnenačka stijena (prema Novosel), sa žučkasto-sivim proslojcima laporovito-pjeskovitim proslojcima, na površini vidljivi trošni dio, blokovi veličine od 15 cm do 40 m. (do dubine cca. 3,5 m Schmidt-ovim čekićem 14 - 22 MPa, dublje od 3,5 m vrijednost čvrstoće stijene raste na srednju vrijednost od 29 MPa).
2,0											
3,0											
4,0											
5,0											
6,0											
7,0											
7,0											
8,0											
9,0											
10,0											
11,0											
12,0											
13,0											
14,0											
15,0											

LEGENDA:

Bušać:

Marko Obrstar

Geotehnička interpretacija:

Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.

Manuela Kaniški, mag.ing.geoling.



Poremećeni uzorak tla



Neporemećeni uzorak tla



Vert. opterećenje 100-200 kN/m²



SPP n- nož, š-šiljak



Pojava podzemne vode



Razina podzemne vode



ZA USLUGE U GEOTEHNICI I RUDARSTVU, Z. Kunc 49, Varaždin

Građevina: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA O.Š. A.G. MATOŠA, Novalja

Lokacija: k.č.br. 1783/52 k.o. Novalja-1

Investitor: O.Š. A.G. MATOŠA, Novalja

Bušotina: **B-3**

Koordinate: x=

y=

z=

Radni nalog: 24/25

Datum: 17. 2. 2025.

Dubina, m	AC klasif	Simbol tla	w_0 %	w_p %	I_p %	I_c	Φ , °	c , kN/m ²	M_v MN/m ²	SPP n	Opis sloja
1,0	0,6										Nasip i izrazito razlomljena stijena s ispunom od gline smeđe boje, kruto plastične konzistencije, srednje plastičnosti (Nasip do dubine 0,5 m);
2,0											Jako do srednje jako izlomljena vapnenačka svjetlo siva vapnenačka stijena (prema Novosel), sa žučkasto-sivim proslojcima laporovito-pjeskovitim proslojcima, na površini vidljivi trošni dio, blokovi veličine od 15 cm do 40 m.
3,0											
4,0											
5,0											
6,0											
7,0	7,0										
8,0											
9,0											
10,0											
11,0											
12,0											
13,0											
14,0											
15,0											

LEGENDA:

Bušać:

Marko Obrstar

Geotehnička interpretacija:

Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.

Manuela Kaniški, mag.ing.geoling.



Poremećeni uzorak tla



Neporemećeni uzorak tla



Vert. opterećenje 100-200 kN/m²



SPP n- nož, š-šiljak



Pojava podzemne vode



Razina podzemne vode



ZA USLUGE U GEOTEHNICI I RUDARSTVU, Z. Kunc 49, Varaždin

Građevina: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA O.Š. A.G. MATOŠA, Novalja

Lokacija: k.č.br. 1783/52 k.o. Novalja-1

Investitor: O.Š. A.G. MATOŠA, Novalja

Bušotina: **B-4**

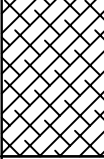
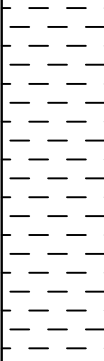
Koordinate: x=

y=

z=

Radni nalog: 24/25

Datum: 17. 2. 2025.

Dubina, m	AC klasif	Simbol tla	W ₀ %	W _p %	I _p %	I _c	Φ, °	c, kN/m ²	M _v MN/m ²	SPP n	Opis sloja
1,0											Nasip i izrazito razlomljena stijena s ispunom od gline smeđe boje, kruto plastične konzistencije, srednje plastičnosti (Nasip do dubine 0,5 m);
2,0											
2,1											Jako do srednje jako izlomljena vapnenačka svjetlo siva vapnenačka stijena (prema Novosel), sa žučkasto-sivim proslojcima laporovito-pjeskovitim proslojcima, na površini vidljivi trošni dio, blokovi veličine od 15 cm do 40 m. Vapnenac je na 4,8 m kompaktniji i sa većom čvrstoćom (Schmidt-ovim čekičem 23 - 35 MPa).
3,0											
4,0											
5,0											
6,0											
7,0											
7,0											
8,0											
9,0											
10,0											
11,0											
12,0											
13,0											
14,0											
15,0											

LEGENDA:

Bušać:

Marko Obrstar

Geotehnička interpretacija:

Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.

Manuela Kaniški, mag.ing.geoling.



Poremećeni uzorak tla



Neporemećeni uzorak tla



Vert. opterećenje 100-200 kN/m²

SPP

n- nož, š-šiljak



Pojava podzemne vode



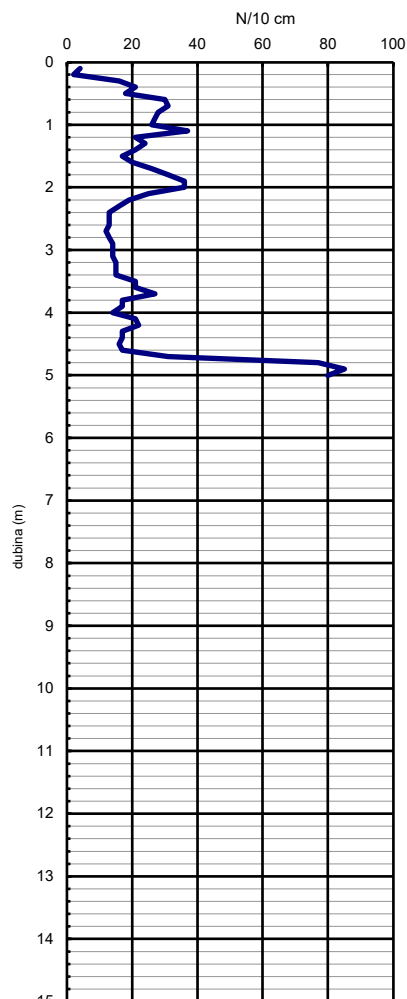
Razina podzemne vode

PRILOG br. 4

Rezultati dinamičke sonde DPL/DPM

Srednja udarna sonda (DPM)			
Investitor: O.Š. A.G. MATOŠA, Novalja		Sonda: DPM-1	
Lokacija: k.č.br. 1783/52 k.o. Novalja-1		Datum: 17. 2. 2025.	
Građevina: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA O.Š. A.G. MATOŠA, Novalja		R.n. 24/25	
Tip: DPM	Masa utega: 30 kg	Visina pada: 0,5 m	Površina šiljka: 15 cm ²

dubina m	Broj udaraca za prodiranje vrha za 0,1 m									
0	0,1 4	0,2 2	0,3 16	0,4 21	0,5 18	0,6 30	0,7 31	0,8 28	0,9 27	1,0 26
1	0,1 37	0,2 21	0,3 24	0,4 21	0,5 17	0,6 20	0,7 26	0,8 31	0,9 36	2,0 36
2	0,1 25	0,2 19	0,3 16	0,4 13	0,5 13	0,6 13	0,7 12	0,8 13	0,9 14	3,0 14
3	0,1 14	0,2 15	0,3 15	0,4 15	0,5 21	0,6 21	0,7 27	0,8 17	0,9 17	4,0 14
4	0,1 21	0,2 22	0,3 17	0,4 17	0,5 16	0,6 17	0,7 31	0,8 77	0,9 85	5,0 80
5	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	6,0
6	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	7,0
7	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	8,0
8	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	9,0
9	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	10,0
10	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	11,0
11	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	12,0
12	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	13,0
13	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	14,0
14	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	15,0



Skica položaja:

Napomena:

Djelatnici:

Marko Obrstar

Nositelj zadatka:

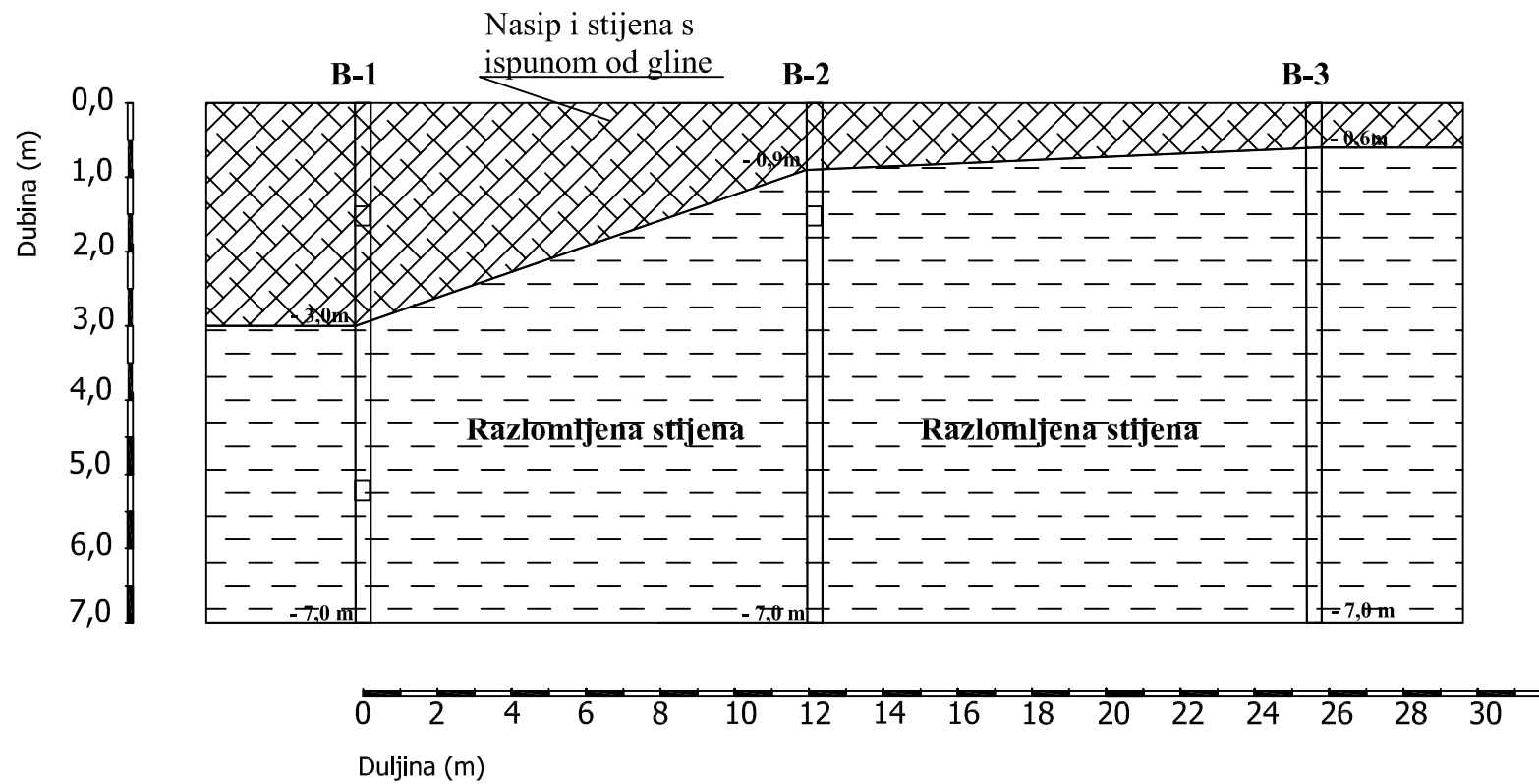
Miro Mikec

Potpis:

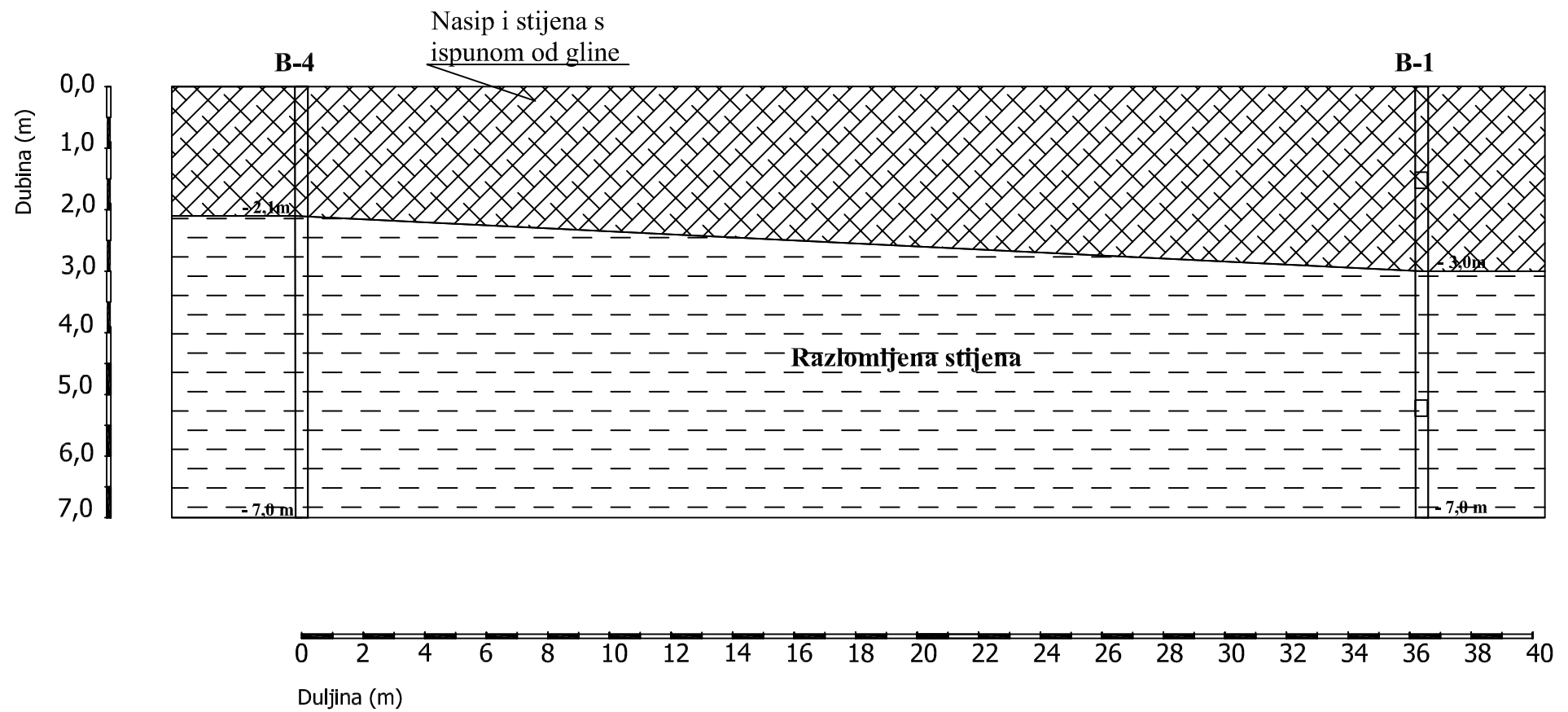
PRILOG br. 5

Geotehnički profili

Geotehnički profil 1

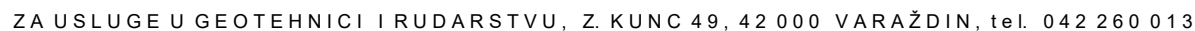


Geotehnički profil 2



PRILOG br. 6

Rezultati ispitivanja tla/stijene



Investitor: O.Š. A.G.MATOŠA NOVALJA

Datum: 20. 2. 2025.

[illegible]

Ispitao:

Pregledao: