

HIDRING d.o.o.

ZA GRAĐEVINSKE RADOVE SA SPECIJALNOM OPREMOM I IZVOĐENJEM
33000 Virovitica, Junija Palmotića 11,
GSM: 098/878-334, e-mail: info@hidring.hr, www.hidring.hr



INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA
Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica
OIB: 93362201007

NARUČITELJ: KING ART STUDIO d.o.o.
Trg kralja Petra Svačića 24, 33000 Virovitica
OIB: 06760286781

GRAĐEVINA : REKONSTRUKCIJA OSNOVNE ŠKOLE
VLADIMIRA NAZORA NOVA BUKOVICA

LOKACIJA: Zagrebačka 28, 33518 Nova Bukovica
k.č.br. 210, 209/2 (nakon parcelacije k.č.br. 210)
k.o. Nova Bukovica

T.D.: E-1A/23



ELABORAT O GEOMEHANIČKIM ISTRAŽNIM RADOVIMA

DIREKTOR :

Matej Kovačević


HIDRING
d.o.o.
VIROVITICA

Virovitica, veljača 2023. god.

INVESTITOR:	VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica OIB: 93362201007
Naručitelj:	KING ART STUDIO d.o.o. Trg kralja Petra Svačića 24, 33000 Virovitica OIB: 9336221007
Izvoditelj:	HIDRING d.o.o., Virovitica
Građevina:	REKONSTRUKCIJA OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA NOVA BUKOVICA
Elaborat:	ELABORAT O GEOMEHANIČKIM ISTRAŽNIM RADOVIMA
Oznaka elaborata:	E-1A/23
Terenski istražni radovi:	HIDRING d.o.o. Virovitica
Laboratorijski radovi:	GEO-LAB d.o.o. Zagreb
Propisi:	Prema eurokodu 7, HZN 467-2017 za Hidring d.o.o. Virovitica
Geomehaničar:	Vlado Kovačević ing.građ 
Direktor:	Matej Kovačević 
Datum:	Veljača 2023. Godine

SADRŽAJ ELABORATA

Naslovna stranica
Potpisna stranica
Sadržaj elaborata
Sudska registracija tvrtke

1. UVODNE NAPOMENE
2. LOKACIJA I OBJEKT GRADNJE
 - 2.1. Lokacija gradnje
 - 2.2. Objekt gradnje
 - 2.3. Geotehnička kategorizacija
3. GEOTEHNIČKI ISTRAŽNI RADOVI
 - 3.1. Terenski istražni radovi
 - 3.2. Laboratorijska ispitivanja
 - 3.3. Zaključno o geotehničkim istražnim radovima
4. SASTAV I SVOJSTVA MATERIJALA TLA
 - 4.1. Grupe materijala
 - 4.2. Podzemna voda
 - 4.3. Parametri tla
5. GEOSTATIČKI PRORAČUN
 - 5.1. Nosivost
 - 5.1.1. Opis proračuna
 - 5.1.2. Ulazni podaci proračuna
 - 5.1.3. Rezultati proračuna
 - 5.2. Slijeganje
 - 5.2.1. Opis proračuna
 - 5.2.2. Ulazni podaci za proračun
 - 5.2.3. Rezultati proračuna
6. ZAKLJUČNE NAPOMENE I PREPORUKE
7. PRILOZI

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

=====

SUBJEKT UPISA

MBS:

010021597

TVRTKA/NAZIV:

3 HIDRING društvo s ograničenom odgovornošću za građevinske radove sa
specijalnim izvođenjem i opremom, trgovinu i usluge

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:

1 HIDRING d.o.o.

SJEDIŠTE:

1 Virovitica, Palmotićeve 11

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

1 45.1 - Pripremni radovi na gradilištu
1 45.21 - Podizanje zgrada (visokograd.) i niskogradnja
1 45.23 - Izgradnja prometnica, uzletišta, sport. obj.
1 45.25 - Ostali građ. radovi (spec. izvod. i oprema)
1 45.50 - Iznajm. građ. strojeva i opr. s rukovateljem
1 51.1 - Posredovanje u trgovini
1 70.31 - Agencije za promet nekretninama
1 72.30 - Obrada podataka
1 * - Nadzor nad gradnjom
1 * - Inženjering na području niskogradnje,
hidrogradnje, prometa, sistemski inženjering i
sigurnosni inženjering
1 * - Izrada i izvedba projekata iz područja
građevinarstva, elektrike, elektronike, rudarstva,
kemije, mehanike i industrije
1 * - Geološke i istražne djelatnosti
3 * - Kupnja i prodaja robe
3 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i
inozemnom tržištu
3 * - Javni cestovni prijevoz putnika i tereta u
unutarnjem i međunarodnom prometu

ČLANOVI DRUŠTVA / OSNIVAČI

3 Matej Kovačević, rod. 01.11.1976., O.I. 15478476, JMBG: 0000000000000
3 - jedini osnivač d. o. o.

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI

3 Matej Kovačević, rod. 01.11.1976., O.I. 15478476
3 - direktor
3 - zastupa društvo samostalno i bez ograničenja

SOCIJALISTIČKA REPUBLIKA HRVATSKA
REPUBLIČKI KOMITET ZA GRAĐEVINARSTVO, STAMBENE
I KOMUNALNE POSLOVE I ZAŠTITU ČOVJEKOVE OKOLINE

Ispitna komisija za projektante i radnike koji neposredno
rukovode građenjem objekata

Broj: 02-2/19-1987.

Red. br. evidencije: 8342

Na temelju člana 19. Pravilnika o ispitnom programu i načinu polaganja stručnih ispita za projektante i radnike koji neposredno rukovode građenjem objekata («Narodne novine», broj 15/1977). REPUBLIČKI KOMITET ZA GRAĐEVINARSTVO, STAMBENE I KOMUNALNE POSLOVE I ZAŠTITU ČOVJEKOVE OKOLINE SR HRVATSKE izdaje slijedeće

UVJERENJE

VLADO KOVAČEVIĆ FRANJO

(ime, prezime i ime oca)

rođen-a 23.3.52. u VIROVITICI SR HRVATSKA

Inženjer građevinarstva

(stručna sprema)

polagao-la je dana 18.veljače 1987. stručni ispit pred ispitnom komisijom
REPUBLIČKOG KOMITETA ZA GRAĐEVINARSTVO, STAMBENE I KOMUNALNE POSLOVE I
ZAŠTITU ČOVJEKOVE OKOLINE SR HRVATSKE te je taj ispit položio-la.

U Zagrebu, 19.ožujka 1987.

PREDSJEDNIK ISPITNE KOMISIJE:



[Handwritten signature]

Marka Rogić, dipl.inž.građ.

1. UVOD

Za potrebe projektiranja Rekonstrukcija osnovne škole Vladimir Nazor Nova Bukovica, Zagrebačka 28, 15. siječnja 2023. god. izvedeni su geoistražni sondažni radovi.

Navedeni radovi bili su usmjereni dobivanju uvida u sastav i karakteristike temeljnog tla, odnosno dobivanju potrebnih parametara za provedbu geomehaničkih proračuna kakvoće temeljnog tla.

2. LOKACIJA I OBJEKT GRADNJE

2.1. LOKACIJA GRADNJE

Predmetna lokacija se nalazi u Novoj Bukovici, Zagrebačka 28 na k.č.br. 210 k.o. Nova Bukovica.

2.2. OBJEKT GRADNJE

U navedenoj tablici poblize je naveden objekt gradnje (rekonstrukcije):

Značajke objekta gradnje	Opis (podaci o građevini dobiveni od investitora)
Vrsta i funkcija građevine	Zgrada javne namjene – osnovna škola
Način temeljenja	Temeljne trake
Tloctne dimenzije građevine	Unutar tloctnih dimenzija: 31,28x26,17 m
Katnost građevine	Prizemlje, u dijelu kat
Materijal za gradnju	AB temeljne trake, AB vertikalni i horizontalni serkla, zidovi od opeke, drvena krovna konstrukcija..
Iskop	1,0 m
Dubina temelja u odnosu na razinu podzemne vode	temelj je iznad razine podzemne vode

2.3. GEOTEHNIČKA KATEGORIZACIJA

Obzirom na značajke lokacije građevine vrijedi slijedeće:

Geotehnička kategorija	R3
Općenito	Treba uzeti u obzir da opterećenja na temeljno tlo budu podjednaka kako ne bi došlo do diferencijalnih slijeganja.
Geotehnički hazard	Visok
Uvjeti u tlu	Mogu se odrediti iz rutinskih istražnih radova.
Istražni radovi	Kvalitetni geotehnički podaci dobiveni su rutinskim terenskim istražnim radovima i laboratorijskim ispitivanjima
Regionalna seizmičnost	Visoka.
Utjecaj okoliša	Rješava se rutinskim postupcima dimenzioniranja
Osjetljivost konstrukcije	Srednja.
Veličina konstrukcije	Srednja.
Okolina	Bez rizika oštećenja susjednih zgrada ili komunalija
Geotehnički rizik	Srednji.
Projektni postupci	Rutinski proračuni stabilnosti i deformacije.
Kategorija tla	III. zona

Tlo se na lokaciji predmetne građevine može pretežno svrstati u razred D po Eurokod 8, dokumentu HRN EN 18/998-1:2011

EC 8 Tip temeljnog tla	Litološko obilježje presjeka	Parametri		
		$V_{s,30}$ (m/s)	N_{spp} (br. udaraca/ 30 cm)	Cu (kPa)
D	Naslaga vrlo rahlo do srednje zbijena tla(sa ponekim lako gnječivim koherentnim slojem ili bez njega) ili od pretežito lako do teško gnječivog koherentnog tla	< 180	< 15	< 70

3. GEOTEHNIČKI ISTRAŽNI RADOVI

3.1 TERENSKI ISTRAŽNI RADOVI

Terenski istražni radovi su izvedeni u 16. siječnja 2023. godine, a sastojali su se od bušenja dvije sondažne bušotine dubine po 6,00 m uz kontinuirano jezgrovanje. U bušotini su izvedeni standardni penetracijski pokusi (SPP).

Iz nabušenog materijala uzeti su poremećeni uzorci tla za laboratorijska ispitivanja.

Terenski geomehnički istražni radovi praćeni su stalnim geomehničkim nadzorom.

Položaj istražnih bušotina prikazan je na situacijskoj karti, prilog br. 1.

Tijekom bušenja ispitivana je relativna zbijenost "in situ", metodom standardnog penetracijskog pokusa (SPP) to jest opažan je broj udaraca maljem standardne težine koji je potreban za utiskivanja cilindra sa šiljkom na dubinu od jedne stope (33 cm).

3.2. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Reprezentativni poremećeni (PU) uzorci tla uzeti prilikom izvedbe istražnog bušenja i dostavljeni su na laboratorijska ispitivanja u tvrtku GEO-LAB d.o.o. Zagreb .

Ispitivanja su provedena u skladu s važećim propisima i standardima, a rezultati su prikazani, djelomično na geomehničkom presijeku istražnih bušotina, pojedinačno na posebnim dijagramima, te u tablici fizikalnih i mehaničkih karakteristika temeljnog tla.

Laboratorijskim ispitivanjem utvrđene su slijedeće karakteristike temeljnog tla:

- Prirodna vlažnost(w_0).....ASTM D 2216-98
- Atterbergove granice plastičnosti (w_L ; w_p) BS1377:1990 Dio 2, točka 4.5.

3. 3. ZAKLJUČNO O GEOTEHNIČKIM ISTRAŽNIM RADOVIMA.

Program terenskih i laboratorijskih istražnih radova prilagođen je svojstvima lokacije, te veličini i funkciji građevine. Analizom rezultata terenskih i laboratorijskih istražnih radova uz korištenje stručne literature određena su svojstva materijala tla. Provedeni istražni radovi su kvalitetom i opsegom dostatni za određivanje parametara tla potrebnih za provedbu geostatičkih proračuna nosivosti i slijeganja.

4. SASTAV I KARAKTERISTIKE MATERIJALA TEMELJNOG TLA

4.1. TEMELJNO TLO

Generalno gledano temeljno tlo na ispitivanoj lokaciji heterogeno je uslojeno i sastoji se od slijedećih materijala po dubini pojavljivanja:

BUŠOTINA B – 1;

- 0,00 – 0,30 m - HUMUS I ILOVINE
- 0,30 – 6,00 m - GLINA – (CI), srednje plastičnosti, teško gnječiva, sivo smeđe boje.

BUŠOTINA B – 2;

Uslojenost tla kao i karakteristike tla identične su uslojenosti tla kao na bušotini B-1.

Opis sastava i karakteristika tla, te raspored slojeva prikazan je na geomehaničkom presijeku tla, prilog 2.

4.2. PODZEMNA VODA

Pojava podzemne vode, u vrijeme istražnih radova zabilježena je na dubini 4,40 m od razine terena, dok se razina podzemne vode ustalila na dubini 4,0 m, što se može smatrati trenutnom razinom u vrijeme bušenja.

4.3. PARAMETRI TLA

U skladu sa provedenim istražnim radovima, saznanjima iz stručne literature te iskustva određeni su slijedeći parametri tla:

Grupa, vrsta i oznaka materijala	Zapreminska težina γ (kN/m ³)	kohezija C (kPa)	Kut trenja ϕ (°)
Humus i ilovine – nema utjecaj na temeljenje			
(2) Glina CI	19	4	26

5. GEOSTATIČKI PRORAČUN

Proračun nosivosti temeljnog tla obrađen je za potrebe gradnje rekonstrukcije i dogradnje građevine osnovne škole.

5.1 NOSIVOST

5.1.1 OPIS PRORAČUNA

Geostatički proračun temelja građevine proveden je u skladu sa slijedećim normama:

1. HRN EN 1997-1:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004+AC:2009)
2. HRN EN 1997-1:2012/NA:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 1. dio: Opća pravila - Nacionalni dodatak
3. HRN EN 1997-1:2012/NA:2016 Eurokod 7-amandman

5.1.2 GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE TEMELJA

Pri izradi proračuna korišteni su podaci dobiveni projektanta - tvrtke: KING ART STUDIO d.o.o., Trg kralja Petra Svačića 24.

Proračun nosivosti je proveden je za temeljne trake:

Za proračune su korišteni slijedeći ulazni podaci:

Temeljna traka;

L = 10,00 m (proračunska dužina)

B = 0,40; 0,50 i 0,60 - širina temeljne trake,

- Dubina temelja $D = 1,00$ m
- Parametri (γ , c , φ) za sloj GLINE (CI)
 $\gamma = 19,00$ kN/m³,
 $c = 4$ kN/m²
 $\varphi = 26^\circ$
- Razina podzemne vode (RPV) – 4,00 m u vrijeme bušenja.

5.1.3 GRANIČNA STANJA NOSIVOSTI

Proračun je proveden za slijedeća granična stanja nosivosti:

GEO - nosivost tla ispod temelja na vertikalnu silu, klizanje temelja: slom ili prekomjerno deformiranje temeljnog tla, u kojem čvrstoća tla ili stijene znatno doprinosi otpornosti:

Parcijalni koeficijenti za djelovanja: $E_d \leq R$

$$E_d = E\{\gamma_F F_{rep}; X_k / \gamma_M; a_d\} \text{ ili}$$

$E_d = \gamma_E E\{F_{rep}; X_k / \gamma_M; a_d\}$ **Parcijalni koeficijenti za svojstva tla**

(X), otpornosti (R) ili na sve njih:

$$R_d = R\{\gamma_F F_{rep}; X_k / \gamma_M; a_d\} \text{ ili } R_d = R\{\gamma_F F_{rep}; X_k; a_d\} / \gamma_R \text{ ili } R_d = R\{\gamma_F F_{rep}; X_k / \gamma_M; a_d\} / \gamma_R$$

U proračunskim postupcima, gdje se koeficijenti primjenjuju na učinke djelovanja, parcijalni koeficijent za djelovanja $\gamma_F = 1,0$.

Parcijalni faktori sigurnosti i koeficijenti kombinacije za djelovanja, parametre tla i otpornosti:

Parcijalni koeficijenti za djelovanja (γ_F) ili učinke djelovanja (GEO):

Djelovanje		Simbol	Skupina	
			A1	A2
Stalno	Nepovoljno	γ_G	1,35	1,0
	Povoljno		1,0	1,0
Promjenljivo	Nepovoljno	γ_Q	1,5	1,3
	Povoljno		0	0

Parcijalni koeficijenti za parametre tla, (γ_M) (GEO):

Parametri tla	Simbol	Skupina	
		M1	M2
Kut unutarnjeg trenja*	$\gamma\gamma'$	1,0	1,25
Effektivna kohezija	$\gamma c'$	1,0	1,25
Nedrenirana posmična čvrstoća	γ_{cu}	1,0	1,4
Jednoosna tlačna čvrstoća	γ_{qu}	1,0	1,4
Gustoća, težine	$\gamma\gamma$	1,0	1,0

*s ovim se parcijalnim faktorom dijeli $\tan\gamma'$

Parcijalni koeficijenti za otpornost plitkih temelja, ($\gamma_{R,v}$ i $\gamma_{R,h}$) (GEO):

Otpornost	Simbol	Skupina		
		R1	R2	R3
Nosivost u vertikalnom	$\gamma_{R,v}$	1,0	1,4	1,0
Otpornost na klizanje	$\gamma_{R,h}$	1,0	1,1	1,0

Proračun će se provesti za geotehničku kategoriju 3: A1+M2+R3

Djelovanja preuzeta iz statičkog proračuna odgovaraju kombinaciji opterećenja A1, te su direktno preuzeta kao računске vrijednosti.

Pregled proračunskih principa:

a. Nosivost temeljnog tla u vertikalnom smjeru:

NEDRENIRANI UVJETI

$$R/A' = (\pi + 2) \cdot c_u \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q$$

$$\text{Nagib osnovice temelja: } b_c = 1 - 2 \cdot \alpha / (\pi + 2)$$

$$\text{Oblik temelja, pravokutni: } s_c = 1 + 0,2 \cdot (B'/L')$$

Nagib opterećenja prouzročen horizontalnim opterećenjem H:

$$i_c = 0,5 \cdot [1 + (1 - H/A' \cdot c_u)^{0,5}]$$

gdje je $H \leq A' \cdot c_u$

DRENIRANI UVJETI

$$\text{Proračunska nosivost temelja: } R/A' = c' N_c' b_c s_c i_c + q$$

$$N_q b_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma \text{ gdje su:}$$

$$N_q = e^{\pi \tan \varphi'} \tan^2(45 + \varphi'/2) \quad N_c = (N_q - 1) \cot \varphi'$$

$$N_\gamma = 2(N_q - 1) \tan \varphi' \text{ gdje je } \delta \geq \varphi'/2 \text{ (hrapava osnovica)}$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$b_q = b_\gamma = (1 - \alpha \tan \varphi')^2 \text{ gdje je } \alpha \text{ nagib plohe dna temelja od horizontale}$$

$$s_q = 1 + (B'/L') \sin \varphi' \text{ za pravokutni temelj}$$

$$s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot (B'/L') \text{ za pravokutni temelj}$$

$$s_c = (s_q N_q - 1) / (N_q - 1) \text{ za pravokutni temelj}$$

$$i_q = [1 - H / (V + A' c' \cot \varphi')]^m$$

$$i_\gamma = [1 - H / (V + A' c' \cot \varphi')]^{m+1}$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$m = m_B = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')] \text{ ako H djeluje u smjeru B'}$$

$$m = m_L = [2 + (L'/B')] / [1 + (L'/B')] \text{ ako H djeluje u smjeru L'}$$

b. Stabilnost temelja na klizanje

DRENIRANI UVJETI

Proračunska nosivost temelja:

$$R_d = V_d' \tan \delta_d' \text{ gdje su:}$$

V_d' - vertikalna sila

$$\delta_d' = \varphi' \text{ za temelj betoniran in situ}$$

NEDRENIRANI UVJETI

$$\text{Proračunska nosivost temelja: } R_d = A' c$$

Proračun graničnog stanja nosivosti

Proračunski pristup 3: A1+M2+R3

OZNAKE TEMELJNIH TRAKA

		T1	T2	T3	
Širina temeljne trake	B =	0,40	0,50	0,60	m
Duljina temeljne trake	L =	10,00	10,00	10,00	m
Računska dubina temelja	Df =	1,00	1,00	1,00	m

KARAKTERISTIKE TEMELJNOG TLA

Prosječna zapreminska težina	$\gamma_w =$	19,00	19,00	19,00	kN/m ³
Kohezija	c =	4,00	4,00	4,00	kN/m ²

Kut unutarnjeg trenja	$\phi =$	26,00	26,00	26,00	°
Nagib osnovice temelja u odnosu na horizontalu	$\alpha =$	0,00	0,00	0,00	°
Parcijalni koeficijent otpornosti plitkih temelja	YR;v=	1,00	1,00	1,00	
	YR;h=	1,00	1,00	1,00	
	Y ϕ' =	1,25	1,25	1,25	
Parcijalni koeficijent za parametre tla	Yc'=	1,25	1,25	1,25	
	YY=	1,00	1,00	1,00	
Efektivan kohezija	c' =	3,20	3,20	3,20	kN/m ²
Kut unutarnje trenja	$\phi_{\Sigma} =$	20,80	20,80	20,80	°
	tan ϕ' =	0,3799	sin ϕ' =	0,3551	
	ctg ϕ' =	2,6325	cos ϕ' =	0,9348	

NOSIVOST TEMELJNOG TLA U VERTIKALNOM SMJERU - DRENIRANI UVJETI

Efektivno opterećenje tla	q =	19,00	19,00	19,00	kN/m ²
Ekscentricitet	e =	0,00	0,00	0,00	m
	e _{dop} =	0,12	0,15	0,18	m
Reducirane dimenzije temelja	B' =	0,40	0,50	0,60	m
	L' =	10,00	10,00	10,00	m
- nosivost	Nq =	6,9254	6,9254	6,9254	
	Ny =	4,5017	4,5017	4,5017	
	Nc =	15,5988	15,5988	15,5988	
- nagib osnovice temelja	bc=	1	1	1	
	bq=bY=	1	1	1	
- oblik temelja	Sy =	0,9880	0,9850	0,9820	
	Sc =	1,0166	1,0208	1,0249	
	Sq =	1,0142	1,0178	1,0213	
- nagib opterećenja prouzročen horizontalnim opterećenjem H	i _q =	1,00	1,00	1,00	
	i _c =	1,00	1,00	1,00	
	i _y =	1,00	1,00	1,00	
- drenirana nosivost temeljnog tla na vertikalnu silu	m=mL=	1,0385	1,0476	1,0566	
	R/A'=	213,78	218,67	223,53	kN/m ²
	R=	855,14	1.093,36	1.341,20	kN
	Rd/A' =	213,78	218,67	223,53	kN/m²
Proračunska nosivost temeljnog tla na vertikalnu silu	Rd=	855,14	1.093,36	1.341,20	kN
<u>Proračun graničnog stanja uporabljivosti</u>					
	w=	1,80	1,85	1,90	cm
za maksimalno dopušteno opterećenje	$\sigma_{dop,v} =$	213,78	218,67	223,53	kN/m ²
	k=	11877	11820	11765	kN/m ³

5.2. SLIJEGANJE

5.2.1. OPIS PRORAČUNA

Proračun slijeganja proveden je pomoću programa «Footing».

5.2.2. ULAZNI PODACI ZA PRORAČUN

Za proračun slijeganja trakastih temelja korišteni su slijedeći podaci:

- Uslojenost bušotina: B-1 i B-2

MODEL TLA

0,00 (površina terena)

- 1,00 m (kota temeljenja)		
-6,0 m – (dno bušotine)	(1) Glina - Cl	$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$ $c = 4 \text{ kN/m}^2$ $E_s = 8 \text{ N/m}^2$

5.2.3. REZULTATI PRORAČUNA

Proračun je proveden za:

- Temeljnu traku;
 - dužina; $L = 10,00 \text{ m}$ (računska dužina)
 - širina; $B = 0,40; 0,50 \text{ i } 0,60 \text{ m}$
 - dubina; $D = 1,00 \text{ m}$

Veličine slijeganja mogu se isčitati iz tabela u prilogu (ANALIZE SLIJEGANJA I OPTREĆENJA) u odnosu na očekivano opterećenje.

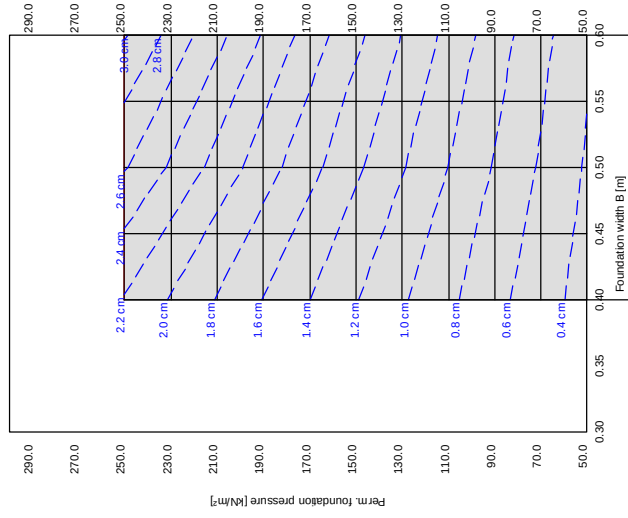
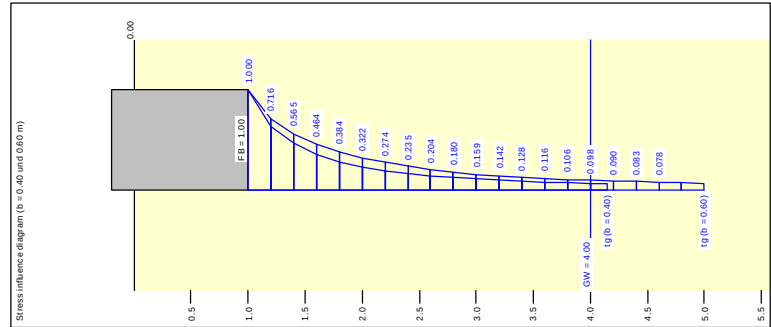
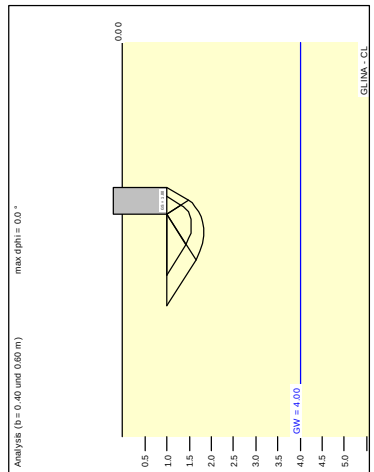
HIDING d.o.o.
Virovitica

ANALIZA
NOSIVOSTI I SLIJEGANJA

TEMELJNA TRAKA
NOVA BUKOVICA

Soil	Depth [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	V Designation
	1.50	19.0	9.0	26.0	4.0	8.0	0.10 GLINA - CL

Basis for calculation:
 TEMELJNA TRAKA
 Global safety factor concept
 Strip foundation (L = 10.00 m)
 Ref. value: Load
 Bearing capacity FOS = 1.00
 Perm. sigma with 250.00 kN/m²
 Footing base depth = 1.00 m
 Groundwater = 4.00 m
 Limiting depth with $p = 20.0$ %
 zülässige Bodenpressung
 Settlements



a [m]	b [m]	Perm. q [kN/m ²]	s [cm]	cal (q) [°]	cal c [kN/m ²]	$\bar{\gamma}$ [kN/m ³]	θ_s [kN/m ²]	t_p [m]	Base LS [m]
10.00	0.40	250.00	1.000	2.19	4.00	19.00	19.00	4.15	1.55
10.00	0.50	250.00	1.250	2.61	4.00	19.00	19.00	4.59	1.69
10.00	0.60	250.00	1.500	3.02	4.00	19.00	19.00	5.00	1.83

5.2.4. ANALIZA SLIJEGANJA

Uzrok slijeganja je dodatno kontaktno naprezanje na površini poluprostora uslijed opterećenja građevinom.

Proračun slijeganja za centrično opterećene temelje računa se s pretpostavkom da je opterećenje savitljive temeljne plohe ravnomjerno raspoređeno. U tom slučaju raspodjela dodatnih napona u tlu je neravnomjerna pa se proračun slijeganja izvodi za cijelu opterećenu površinu, već za njezine pojedine točke : kutne, središnje točke stranica i središnju točku temelja.

Opterećena površina se podjeli na četiri manja pravokutnika, a ukupno slijeganje ispod proizvoljno odabrane točke dobije se kao suma slijeganja pojedinih pravokutnika.

Proračun je proveden za stalno opterećenje i karakterističnu točku "K" ($X = 0,37L$, $Y = 0,37B$), jer je po Grasshof-u slijeganje krutog temelja identično slijeganju karakteristične točke apsolutno savitljivog temelja.

Proračun se zasniva na idealiziranom modelu tla kao na elastičnom, homogenom i izotropnom poluprostoru. Račun slijeganja za koherentno tlo izvodi se u skladu sa Hookovim zakonom, a za nekoherentno tlo na osnovu otpora prodiranja šiljka pri izvođenju statičkog ili dinamičkog penetracionog pokusa.

Raspodjela naprezanja u dubini poluprostora koji je opterećen na površini koncentriranom silom određena je Boussinesquovim izrazom. Intergracijom tog izraza po pravokutno opterećenoj površini dobiven je izraz za distribuciju naprezanja po vertikali u bilo kojoj točki ispod ili pokraj apsolutno savitljivog pravokutnog temelja.

MODUL REAKCIJE TLA (WINKLEROV KOEFICIJENT)

Kao referantan pokazatelj deformacijskog ponašanja tla može se smatrati modul reakcije tla k_s . Modul reakcije tla je funkcija oblika i veličine kontaktne plohe, rasporeda i intenziteta opterećenja sustava i svojstava tla. Kod proračunskog modela kod kojeg tlo zamijenjeno sustavom opruga (WINKLEROV PROSTOR), k_s je koeficijent proporcionalnosti između dodatnog kontaktnog naprezanja Q ($Q = P - q$) i pomaka K točke na površini Winklerovog prostora:

$$k_s = Q/w \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

Vrijednosti Q i w uzete su iz proračuna slijeganja karakteristične točke "K".

Vidjeti u tabelu ANALIZA SLIJEGANJA I OPTEREĆENJA

k_s - Winklerov broj (koeficijne reakcije tla) (kN/m³)

Q - Osnovno opterećenje kN/m²

w - Slijeganje (m)

6. ZAKLJUČNE NAPOMENE

Prema rezultatima provedenih geomehaničkih istražnih radova može se zaključiti slijedeće:

- Temeljno tlo za sve predmetne građevine je srednje plastična glina (CI)
- Tijekom bušenja razina podzemne vode opažena je na dubini – 4,00 m.
- Slijeganje temeljnog tla građevine će se odvijati u dužem vremenskom periodu budući se temelji u sloju koherentnog materijala.
- U vrijeme iskopa temeljnih jama, iskope treba što kraće držati otvorenim, a oborinskim vodama treba onemogućiti utjecaj na temeljno tlo.
- Prilikom izvođenja iskopa, a prije betoniranja treba izvršiti pregled temeljnih iskopa od strane geomehaničara.
- U koliko se naiđe na tlo različito od nabušenog treba konzultirati geomehaničara.
- Ovaj elaborat može se koristiti samo za predmetne građevine.

PRILOZI

POLOŽAJ ISTRAŽNIH BUŠOTINA - B1 I B2



PROFIL BUŠOTINE

NAČIN BUŠENJA: rotaciono

LOKACIJA: NOVA BUKOVICA

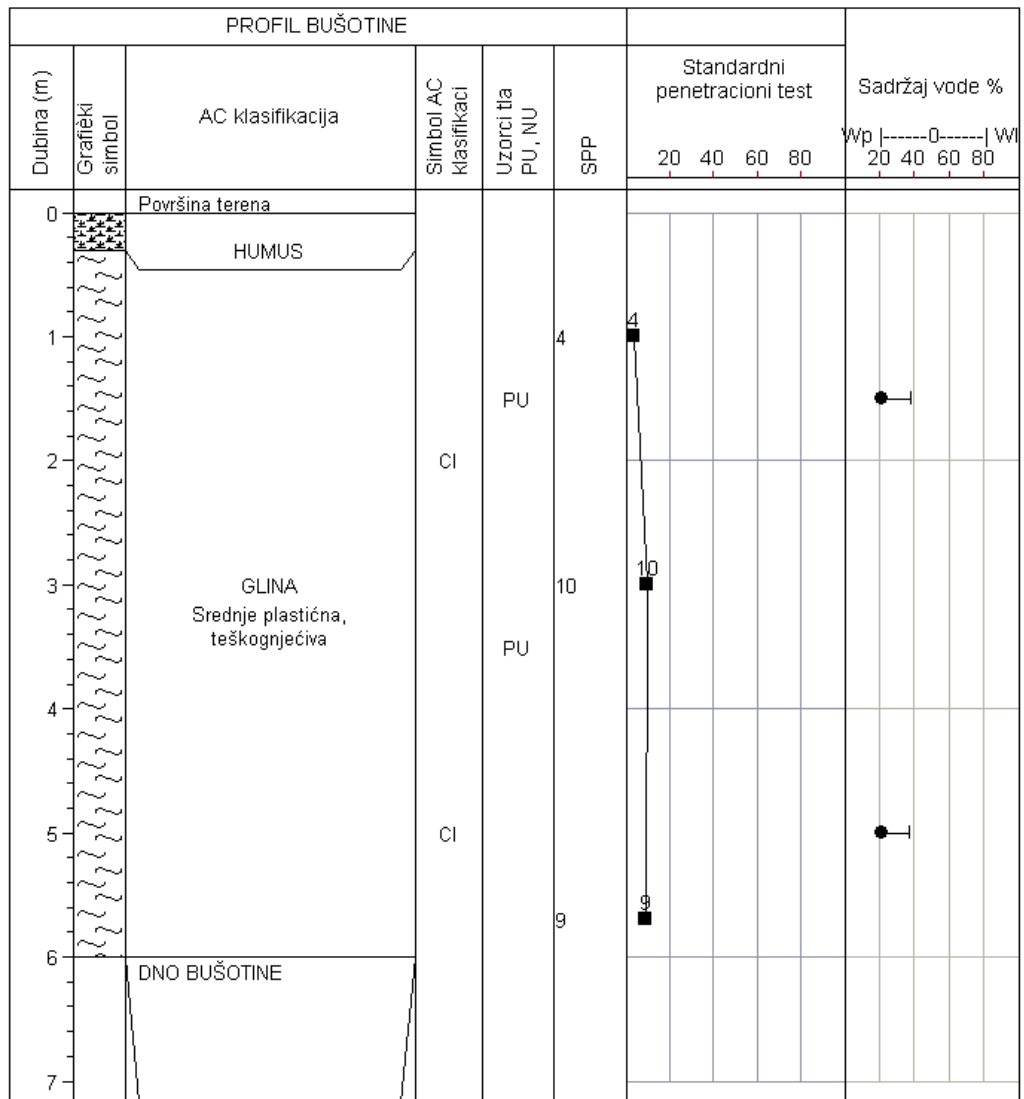
PROMJER BUŠENJA: 131 mm

BUŠOTINE: B - 1, B - 2

DATUM BUŠENJA: veljača 2023.

POJAVA PODZEMNE 4.40 M

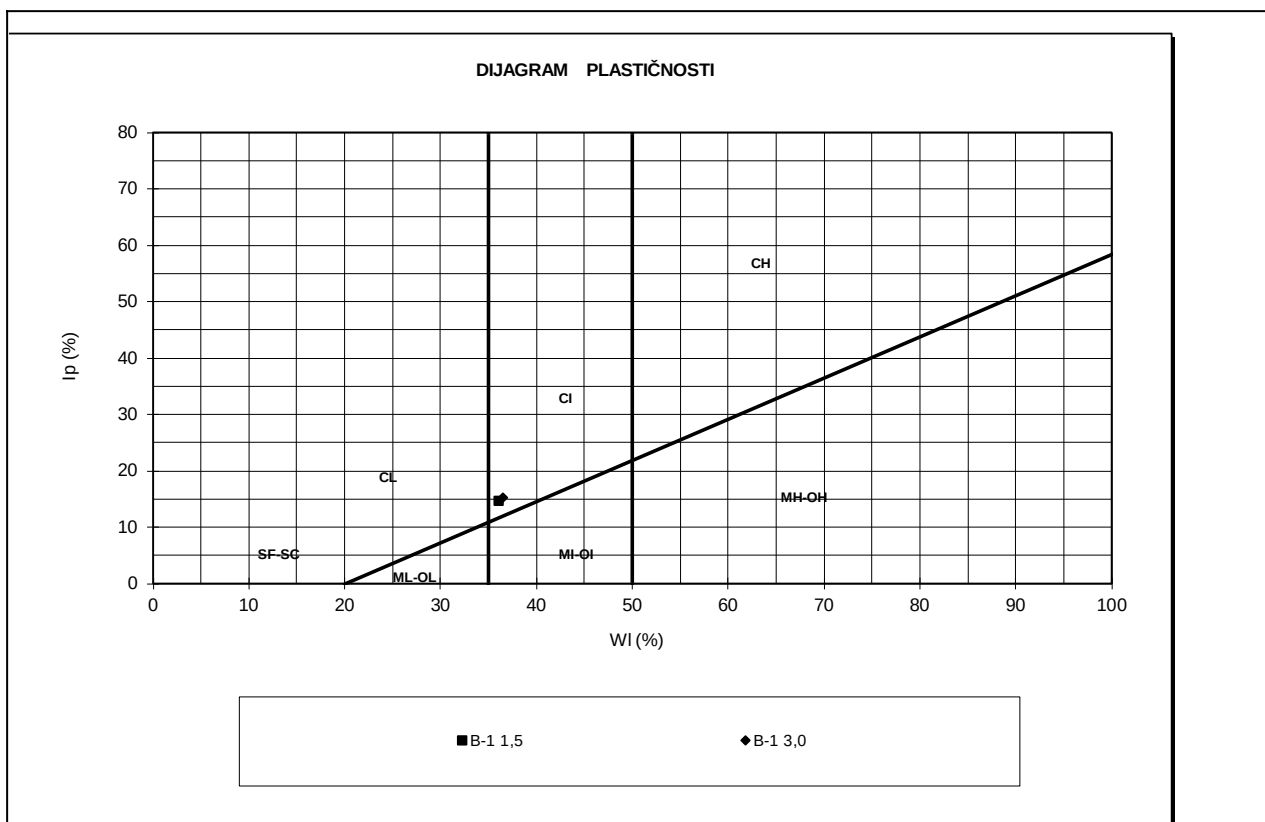
RAZINA PODZEMNE VODE: 4.00 M



GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA O.Š.
NOVA BUKOVICA
HIDRING d.o.o. Virovitica

Sadržaj : Geomehanički presjek bušotine
Elaborat br: 03-23

LABORATORIJSKA ISPITIVANJA



LEGENDA:

- CH - Glina anorganska visoke plastičnosti
- CI - Glina anorganska srednje plastičnosti
- CL - Glina prašinasta niske plastičnosti
- OH - Glina organska visoke plastičnosti
- OI - Glina organska srednje plastičnosti
- OL - Glina organska niske plastičnosti
- MH - Tinjčasta i diatomejska tla
- MI - Prah glinovit
- ML - Prah
- SF - Pijesak s prekomjerno finih čestica
- SC - Pijesak vezan glinom

	"GEO-LAB" d.o.o.	
	za geomehnička ispitivanja Zagreb, Č. Truhelke 49, tel: 3838797, fax: 3838798	
LABORATORIJSKA ISPITIVANJA		
Objekt:	SPORTSKA DVORANA	
Lokacija:	NOVA BUKOVICA	
Odgovorni geomehaničar:	Ivša Pevec, dipl.ing.građ.	
Datum:	veljaca 2014	Prilog br.:
DIJAGRAM PLASTIČNOSTI		

