



PREDUZEĆE ZA GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA
GeoProjekting

Ниш, Ул. Јована Ристића бр.11/28; Телефон: 018/4511-861,018/4521-275/; 064/21-71-659; E-mail: ratomirvojicic@yahoo.com

Evidentni broj 18-05/23

ELABORAT

**GEOTEHNIČKIH USLOVA FUNDIRANJA
GAREŽE ZA POLJOPRIVREDNU MEHANIZACIJU
NA K. P. 1937/1,2 I 1938 KO KORBOVO**

Niš, мај 2023 godine

GEOTEHNIČKI ELABORAT

Investitor: Manjević Slobodan– Kladovo

Objekat: garaža za poljoprivrednu mehanizaciju na k.p.
1937/1,2 i 1938 KO KORBOVO

Vrsta tehničke dokumentacije: PGD – projekta za građevinsku dozvolu


Naziv i oznaka dela projekta: geotehnički elaborat

Za građenje/izvođenje radova: za građenje

Projektant: Geoprojekting d.o.o.
preduzeće za geološka istraživanja
Jovana Ristića 11/28, Niš

Ovlašćeno lice: Vojičić Ratomir, direktor

Potpis:




Saradnik: Ana Rakić dipl.ing.geologije

Ovlašćeno lice: Vojičić Ratomir, dipl.ing.geologije

Broj licence: 391 O428 15

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 18 - 05/22


Mesto i datum: Niš, 19.05.2023.

1.1. REŠENJE O ODREĐIVANJU OVLAŠĆENOG LICA

Na osnovu člana 128 Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS, br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13-odluka US, 50/2013-odluka US, 98/2013-odluka US, 132/14 i 145/14, 83/2018-izmena i dopune, 31/2019 i 37/2019-dr.zakoni i odredbi o sadržini , načinu i postupku vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata („Službeni glasnik RS, br. 73/2019) kao

OVLAŠĆENO LICE

za izradu **GEOTEHNIČKOG ELABORATA** koji služi kao deo **PROJEKTA ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU** za garažu za poljoprivrednu mehanizaciju na k.p. 1937/1,2 i 1938 KO KORBOVO

Vojičić Ratomir d.i.geologije	391 0428 15
Projektant:	Geoprojekting doo, preduzeće za geološka istraživanja Jovana Ristića 11/28, Niš
Odgovorno lice/zastupnik:	Vojičić Ratomir, direktor
Potpis:	
Broj tehničke dokumentacije:	18 - 05/22

1.2. IZJAVA ODVLAŠĆENOG LICA GEOTEHNIČKOG ELABORATA

Odgovorni projektant geotehničkog elaborata koji je deo **PROJEKTA ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU** za garažu za poljoprivrednu mehanizaciju na k.p. 1937/1,2 i 1938 KO KORBOVO

Vojičić Ratomit d.i.geologije

IZJAVLJUJEM

1. da je elaborat u svemu prema lokacijskim uslovima,
2. da je elaborat uskladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke,
3. da je elaborat u svemu u skladu sa načinima za obezbeđenje ispunjenih osnovnih zahteva za objekat propisanih elaboratima i studijama

Ovlašćeno lice geotehničkog elaborata: Vojičić Ratomir, d.i.geologije
Broj licence: 391 O428 15

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 16 - 05/22

S A D R Ź A J

1. UVOD	6
2. GEODETSKI RADOVI	7
3. TERENSKI RADOVI	7
4. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA.....	8
4.1. Analiza granulometrijskog sastava.....	8
4.2.Stepen neravnomernosti tla.....	9
4.3. Osnovne fizičke osobine tla.....	9
4.4.Aterbergovi parametri tla.....	10
4.7.Fizičko-mehanički parametri tla	10
5. OPŠTI GEOTEHNIČKI USLOVI	11
6. HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA.....	12
7. GEOMORFOLOGIJA TERENA.....	12
8. SEIZMČKI USLOVI.....	12
9. ANALIZA USLOVA PROJEKTOVANJA I GRAĐENJA	12
9.1. Geostatički proračun	13
9.1.1.Proračun dozvoljenog opterećenja i sleganje	13
10. ZAKLJUČAK.....	17

Grafička dokumentacija:

PRILOZI : *Terenska istraživanja i ispitivanja*

T/1	Situacija
T/2 - T/2	Istražne jame
1	Satelitski snimak
2	Geološka karta
3	Seizmološka karta

PRILOZI : *Laboratorijska ispitivanja*

L/1	Pregled rezultata laboratoriskih geomehaničkih ispitivanja uzoraka tla
L/2-L/3	Dijagram granulometriskog sastava
L/4	Plastičnost, konzistencija i AC klasifikacija sitnozrnog tla
L/5-L/7	Opit direktnog smicanja
L/8-L/9	Opit konsolidacije u edometru

1. UVOD

Na osnovu zahteva Naručioca, Izvođač, tj. preduzeće za geološka istraživanja GEOPROJEKTING d.o.o. iz Niša se obavezuje da za Naručioca izvrši odovarajuća getehnička istraživanja i ispitivanja u svemu prema Zahtevu Investitora.

Zahtevom Naručioca predviđeni su sledeći istražni radovi i laboratorijska ispitivanja:

- istražno bušenje,
- kartiranje jezgra istražnih bušotina,
- uzorkovanje tla,
- laboratorijska ispitivanja i
- izrada geotehničkog elaborata.

Za fundiranje i izgradnju novoprojektovane garaže za poljoprivrednu mehanizaciju na k.p. 1937/1,2 i 1938 KO KORBOVO, sačinjen je program i način izrade geotehničkog elaborata, koji treba da posluži kao podloga za glavni arhitektosko-građevinski projekat.

U okviru izrade geotehničkog elaborata navedeni zadatak je izvršen kroz:

- prethodna istraživanja i proučavanja postojeće dokumentacije o terenu i objektu,
- terenska istraživanja i ispitivanja izvođenjem tri istražne bušotine, motornom bušaćom garniturom, rotacionom metodom, uz terensku inženjersko - geološku klasifikaciju litoloških slojeva, izbor i uzimanje reprezentativnih uzoraka tla za laboratorijska ispitivanja,
- kompleksna laboratorijska ispitivanja,
- ocenu geotehničkih pokazatelja svojstava tla u kome se izvodi fundiranje budućeg objekta,
- proračun dozvoljenog opterećenja tla sa podacima dobijenih laboratorijskim ispitivanjima, za pojedine oblike i veličine temeljnih stopa,
- izradu geotehničkog elaborata sa prikazom i ocenom inženjersko-geoloških, hidrogeoloških, seizmičkih i geomehaničkih uslova ispitivane mikrolokacije.

Navedena istraživanja i ispitivanja su izvedena u skladu sa savremenom stručnom praksom i saznanjima iz oblasti geotehnike, kao i važećim zakonskim i tehničkim normativima, od kojih navodimo:

- Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima RS (Sl. Glasnik Republike Srbije br. 101/2015),

- Standardi iz oblasti "Geomehanička ispitivanja " SRPS EN ISO 17892-1:2015 do SRPS EN ISO 17892-5:2017",

Autor geotehničkog elaborata je Vojičić Ratomir, dipl. ing. geologije.

2. GEODETSKI RADOVI

Kako autoru elaborata nisu dostavljen katastarsko-topografski plan to su u konkretnom usvojene relativne kote i prikazane tabelarno.

Potrebno je naglasiti da ovaj momenat nema

Redni broj	Istražna bušotina	Apsolutna kota bušotine
1	IJ – 1	100,00
2	IJ – 2	100,00

3. TERENSKI RADOVI

U okviru terenskih istražnih radova izvedeno je:

- istražno bušenje,
- kontinualno jezgrovanje,
- inženjersko-geološko kartiranje lezgra,
- odabir reprezentativnih uzoraka tla za laboratorijska ispitivanja.

Istražno bušenje je izvedeno odgovarajućom bušačom garniturom, rotacionom metodom uz primenu minimalne količine vode neohodne za hlađenje bušačkog pribora.

Sukcesivno sa napredovanjem procesa istražnog bušenja vršeno je inženjersko-geološko kartiranje bušotina i odabir reprezentativnih uzoraka tla.

Terenskim istražnim radovima nije konstatovana pojava podzemne vodepodzemne vode što u konkretnom predstavlja povoljnost jer fu diranje budućeg objekta izvodimo u suvom.

Terenski istražni radovi su izvedeni pod nadzorom stručnog lica Izvođača radova.

4. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Na uzetim reprezentativnim uzorcima tla izvršena su odgovarajuća laboratorijska ispitivanja u skladu sa srpskim standardima. Radi klasifikacije i definisanja fizičko-mehaničkih svojstava na odabranim uzorcima tla izvršena su sledeća ispitivanja:

- a. klasifikacija tla
 - granulometrijski sastav (SRPS EN ISO 17892-4:2017),
 - Aterbergove granice konsistencije (SRPS EN ISO 17892-12:201),
- b. fizička svojstva tla
 - sadržina vode (SRPS EN ISO 17892-1:2015),
 - specifična težina (SRPS EN ISO 17892-3:2016),
 - zapreminska težina (SRPS EN ISO 17892-2:2015),
- c. mehanička svojstva
 - čvrstoća smicanja (SRPS CEN ISO 17892-10:2019) i
 - stišljivost tla (SRPS EN ISO 17892-5:2017).

4.1. Analiza granulometrijskog sastava

Ispitivanja su izvršena na tri reprezentativna uzorka tla po SRPS EN ISO 17892-4:2017 a u konkretnom su primenjene:

- metoda sejanja i
- metoda hidrometrisanja.

Granulometrijski sastav tla daje veoma važne i pouzdane podatke o njegovim fizičkim osobinama a prikazuje se linijama granulometrijskih krivih gde ordinate pokazuju težinski udeo čvrstih čestica predstavljenih apscisom.

Analizom dobijenih rezultata uočava se da je procenat učešća frakcija različit. Dominira procenat učešća prašiniastih frakcija, prisutne su u intervalu od 80,00 – 89,50%, glinovite frakcije imaju učešće od 6,00 – 12,50%, dok je procenat zastupljenosti peskovite komponente u malom intervalu od 4,50 - 8,00%.

Rezultati navedenih ispitivanja prikazani su na dijagramima granulometrijskog sastava (pr. br. L/2 – L/3) u grafičkom delu geotehničkog elaborata.

4.2. Stepen neravnomernosti tla

Na dijagramima granulometrijskog sastava su prikazani i stepeni neravnomernosti tla određeni računskim putem po obrascu Allen Hazena:

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gde je:

d_{60} – prečnik zrna koji odgovara ordinatii 60%

d_{10} – prečnik zrna koji odgovara ordinatii 10%

Prema vrednostima dobijenih rezultata stepena neravnomernosti ispitivana tla svrstavamo u grupu tlaravnomernog do umereno neravnomernog sastava.

4.3. Osnovne fizičke osobine tla

U okviru ovih ispitivanja određene su:

- sadržina vode,
- specifična težina i
- zapreminska težina

a dobijeni rezultati prikazani na prilogu br. L/1 (tabelarni prikazi rezultata laboratorijskih ispitivanja uzoraka tla).

Sadržina vode je određena po SRPS EN ISO 17892-1:2015 pomoću električne sušnice pri temperature od 105⁰ u trajanju od 24h a vrednosti su:

$$w = 13,93 - 18,71\%$$

Specifična težina je određena po SRPS EN ISO 17892-3:2016 metodom Gej-Lisakovog piknometra i dobijeni su sledeći rezultati:

$$\gamma_s = 26,71 - 26,87 \text{ kN/m}^3$$

Zapreminska težina je određena po SRPS EN ISO 17892-2:2015 metodom cilindra poznate zapremine a dobijene su sledeće vrednosti:

$$\gamma_v = 18,71 - 19,11 \text{ kN/m}^3$$

4.4. Aterbergovi parametri tla

Ispitivanja su izvršena na tri reprezentativna uzorka tla po SRPS EN ISO 17892-12:2018 a u konkretnom su određene:

- granice tečenja i
- granice plastičnosti.

Granica tečenja je određena Kasagrandeovom treskalicom a dobijene su sledeće vrednosti:

$$\omega_L = 30,00$$

Granica plastičnosti je određena metodom valjanja a dobijeni su sledeći rezultati:

$$\omega_p = 19,10\%$$

Rezultati ispitivanja su prikazani tabelarno na prilogu br. L/4 (plastičnost, konzistencija i AC klasifikacija sitnozrnog tla).

4.5. Fizičko-mehanički parametri tla

U okviru ovih ispitivanja su određeni:

- ugao unutrašnjeg trenja
- kohezija tla i
- moduli stišljivosti.

Elementi unutrašnjeg otpora tla – ugao unutrašnjeg trenja i kohezija tla, određeni su metodom direktnog smicanja sa sprečenim bočnim širenjem po SRPS CEN ISO 17892-10:2019 a dobijeni rezultati prikazani su na prilogima br. L/5 – L/7 (dijagram direktnog smicanja).

Vrednosti dobijenih rezultata je:

$$c = 3 - 7 \text{ kN/m}^2$$

$$\varphi = 20^\circ 30' - 27^\circ 10'$$

Moduli stišljivosti je određen po SRPS EN ISO 17892-5:2017 metodom edometra sa vertikalnim opterećenjem od 100, 200 i 400 kN/m²

Dobijena vrednost prikazana je na prilogima br. L/8 – L/9 (opit konsolidacije u edometru).

Prema vrednostima dobijenih rezultata ispitivano tlo svrstavamo u grupu srednje stišljivih tla a po normama naših propisa za fundiranje.

Rezultati svih navedenih ispitivanja prikazani su na dijagramima i tabelama, a u grafičkom delu geotehničkog elaborata (pr. br. L/1- L/12).

5. OPŠTI GEOTEHNIČKI USLOVI

Makroskopskim kartiranjem nabušenog jezgra i upoređivanjem sa rezultatima dobijenih laboratorijskim putem, utvrđen je litološki sastav terena ilustrovan prilogima br. T/2 - T/3 (istražne bušotine).

Istražni prostor je izgrađen od sedimentnih tvorevina dobrih geoteničkih karakteristika.

Litološki članovi koji ušestvuju u geološkog građi terena su sledeći:

- humus,
- prašinasto-peskovita glina braon boje i
- glinoviti pesak svetlo-braon boje.

Podinu ispitivanog terena predstavlja glinoviti pesak svetlo-braon boje, dok je u povlati prašinasta glina braon boje.

Navedene litološke članove svrstavamo u poluvezane sedimentne tvorevine.

Za nas je najinteresantniji sloj prašinaste gline braon boje, u kome izvedimo fundiranje budućeg objekta. Isti je dobrih geotehničkih karakteristika.

Sa inženjersko-geološkog aspekta konkretna mikrolokacija predstavlja povoljnu i stabilnu sredinu za građenje jer nema pojava inženjersko-geoloških nestabilnosti (kliženje, ručevanje, odroni i sl.).

Prema kategorizaciji zemljišta (GN - 200) konstatovane litološke članove svrstavamo u II grupu gde se iskop može obavljati i krampom, trnokopom, budakom i ašovom.

Litološki članovi koji učestvuju u geološkoj građi terena prezentovani su presecima istražnih bušotina prilozi br. T/1 - T/2, sa nazivom, opisom, simbolom i apsolutnim kotama pojavljivanja, kao i debljinom prostiranja.

6. HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA

Hidrogeološke prilike koje vladaju na konkretnom terenu uslovljene su hidrogeološkim funkcijama postojećih stenskih masa, reljefom terena, kao i režimom površinskih voda, a takođe i atmosferskog taloga.

Sa hidrogeološkog aspekta, a po svojoj funkcionalnosti, ispitivani teren izgrađuju hidrogeološki izolatori, ovome u prilog ide i to što nabušenih dubina nije konstatovana pojava podzemne vode.

7. GEOMORFOLOGIJA TERENA

Ispitivana mikrolokacija je sa malim hipsometrijskim razlikama, te je tako i tretirana u elaboratu.

Izraženih geomorfoloških oblika nema kao ni uslova za njihovo eventualno stvaranje.

8. SEIZMČKI USLOVI

Kako seizmička mikrorejonizacija same mikrolokacije nije izvršena, to se ovim elaboratom prezentuju opšti podaci na osnovu Seizmičke karte za povratni period od 475 godina. Prema tim podacima konkretna mikrolokacija leži u zoni 2 sa maksimalnom horizontalnim ubrzanjem 0,10 g na tlu tipa A.

9. ANALIZA USLOVA PROJEKTOVANJA I GRAĐENJA

U pogledu sastava i sklopa terena, inženjersko-geološki uslovi su povoljni.

Sa inženjersko-geološkog aspekta ispitivani teren predstavlja stabilnu i povoljnu sredinu za građenje jer nema pojava inženjersko-geoloških nestabilnosti (kliženje, ručevanje, odroni i sl.). Isto tako, nema uslova za eventualni nastanak konkretnih savremenih procesa tako da se nesmetano može pristupiti izgradnji budućeg objekta.

9.1. Geostatički proračun

Proračun dozvoljenog opterećenja tla urađen je po "Eurocod - u" za temelje oblika samca.

9.1.1. Proračun dozvoljenog opterećenja i sleganje

Proračun temelja samca

Ulazni podaci

Projekat

Datum : 19.5.2023.

Postavke

Standard - EN 1997 - DA3

Materijali i standardi

Betonske konstrukcije : EN 1992-1-1 (EC2)

Koeficijenti EN 1992-1-1 : standard

Sleganje

Metoda proračuna : Proračun koristeći edometarski modul

Ograničenje uticajne zone : prema procentu Sigma, Or

Koeficijent ograničenja uticajne zone : 10,0 [%]

Plitko fundiranje

Metoda provere : prema EN 1997

Proračun za drenirane uslove : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Proračun uzgona : Standard


Dozvoljena ekscentričnost : 0,333

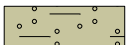

Proračunski pristup : 3 - faktorisanje dejstava (GEO, STR) i redukovanje parametara tla

Parcijalni faktori za dejstva (A)					
Stalna proračunska situacija					
Stalna dejstva :	γ_G	Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
		1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Stalna proračunska situacija			
Parcijalni faktor za ugao unutrašnjeg trenja :	γ_ϕ	1,25	[-]
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	γ_c	1,25	[-]
Parcijalni faktor za nedreniranu smičuću čvrstoću :	γ_{cu}	1,40	[-]
Parcijalni faktor sigurnosti za rezultat opita pritiskne čvrstoće :	γ_v	1,40	[-]

Osnovni parametri tla

Br.	Naziv	Šrafura	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Humus		18,00	5,00	19,00	10,00	

Br.	Naziv	Šrafura	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
2	Prašinasto - peskovita glina braon boje		25,15	6,00	18,71	9,71	
3	Glinoviti pesak svetlo braon boje		25,50	7,00	18,85	9,85	

Sva tla se smatraju nekoherentnim za proračun pritiska tla u mirovanju.

Parametri tla

Humus

Zapreminska težina : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Ugao unutrašnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$
 Kohezija tla : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Edometarski modul : $E_{oed} = 3,50 \text{ MPa}$
 Zapreminska težina u zasićenom stanju : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Prašinasto - peskovita glina braon boje

Zapreminska težina : $\gamma = 18,71 \text{ kN/m}^3$
 Ugao unutrašnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 25,15^\circ$
 Kohezija tla : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Edometarski modul : $E_{oed} = 4,50 \text{ MPa}$
 Zapreminska težina u zasićenom stanju : $\gamma_{sat} = 19,71 \text{ kN/m}^3$

Glinoviti pesak svetlo braon boje

Zapreminska težina : $\gamma = 18,85 \text{ kN/m}^3$
 Ugao unutrašnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 25,50^\circ$
 Kohezija tla : $c_{ef} = 7,00 \text{ kPa}$
 Edometarski modul : $E_{oed} = 5,51 \text{ MPa}$
 Zapreminska težina u zasićenom stanju : $\gamma_{sat} = 19,85 \text{ kN/m}^3$

Temelj

Tip temelja:centrični temelj samac

Dubina od površine originalnog terena $h_z = 0,70 \text{ m}$
 Dubina fundiranja $d = 0,70 \text{ m}$
 Debljina temelja $t = 0,40 \text{ m}$
 Nagib terena nakon izvođenja $s_1 = 0,00^\circ$
 Nagib dna temelja $s_2 = 0,00^\circ$

Nadsloj tla

Tip: unos zapreminske težine
 Zapreminska težina tla iznad temelja = $0,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrija konstrukcije

Tip temelja:centrični temelj samac

Dužina temelja samca $x = 2,50 \text{ m}$
 Širina temelja samca $y = 2,50 \text{ m}$
 Oblik stuba pravougaonik
 Širina stuba u x pravcu $c_x = 0,70 \text{ m}$
 Širina stuba u y pravcu $c_y = 0,70 \text{ m}$
 Zapremina temelja samca = $2,50 \text{ m}^3$
 Zapremina iskopa = $4,38 \text{ m}^3$
 Zapremina nasutog materijala = $1,73 \text{ m}^3$

Materijal konstrukcije

Zapreminska težina $\gamma = 0,00 \text{ kN/m}^3$

Proračun betonske konstrukcije sproveden prema standardu EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Čvrstoća na pritisak cilindra $f_{ck} = 20,00$ MPa

Čvrstoća na zatezanje $f_{ctm} = 2,20$ MPa

Modul elastičnosti $E_{cm} = 30000,00$ MPa

Podužna armatura: B500B

Granica razvlačenja $f_{yk} = 500,00$ MPa

Poprečna armatura: B500B

Granica razvlačenja $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geološki profil i zadata tla

Informacije o poziciji

Visinska kota terena = 50,00 m

Geološki profil i zadata tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Nadmorska visina [m]	Zadato tlo	Šrafura
1	0,30	0,00 .. 0,30	50,00 .. 49,70	Humus	
2	0,60	0,30 .. 0,90	49,70 .. 49,10	Prašinasto - peskovita glina braon boje	
3	2,10	0,90 .. 3,00	49,10 .. 47,00	Glinoviti pesak svetlo braon boje	
4	-	3,00 .. ∞	47,00 .. -	Glinoviti pesak svetlo braon boje	

Opterećenje

Br.	Opterećenje		Naziv	Tip	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	ново	izmenjeno							
1	Da		Opterećenje br. 1	Proračunsko	625,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Da		Opterećenje br. 2	Eksploataciono	446,43	0,00	0,00	0,00	0,00

Globalna podešavanja

Tip proračuna : proračun za drenirane uslove

Postavke proračunske situacije

Proračunska situacija : stalna

Provera Br. 1

Provera slučaja opterećenja

Naziv	Sop. tež. povoljno	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Iskorišćenost [%]	Zadovoljava
Opterećenje br. 1	Da	0,00	0,00	100,00	323,46	30,92	Da
Opterećenje br. 1	Ne	0,00	0,00	100,00	323,46	30,92	Da

Proračun je sproveden sa automatskim odabirom najnepovoljnijeg slučaja opterećenja.

Izračunata težina temelja samca $G = 0,00$ kN

Izračunata težina nasipa preko temelja $Z = 0,00$ kN

Provera vertikalne nosivosti

Oblik raspodele kontaktnog napona : pravougaoni

Merodavna KO Br. 1. (Opterećenje br. 1)

Parametri klizne površi ispod temelja:

Dubina klizne površi $z_{sp} = 3,42 \text{ m}$
Dužina klizne površi $l_{sp} = 9,62 \text{ m}$

Proračunska nosivost temeljnog tla $R_d = 323,46 \text{ kPa}$
Ekstremni kontaktni napon $\sigma = 100,00 \text{ kPa}$

Nosivost u vertikalnom pravcu ZADOVOLJAVA

Provera ekscentriciteta sile

Maksimalni ekscentricitet u pravcu dužine stope $e_x = 0,000 < 0,333$
Maksimalni ekscentricitet u pravcu širine stope $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. ukupni ekscentricitet $e_t = 0,000 < 0,333$

Ekscentricitet sile ZADOVOLJAVA

Provera horizontalne nosivosti

Merodavna KO Br. 1. (Opterećenje br. 1)

Otpornost tla: u miru

Proračunata veličina otpora tla $S_{pd} = 5,43 \text{ kN}$

Horizontalna nosivost $R_{dh} = 270,18 \text{ kN}$

Ekstremna horizontalna sila $H = 0,00 \text{ kN}$

Nosivost u horizontalnom pravcu ZADOVOLJAVA

Nosivost temelja ZADOVOLJAVA

Provera Br. 1

Sleganje i rotacija temelja - ulazni podaci

Proračun je sproveden sa automatskim odabirom najnepovoljnijeg slučaja opterećenja.

Proračun je sproveden uzimajući u obzir koeficijent κ_1 (uticaj dubine temelja).

Napon u temeljnoj spojnici se razmatra od kote izvedenog terena.

Izračunata težina temelja samca $G = 0,00 \text{ kN}$

Izračunata težina nasipa preko temelja $Z = 0,00 \text{ kN}$

Sleganje srednje tačke ivice x - 1 = 11,5 mm

Sleganje srednje tačke ivice x - 2 = 11,5 mm

Sleganje srednje tačke ivice y - 1 = 11,5 mm

Sleganje srednje tačke ivice y - 2 = 11,5 mm

Sleganje tačke u sredini temelja = 19,7 mm

Sleganje karakteristične tačke = 13,4 mm

(1-max.pritisnuta ivica; 2-min.pritisnuta ivica)

Sleganje i rotacija temelja - rezultati

Krutost temelja:

Izračunati ponderisani prosečni modul deformacije $E_{def} = 2,52 \text{ MPa}$

Temelj je krut u podužnom pravcu ($k=48,76$)

Temelj je krut po širini ($k=48,76$)

Provera ekscentriciteta sile

Maksimalni ekscentricitet u pravcu dužine stope $e_x = 0,000 < 0,333$

Maksimalni ekscentricitet u pravcu širine stope $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. ukupni ekscentricitet $e_t = 0,000 < 0,333$

Ekscentricitet sile ZADOVOLJAVA

Ukupno sleganje i rotacija temelja:

Sleganje temelja = 13,4 mm

Dubina uticajne zone = 3,53 m

Rotacija u pravcu x = 0,000 (\tan^*1000); (0,0E+00 °)

Rotacija u pravcu $y = 0,000$ ($\tan \cdot 1000$); ($0,0E+00^\circ$)

Dimenzionisanje Br. 1

Proračun je sproveden sa automatskim odabirom najnepovoljnijeg slučaja opterećenja.

Provera podužne armature temelja u pravcu x

6 preč. 16,0 mm, z.sloj 40,0 mm

Širina poprečnog preseka = 2,50 m

Visina poprečnog preseka = 0,40 m

Procenat armiranja $\rho = 0,14 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$

Položaj neutralne ose $x = 0,02 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{\max}$

Proračunski moment $M_{Rd} = 180,50 \text{ kNm} > 101,25 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Poprečni presek je ZADOVOLJAVAJUĆI.

Provera podužne armature temelja u pravcu y

6 preč. 16,0 mm, z.sloj 40,0 mm

Širina poprečnog preseka = 2,50 m

Visina poprečnog preseka = 0,40 m

Procenat armiranja $\rho = 0,14 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$

Položaj neutralne ose $x = 0,02 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{\max}$

Proračunski moment $M_{Rd} = 180,50 \text{ kNm} > 101,25 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Poprečni presek je ZADOVOLJAVAJUĆI.

Provera temelja samca na proboj

Normalna sila u stubu = 625,00 kN

Maksimalna otpornost po obimu stuba

Sila koja se prenosi na tlo = 49,00 kN

Sila prenesena smičućom čvrstoćom temelja = 576,00 kN

Razmatrani obim stuba $u_0 = 2,80 \text{ m}$

Smicanje po obimu stuba $v_{Ed, \max} = 0,58 \text{ MPa}$

Otpornost po obimu stuba $v_{Rd, \max} = 2,94 \text{ MPa}$

Kritični presek bez armature za smicanje

Sila koja se prenosi na tlo = 233,00 kN

Sila prenesena smičućom čvrstoćom temelja = 392,00 kN

Rastojanje preseka od stuba = 0,44 m

Obim preseka $u = 5,56 \text{ m}$

Smičući napon u preseku $v_{Ed} = 0,20 \text{ MPa}$

Nosivost na smicanje preseka bez armature za smicanje $v_{Rd, c} = 0,58 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd, c} \Rightarrow$ Armatura nije potrebna

Provera temelja samca na proboj ZADOVOLJAVA

10. ZAKLJUČAK

Na osnovu terenskih istražnih radova, laboratorijskih ispitivanja i analizom dobijenih podataka, u konkretnom izvodimo sledeće zaključke:

1. Istraživani teren je sa malim hipsometrijskim razlikama te je tako i tretiran u elaboratu.
2. Obim radova obuhvata izvođenje dve istražne jamee raspoređene kao na prilogu br. T/1.
3. Istraživanu mikrolokaciju izgrađuju litološki članovi dobrih geomehaničkih karakteristika.
4. Sa inženjersko-geološkog aspekta ispitivani teren predstavlja stabilnu i povoljnu sredinu za građenje jer nema pojava inženjersko - geoloških nestabilnosti.
5. Sa hidrogeološkog aspekta, a po svojoj funkcionalnosti, istraživanu mikrolokaciju izgrađuju hidrogeološki izolatori.
6. Fundiranje konkretnog objekta izvodi se u sloju prašinasto-peskovite gline braon boje dobrih geomehaničkih karakteristika.
7. Prema kategorizaciji zemljišta (GN - 200) konstatovane litološke članove svrstavamo u grupu.
8. Generalno, postoje svi povoljni geotehnički uslovi za izgradnju novoprojektovane garaže za poljoprivrednu mehanizaciju na k.p. 1937/1,2 i 1938 KO KORBOVO.

Autor elaborata:
Vojičić Ratomir, dipl. ing. geologije





OBJEKT : GARAŽA ZA POLJOPRIVREDNU MEHANIZACIJU
LOKALNOST : KORBOVO - OPŠTINA KLADOVO

KORDINATE :

$$\mathbf{x} = 7636776,28$$
$$y = 4934317,01$$

KOTA:

z = 100,00 m.n.v.

Dubina sloja (m)	Debljina sloja (m)	Litološki stub (grafička oznaka)	PPV NPV (m)	AC <small>Litološki simbol</small>	LITOLOŠKO-GEOLOŠKI SASTAV (O p i s j e z g r a)
-0,90	0,90			CL	Glina , prašinato-peskovita, braon boje, u početku humuficirana;
- 3,00	2,10			SC	Pesak , glinovit, svetlo-braon boje;

OBJEKAT : GARAŽA ZA POLJOPRIVREDNU MEHANIZACIJU
LOKALNOST : KORBOVO - OPŠTINA KLADOVO



KORDINATE :

x = 7636787,98

$$y = 4934301,80$$

KOTA:

z = 100,00 m.n.v.

Dubina sloja (m)	Debljina sloja (m)	Litološki stub (grafička oznaka)	PPV NPV (m)	AC <small>Litološki simbol</small>	LITOLOŠKO-GEOLOŠKI SASTAV (O p i s j e z g r a)
-0,70	0,70			CL	Glina , prašinasto-peskovita, braon boje, u početku humuficirana;
- 3,00	2,30			SC	Pesak , glinovit, svetlo-braon boje;

SATELITSKI SNIMAK LOKACIJE

OBJEKAT: garaža za poljoprivrednu mehanizaciju

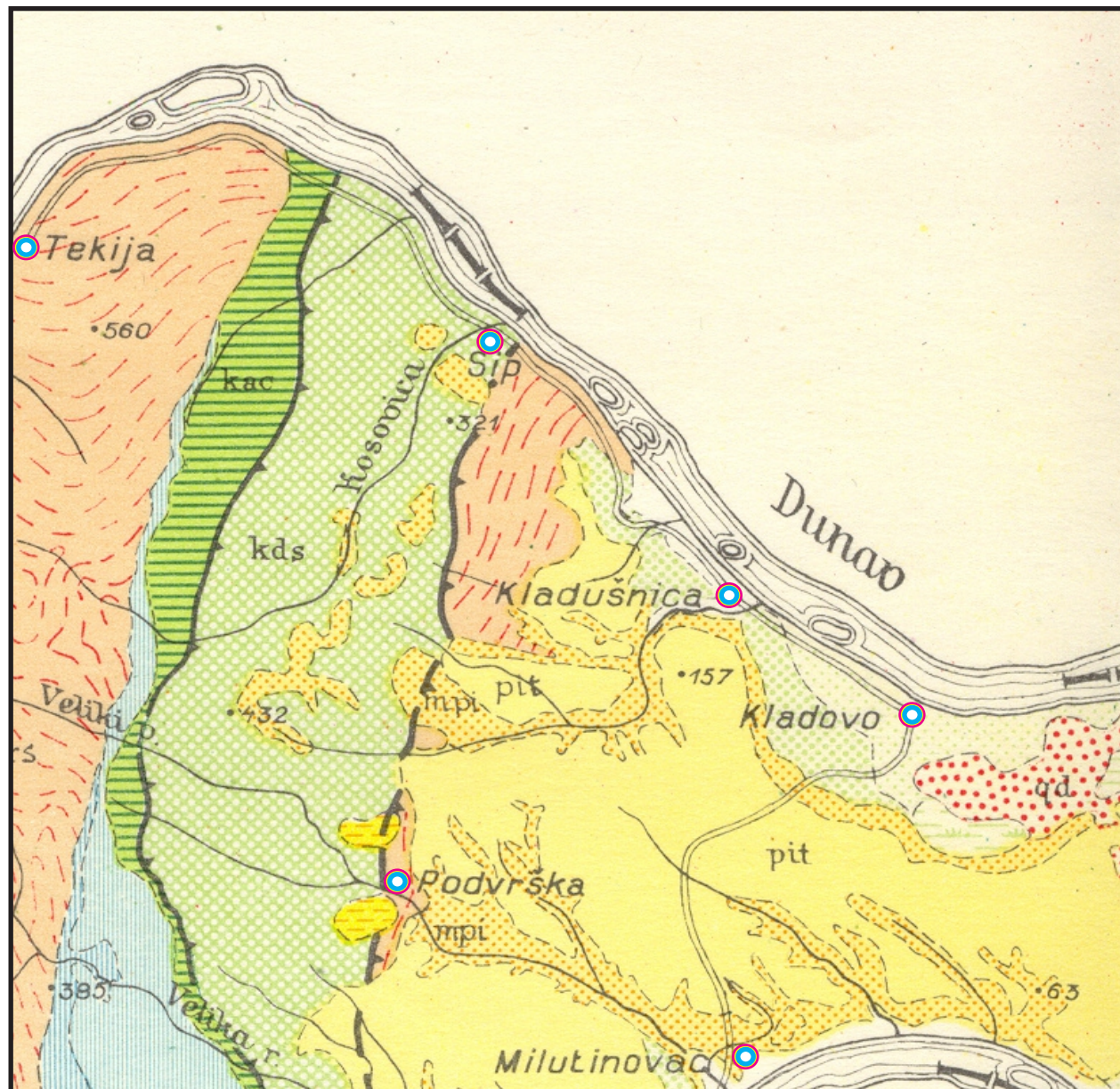
LOKALNOST: k.p. 1937/1,2 i 1938 KO KOBOVO



GEOLOŠKA KARTA

OBJEKAT: garaža za poljoprivrednu mehanizaciju

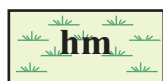
LOKALNOST: k.p. 1937/1,2 i 1938 KO KOBOVO



LEGENDA:



hp Peščani sprudovi i peskovite gline u aluvijalnim ravnima, (holocen),



hm Sedimenti mrtvaja, ritova i močvara-mulj, pesak ređe šljunak, (holocen),



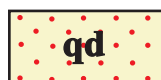
plt Konglomerati, šljunak i pesak rečnih terasa, (pleistocen),



mpi Konglomerati, šljunak, pesak, gline sa ugljem-donjokongerijski slojevi (miopliocen),



pit Šljunak, pesak i gline jezerskih terasa-levant, (piocen),

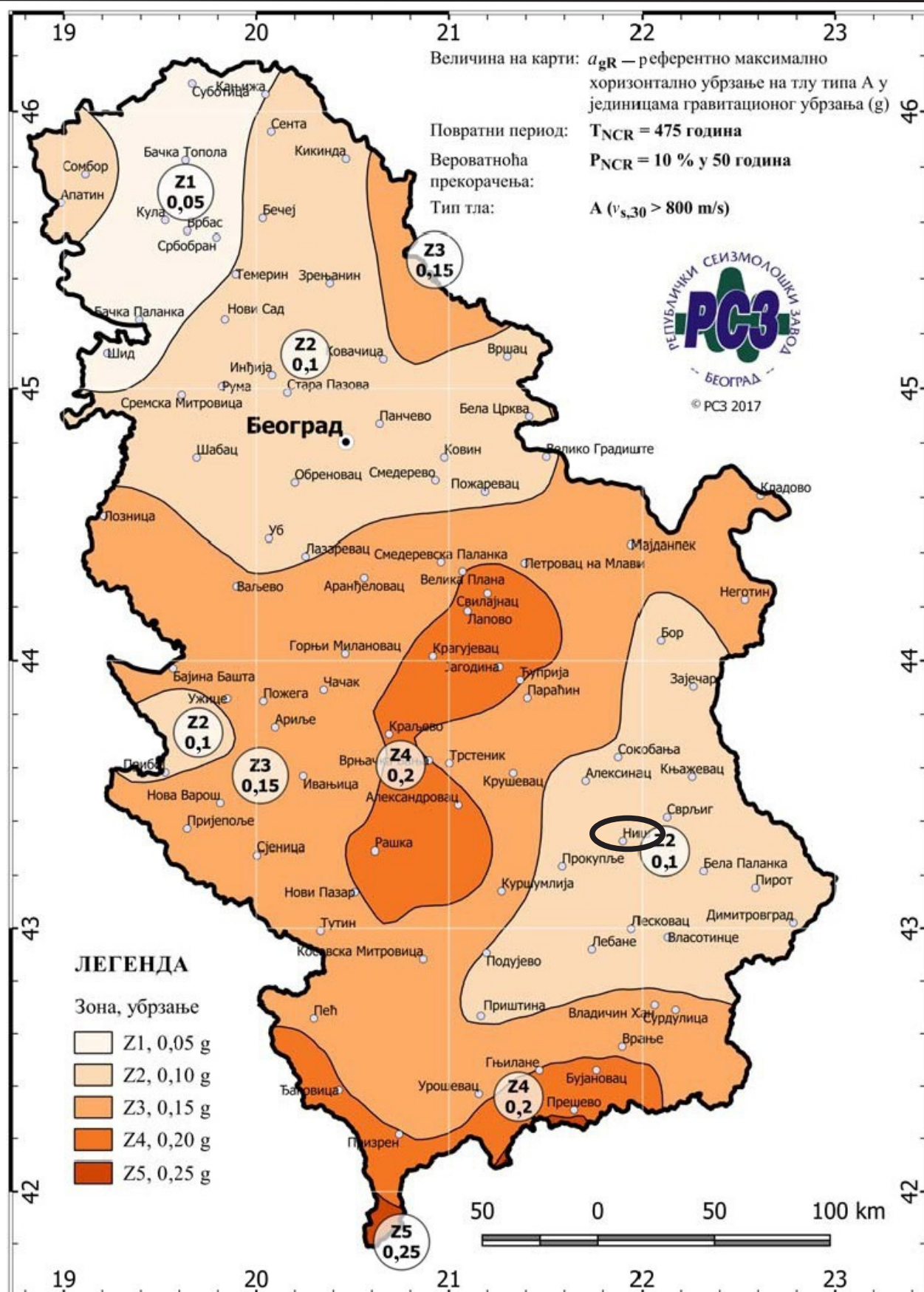


qd Pokretni pesak, dine, (holocen)

SEIZMOLOŠKA KARTA

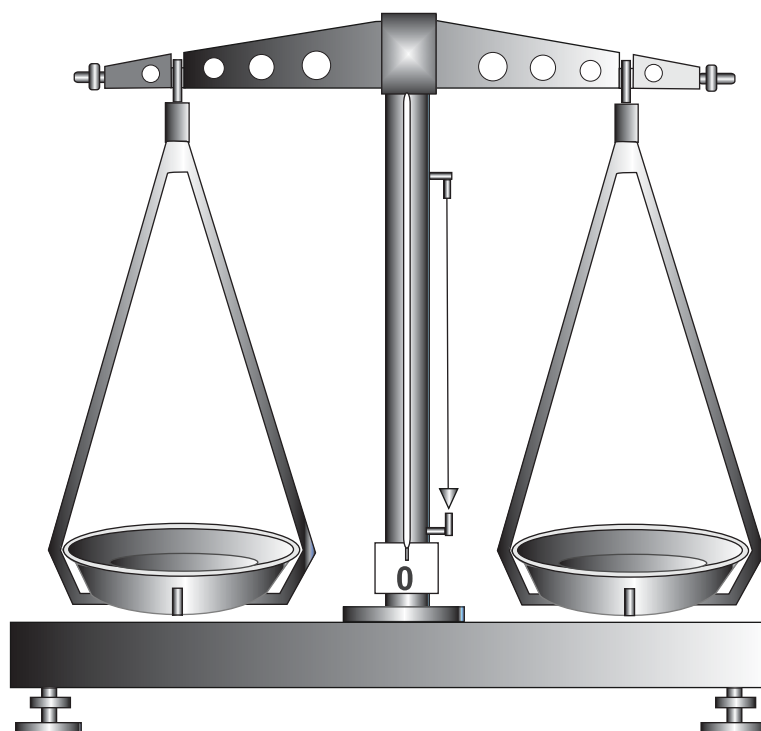
OBJEKAT: garaža za poljoprivrednu mehanizaciju

LOKALNOST: k. p. 1937/1,2 i 1938 KO KORBOVO



OBJEKAT : GARAŽA ZA POLJOPRIVREDNU MEHANIZACIJU

LOKALNOST : KORBOVO - OPŠTINA KLADOVO



PRILOZI :

Laboratorijska dokumentacija

TABELARNI PRIKAZ LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

OBJEKAT : GARAŽA ZA POLJOPRIVREDNU MEHANIZACIJU
LOKALNOST : KORBOVO - OPŠTINA KLADOVO

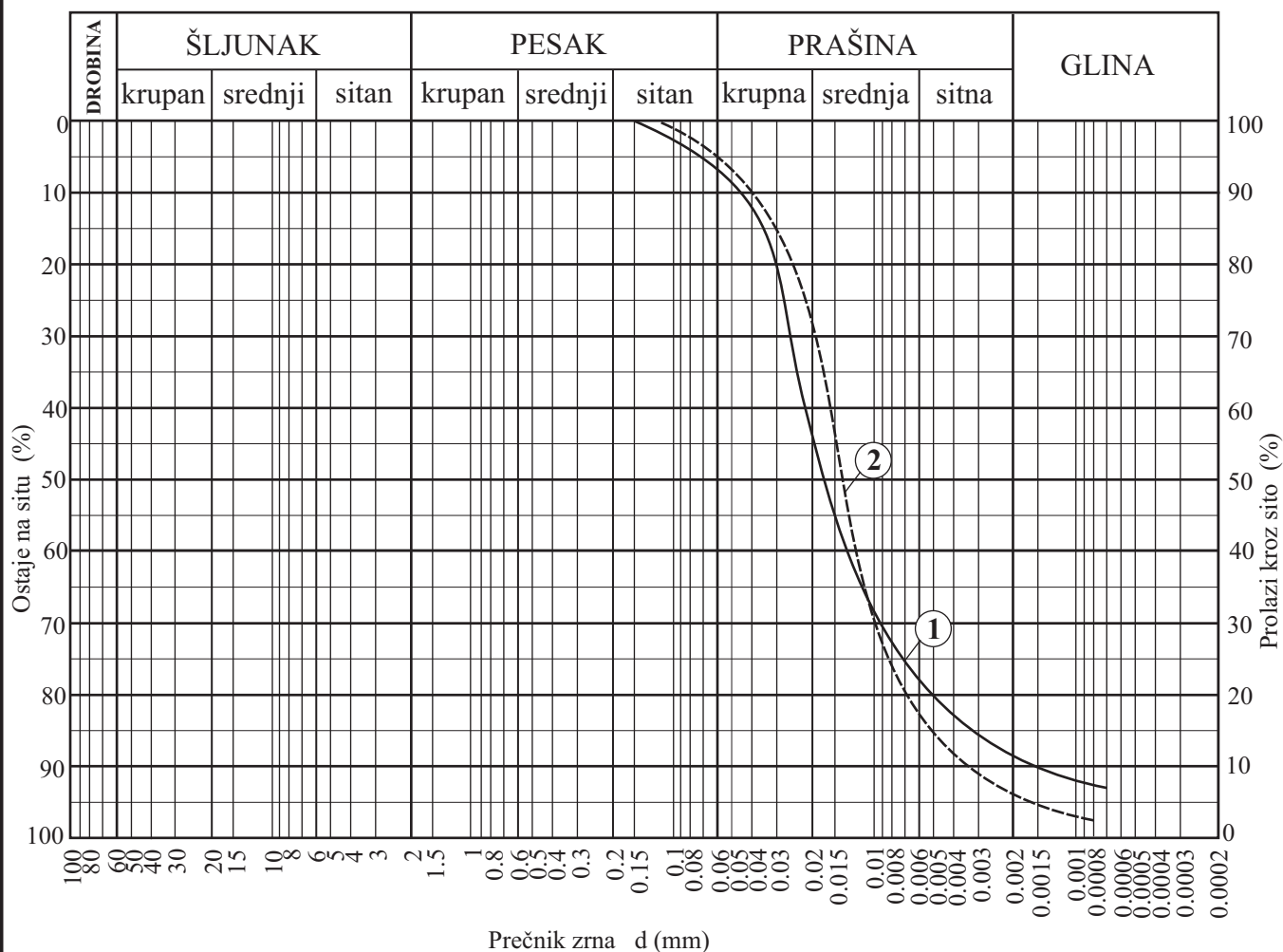
UZORAK:			IJ - 1	IJ - 1	IJ - 2	IJ - 2	
DUBINA:		(m)	0,50 - 0,80	1,50 - 1,80	0,40 - 0,70	2,50 - 2,80	
Prirodna vlažnost		W (%)	18,71	14,73	18,35	13,93	
Specifična težina		γ_s (kN/m ³)	26,81	26,75	26,87	26,71	
Zaprem. težina	Vlažna	γ_v (kN/m ³)	19,11	18,71	19,05	18,85	
	Suva	γ_d (kN/m ³)	16,10	16,31	16,09	16,55	
Poroznost		n (%)					
Koeficijent poroznosti		e					
Stepen zasićenja		Sr (%)					
Granice konzistencije	Granica tečenja	W _L (%)	30,10				
	Granica plastičnosti	W _p (%)	19,10				
	Indeks plastičnosti	I _p (%)	11,00				
	Indeks konzistencije	I _c	1,035				
	Indeks tečnosti	I _l	-0,035				
Direktno smicanje	Ugao	φ (°)	25°30'		25°10'	27°10'	
	Kohezija	c (kN/m ²)	7		6	3	
Jednoaksijalna čvrstoća (čvrstoća na pritisak)		q _u (kN/m ²)					
Trijaksijalni opit	Nedrenirani opit bez konsolidacije UU	Ugao	φ (°)				
		Kohezija	c (kN/m ²)				
	Nedrenirani opit sa konsolidacijom CU	Ugao	φ (°)				
		Kohezija	c (kN/m ²)				
	Drenirani opit CD	Ugao	φ (°)				
		Kohezija	c (kN/m ²)				
Modul stižljivosti	0 - 50	M _s (kN/m ²)		5250		5505	
	50 - 100	M _s (kN/m ²)		5510		5755	
	100 - 200	M _s (kN/m ²)		6525		6750	
	200 - 400	M _s (kN/m ²)		10780		11005	
Optim. sadržina vode	Optimalna vlažnost	W (%)					
	Optim. zapreminska težina	γ_d (kN/m ³)					
Kalifornijski indeks nosivosti CBR		(%)					
Sadržina karbonata (CaCO ₃)		k (%)					
Sadržina organskih materija		O (%)					
Koeficijent vodopropustljivosti po USBR-u		K _f (cm/sec.)					
Stepen neravnomernosti tla po Allen Hazenu		$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$	13,75	4,71	11,87	4,47	

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

(SRB U.B1.018)

OBJEKAT : GARAŽA ZA POLJOPRIVREDNU MEHANIZACIJU
LOKALNOST : KORBOVO - OPŠTINA KLADOVO

Redni broj	U Z O R A K	DUBINA	KOEFICIJENT JEDNOLIČNOSTI (Hazenov koeficijent)	KOEFICIJENT ZAKRIVLJENOSTI (Hazenov koeficijent)	KOEFICIJENT VODOPROPUSTLJIVOSTI (Po USBR-u)	JEDINSTVENA KLASIFIKACIJA (AC-klasifikacija)
		(m)	$C_u (d_{60} / d_{10})$	$C_z (d_{30})^2 / d_{10} \times d_{60}$	$K_f (cm/sec.)$	
1	IJ - 1	0,50 - 0,80	13,75			CL
2	IJ - 1	1,50 - 1,80	4,71			SC
3						
4						
5						

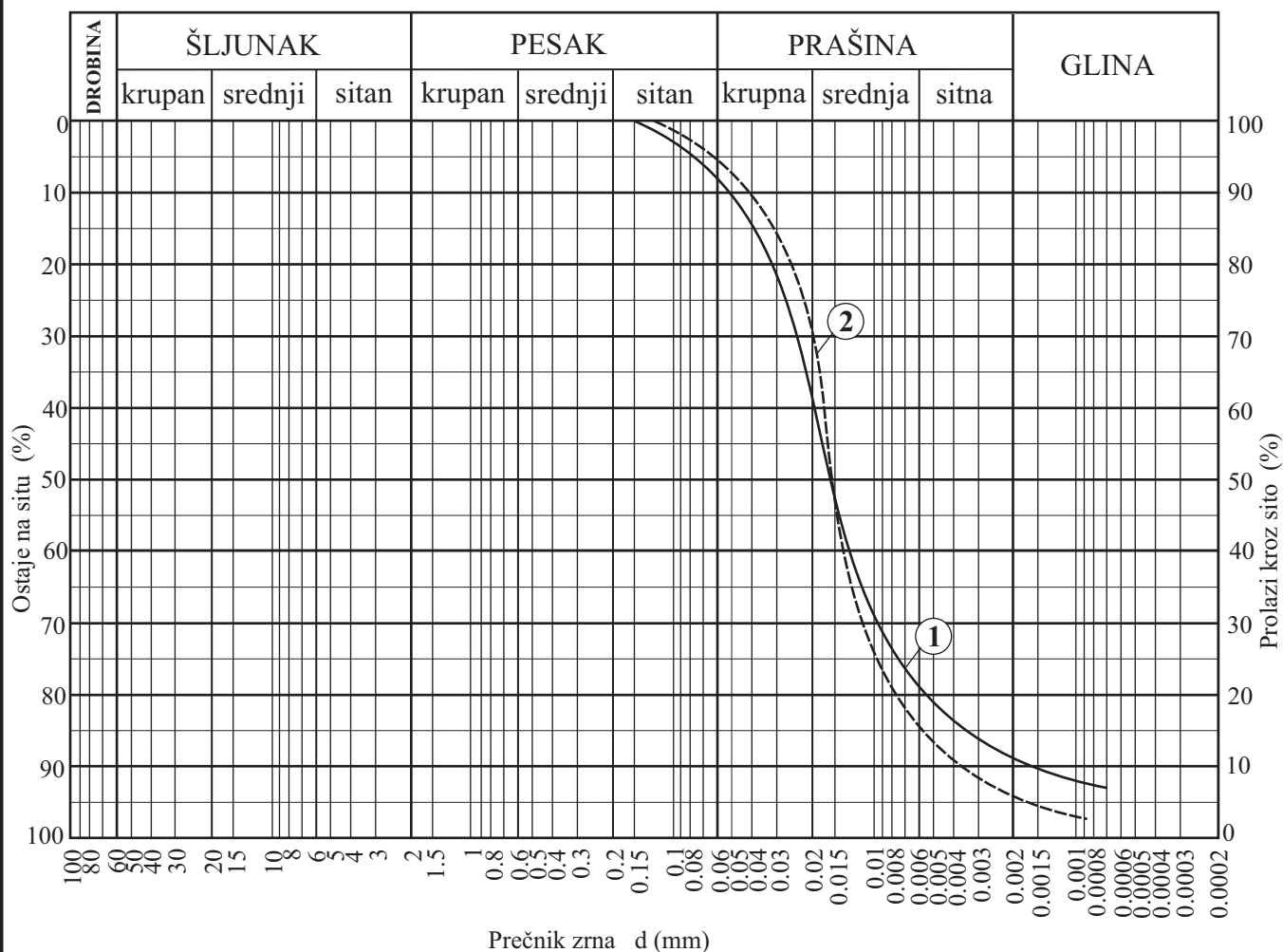


DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

(SRB U.B1.018)

OBJEKAT : GARAŽA ZA POLJOPRIVREDNU MEHANIZACIJU
LOKALNOST : KORBOVO - OPŠTINA KLADOVO

Redni broj	U Z O R A K	DUBINA	KOEFICIJENT JEDNOLIČNOSTI (Hazenov koeficijent)	KOEFICIJENT ZAKRIVLJENOSTI (Hazenov koeficijent)	KOEFICIJENT VODOPROPUSTLJIVOSTI (Po USBR-u)	JEDINSTVENA KLASIFIKACIJA (AC-klasifikacija)
		(m)	$C_u (d_{60} / d_{10})$	$C_z (d_{30})^2 / d_{10} \times d_{60}$	$K_f \text{ (cm/sec.)}$	
1	IJ - 2	0,40 - 0,70	11,87			CL
2	IJ - 2	2,50 - 2,80	4,47			SC
3						
4						
5						



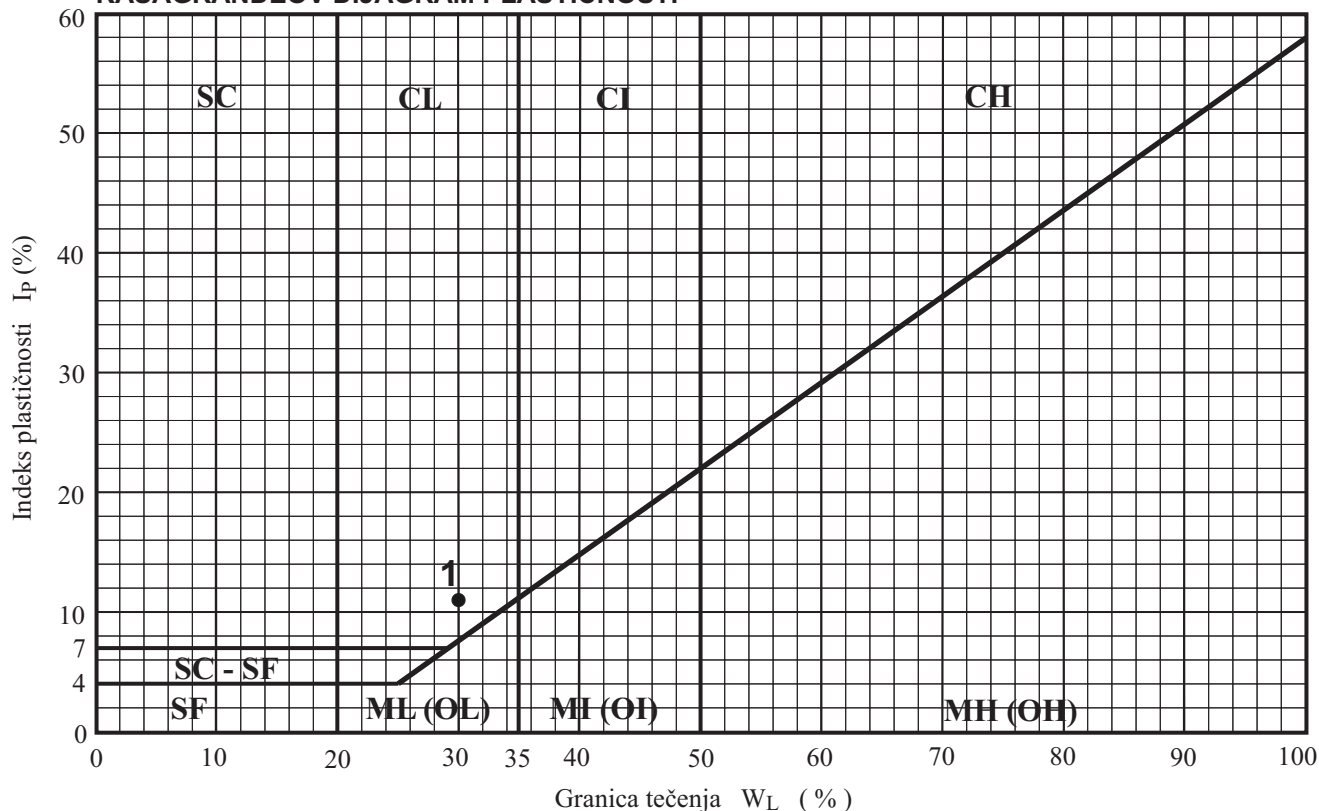
GRANICE PLASTIČNOSTI

(SRPS U.B1.020)

OBJEKAT : GARAŽA ZA POLJOPRIVREDNU MEHANIZACIJU
LOKALNOST : KORBOVO - OPŠTINA KLADOVO

Redni broj	UZORAK	DUBINA (m)	Prirodna vlažnost W %	Granica tečenja W _L %	Granica plastičnosti W _P %	Indeks plastičnosti I _p %	Indeks konsistencije I _c	Indeks tečnosti I _t	AC Klasifikacija (Simbol)
1	IJ - 1	0,50 - 0,80	18,71	30,10	19,10	11,00	1,035	-0,035	CL
2									
3									
4									
5									

KASAGRANDEOV DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



OZNAKA KLASIFIKACIJE:

- SC - PESAK sa glinenim vezivom
- SF - PESAK sa dosta finih frakcija (prašine ili gline)
- ML - PRAŠINA neorganska, fini pesak, kameno brašno, male plastičnosti
- CL - GLINA ili neorganska prašinasta glina, niske plastičnosti
- OL - GLINA organska, prašinasta ili organska prašina, male plastičnosti
- MI - PRAŠINA glinovita, neorganska ili peskovita glina, srednje plastičnosti
- CI - GLINA posna ili neorganska glina, srednje plastičnosti
- OI - GLINA organska, srednje plastičnosti
- MH - PRAŠINA elastična, fini pesak, mikašisto ili dijatomejsko tlo, visoke plastičnosti
- CH - GLINA masna, neorganska, visoke plastičnosti
- OH - GLINA organska, visoke plastičnosti

DIJAGRAM DIREKTNOG SMICANJA

(SRPS U.B1.028)

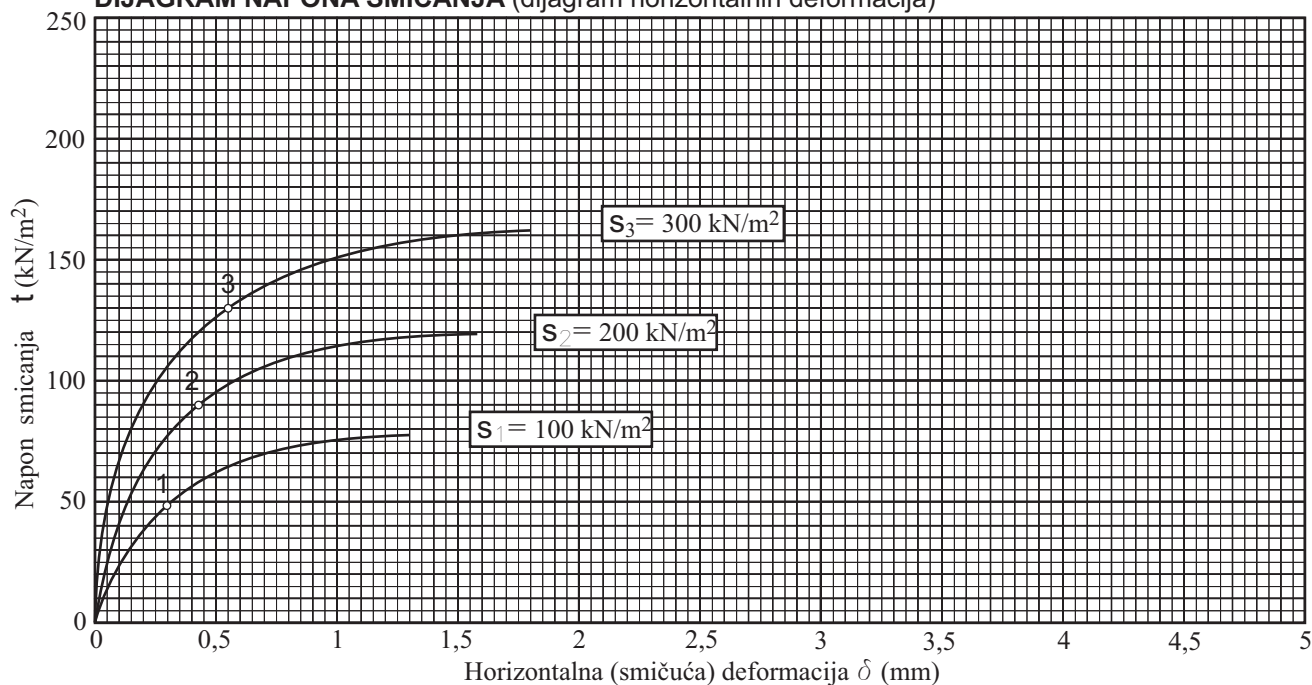
OBJEKAT : GARAŽA ZA POLJOPRIVREDNU MEHANIZACIJU
LOKALNOST : KORBOVO - OPŠTINA KLADOVO

PODACI O UZORKU

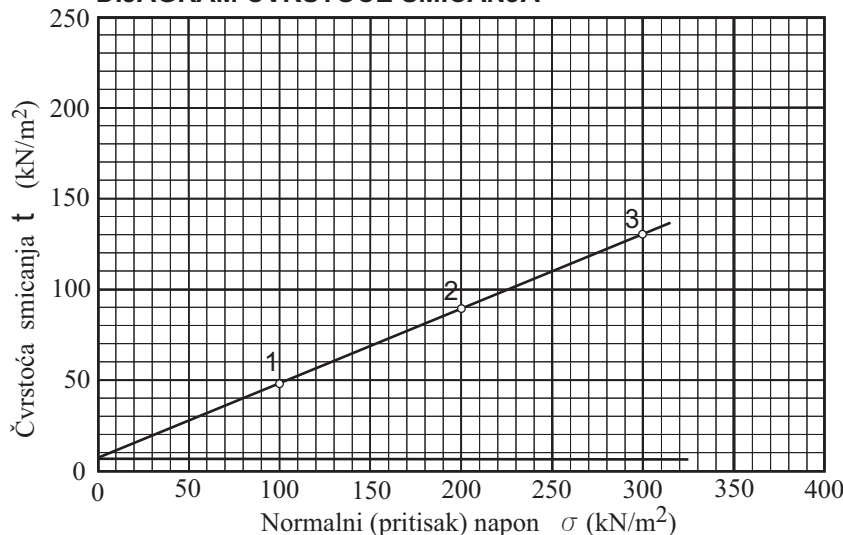
FIZIČKO MEHANIČKA SVOJSTVA

UZORAK: IJ - 1 (0,50 - 0,80 m)			Normalni napon σ (kN/m ²)	100	200	300
			Zapreminska težina γ_v (kN/m ³)	19,11	19,22	19,28
Prečnik probe	R (cm)	5,60	Prirodna vlažnost W (%)	18,71	18,81	18,86
Visina probe	H (cm)	2,00	Opit sa kontrolisanim naponom Horizontalna sila smicanja $\sigma/20$			
Konsolidacija	(čas)	12	Dreniranje probe preko filterskog kamena (kontaktne perforirane ploče)			

DIJAGRAM NAPONA SMICANJA (dijagram horizontalnih deformacija)



DIJAGRAM ČVRSTOĆE SMICANJA



PARAMETRI ČVRSTOĆE

$\tan \varphi$	0,406058
φ°	25° 30'
c (kN/m ²)	7

PRIMEDBA

DIJAGRAM DIREKTNOG SMICANJA

(SRPS U.B1.028)

OBJEKAT : GARAŽA ZA POLJOPRIVREDNU MEHANIZACIJU

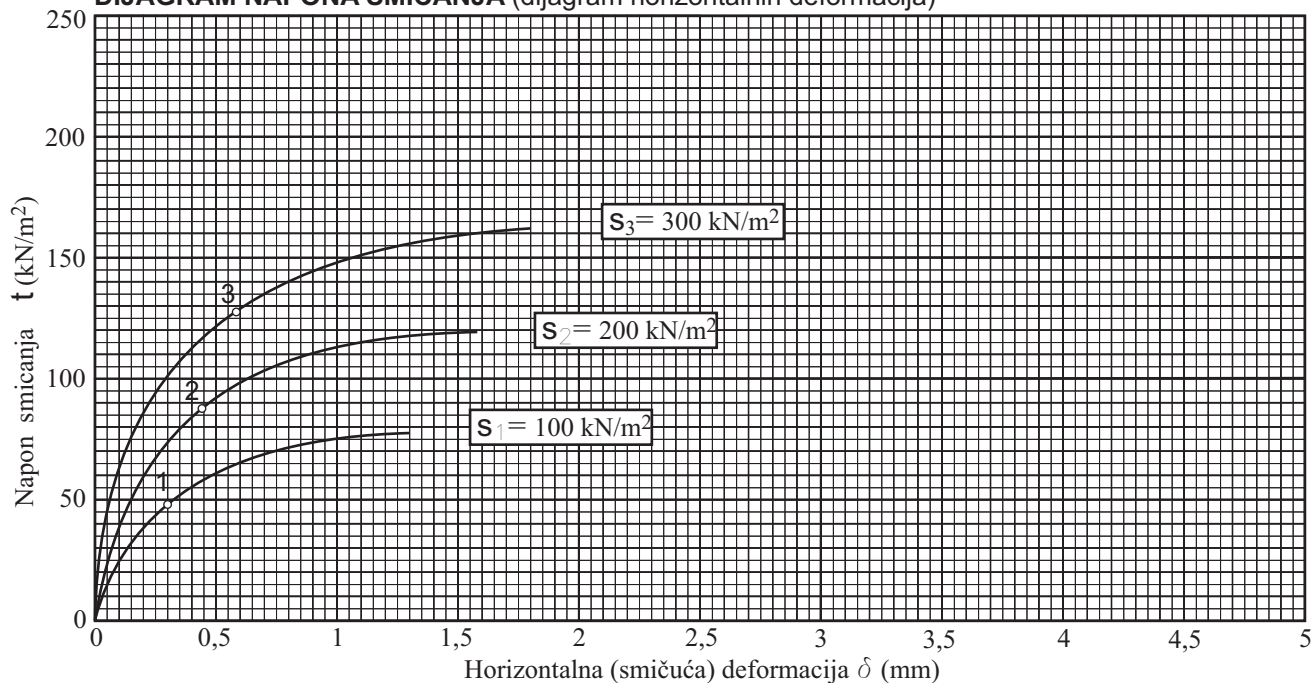
LOKALNOST : KORBOVO - OPŠTINA KLADOVO

PODACI O UZORKU

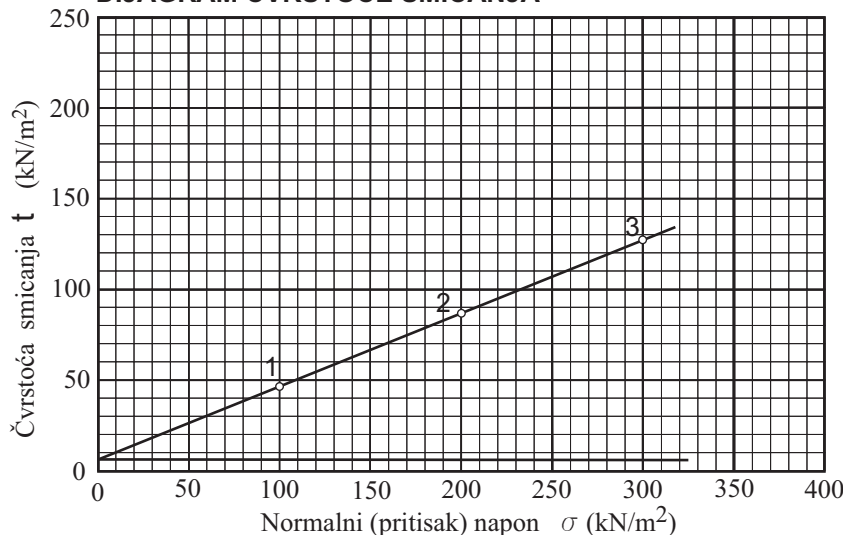
FIZIČKO MEHANIČKA SVOJSTVA

UZORAK: IJ - 2 (0,40 - 0,70 m)			Normalni napon σ (kN/m ²)	100	200	300
			Zapreminska težina γ_v (kN/m ³)	19,05	19,17	19,21
Prečnik probe	R (cm)	5,60	Prirodna vlažnost W (%)	18,35	18,44	18,50
Visina probe	H (cm)	2,00	Opit sa kontrolisanim naponom Horizontalna sila smicanja $\sigma/20$			
Konsolidacija	(čas)	12	Dreniranje probe preko filterskog kamena (kontaktne perforirane ploče)			

DIJAGRAM NAPONA SMICANJA (dijagram horizontalnih deformacija)



DIJAGRAM ČVRSTOĆE SMICANJA



PARAMETRI ČVRSTOĆE

$\tan \varphi$	0,406058
φ°	$25^\circ 10'$
c (kN/m ²)	6

PRIMEDBA

DIJAGRAM DIREKTNOG SMICANJA

(SRPS U.B1.028)

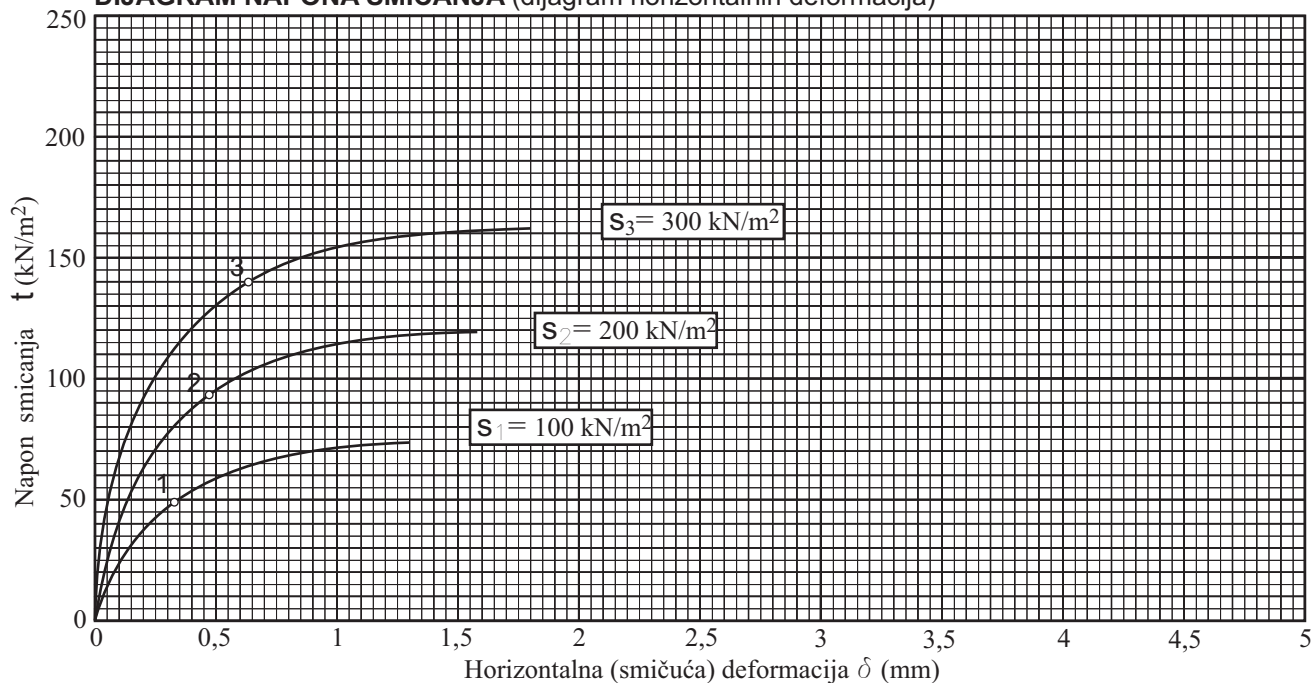
OBJEKAT : GARAŽA ZA POLJOPRIVREDNU MEHANIZACIJU
LOKALNOST : KORBOVO - OPŠTINA KLADOVO

PODACI O UZORKU

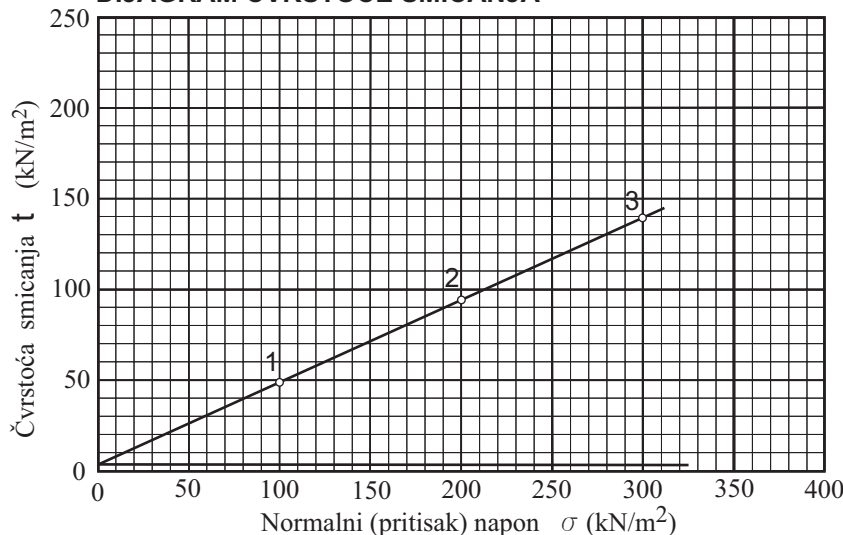
FIZIČKO MEHANIČKA SVOJSTVA

UZORAK: IJ - 2 (2,50 - 2,80 m)			Normalni napon σ (kN/m ²)	100	200	300
			Zapreminska težina γ_v (kN/m ³)	18,85	18,95	19,01
Prečnik probe	R (cm)	5,60	Prirodna vlažnost W (%)	13,93	13,99	14,07
Visina probe	H (cm)	2,00	Opit sa kontrolisanim naponom Horizontalna sila smicanja $\sigma/20$			
Konsolidacija	(čas)	12	Dreniranje probe preko filterskog kamena (kontaktne perforirane ploče)			

DIJAGRAM NAPONA SMICANJA (dijagram horizontalnih deformacija)



DIJAGRAM ČVRSTOĆE SMICANJA



PARAMETRI ČVRSTOĆE

$\tan \varphi$	0,406058
φ°	27° 10'
c (kN/m ²)	3

PRIMEDBA

DIJAGRAM STIŠLJIVOSTI

(SRPS U.B1.032)

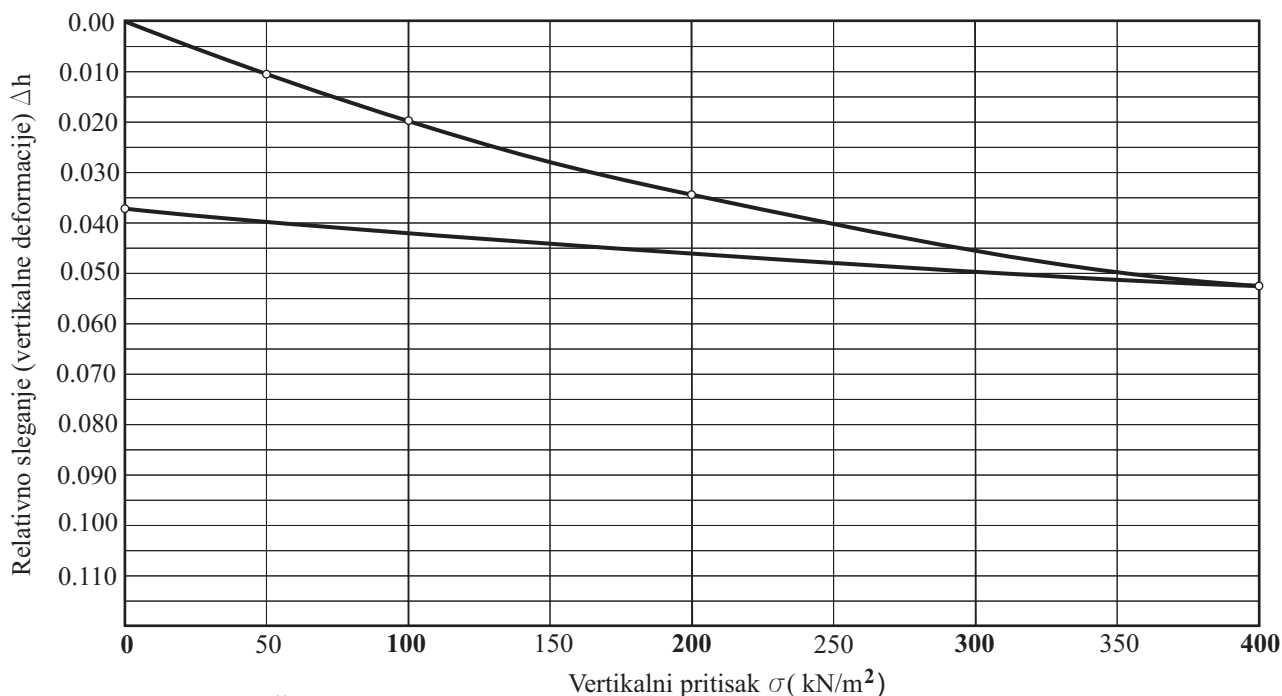
OBJEKAT : GARAŽA ZA POLJOPRIVREDNU MEHANIZACIJU
LOKALNOST : KORBOVO - OPŠTINA KLADOVO

PODACI O UZORKU

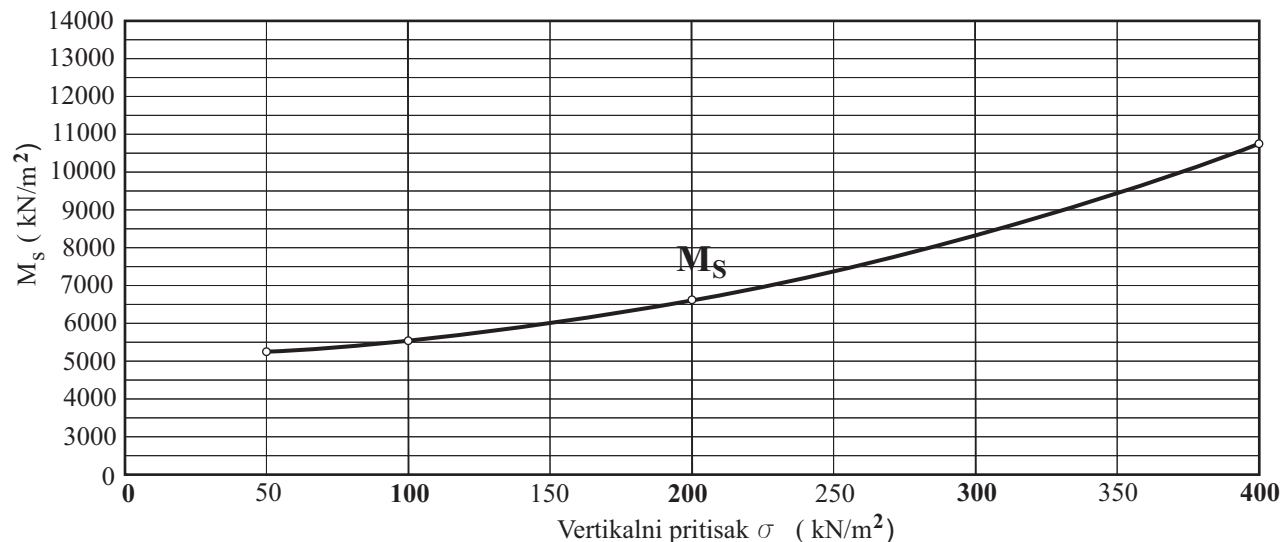
FIZIČKO MEHANIČKA SVOJSTVA

UZORAK: IJ - 1 (1,50 - 1,80 m)			Prirodna vlažnost	W (%)	14,73	VERTIKALNO OPTERĆENJE σ (kN/m ²)	RELATIVNO SLEGANJE $\Delta h/h$	MODUL STIŠLJIVOSTI M_s (kN/m ²)
			Specifična težina	γ_s (kN/m ³)	26,75			
Prečnik probe	R (cm)	5,60	Zapreminska težina	γ_v (kN/m ³)	18,71	0 - 50	0,0095	5250
Visina probe	H (cm)	2,00	Poroznost	n (%)		50 - 100	0,0091	5510
Konsolidacija	(čas)	24	Koeficijent poroznosti	e		100 - 200	0,0153	6525
Trajanje opita	(čas)	96	Stepen zasićenja	S_r (%)		200 - 400	0,0186	10780
Primerba:								

DIJAGRAM RELATIVNE KOMPRESIJE



MODUL STIŠLJIVOSTI



DIJAGRAM STIŠLJIVOSTI

(SRPS U.B1.032)

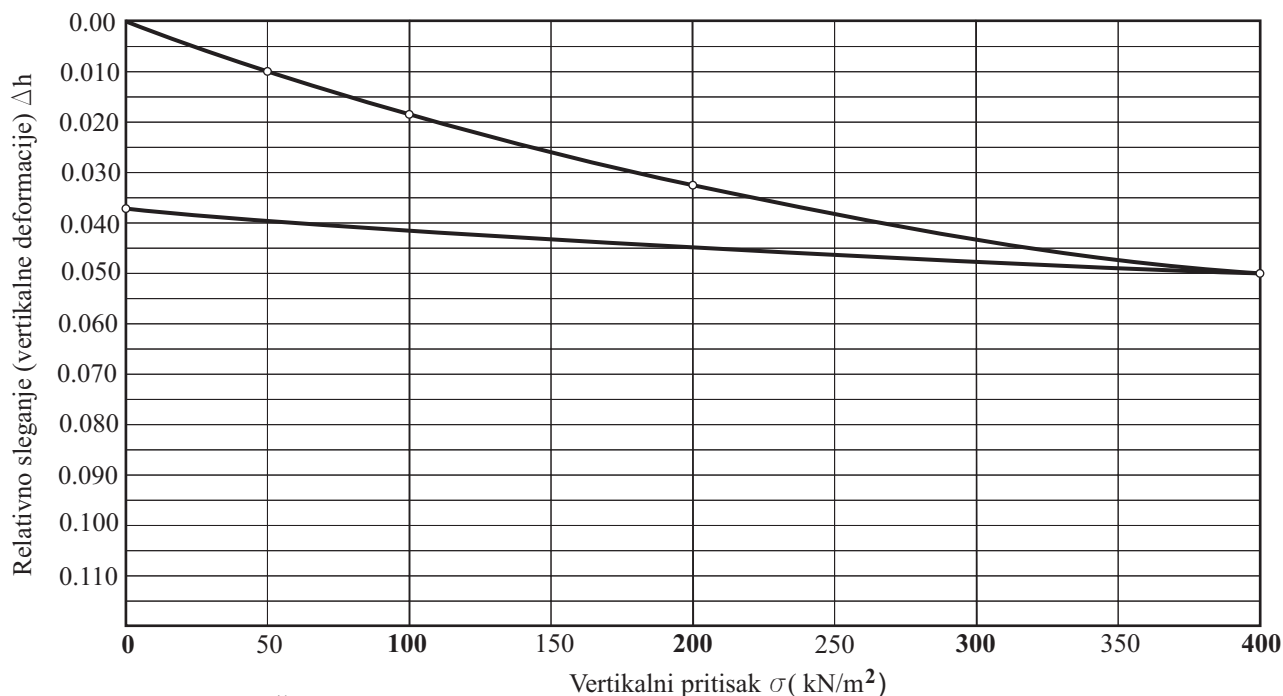
OBJEKAT : GARAŽA ZA POLJOPRIVREDNU MEHANIZACIJU
LOKALNOST : KORBOVO - OPŠTINA KLADOVO

PODACI O UZORKU

FIZIČKO MEHANIČKA SVOJSTVA

UZORAK: IJ - 2 (2,50 - 2,80 m)			Prirodna vlažnost	W (%)	13,93	VERTIKALNO OPTERĆENJE σ (kN/m ²)	RELATIVNO SLEGANJE $\Delta h/h$	MODUL STIŠLJIVOSTI M_s (kN/m ²)
			Specifična težina	γ_s (kN/m ³)	26,71			
Prečnik probe	R (cm)	5,60	Zapreminska težina	γ_v (kN/m ³)	18,85	0 - 50	0,0091	5505
Visina probe	H (cm)	2,00	Poroznost	n (%)		50 - 100	0,0087	5755
Konsolidacija	(čas)	24	Koeficijent poroznosti	e		100 - 200	0,0148	6750
Trajanje opita	(čas)	96	Stepen zasićenja	S_r (%)		200 - 400	0,0182	11005
Primerba:								

DIJAGRAM RELATIVNE KOMPRESIJE



MODUL STIŠLJIVOSTI

