



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 13-04/22

ELABORAT

**GEOTEHNIČKIH USLOVA FUNDIRANJA
HALE NA K. P. 317/1 KO GORNJI MILANOVAC**

Niš, aprila 2022. godine

GEOMEHANIČKI ELABORAT

Investitor: PARS INVEST DOO - Beograd

Objekat: hala na k.p. 317/1 KO Gornji Milanovac

Vrsta tehničke dokumentacije: PGD – projekta za građevinsku dozvolu

Naziv i oznaka dela projekta: geomehanički 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: 13 - 04/22

Mesto i datum: Niš, 16.04.2022.

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 halu na k.p. 317/1 KO Gornji Milanovac, određuje se:

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:

13 - 04/22

1.2. IZJAVA ODVLAŠĆENOG LICA GEOTEHNIČKOG ELABORATA

Odgovorni projektant geotehničkog elaborata koji je deo **PROJEKTA ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU** za halu na k.p. 317/1 KO Gornji Milanovac

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: 13 - 04/22

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. Troughli dijagram granulometrijskog sastava	9
4.4. Koeficijent vodopropustljivosti	9
4.5. Osnovne fizičke osobine tla.....	10
4.6. Aterbergovi parametri tla.....	10
4.7. Fizičko-mehanički parametri tla	11
5. OPŠTI GEOTEHNIČKI USLOVI	11
6. HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA.....	12
7. GEOMORFOLOGIJA TERENA.....	13
8. SEIZMČKI USLOVI.....	13
9. ANALIZA USLOVA PROJEKTOVANJA I GRAĐENJA	13
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 terena razmere 1:500
- T/2 - T/4 Istražne bušotine
- T/5 Inženjersko – geološki presek terena

PRILOZI : *Laboratorijska ispitivanja*

- L/1-L/3 Dijagram granulometriskog sastava
- L/4 Plastičnost, konzistencija i AC klasifikacija sitnozrnog tla
- L/5 Troughli dijagram
- L/6-L/8 Opit direktnog smicanja
- L/9-L/11 Opit konsolidacije u edometru
- L/12 Pregled rezultata laboratoriskih geomehaničkih ispitivanja uzoraka tla

PRILOZI : *Kabinetski radovi*

- 1 Satelitski snimak
- 2 Geološka karta
- 3 Seizmološka karta

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 hale na k.p. 317/1 KO Gornji Milanovac, na mikrolokaciji u Gornjem Milanovcu, 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 bušačom 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 " od SRPS
U.Bi.010 do SRPS U.B1.046,

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

2. GEODETSKI RADOVI

Geodetsko snimanje konkretne lokacije je izvršila stručna služba Investitora.

Apsolutne kote istražnih bušotina skinute su sa date situacije i prikazane tabelarno.

Redni broj	Istražna bušotina	Apsolutna kota bušotine
1	B – 1	340,25
2	B - 2	338,75
3	B - 3	336,75

3. TERENSKI RADOVI

U okviru terenskih istražnih radova izvedeno je:

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

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

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

Terenskim istražnim radovima nije konstatovana pojava podzrmne vode, a u konkretnom to znači povoljnost jer će budući objekat biti fundiran 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 U.B1.018),
 - Aterbergove granice konsistencije (SRPS U.B1.020),
- b. fizička svojstva tla
 - sadržina vode (SRPS U.B1.012),
 - specifična težina (SRPS U.B1.014),
 - zapreminska težina SRPS (U. B1.016),
- c. mehanička svojstva
 - čvrstoća smicanja (SRPS U.B1.028)
 - stišljivost tla (SRPS U.B1. 032).

4.1. Analiza granulometrijskog sastava

Ispitivanja su izvršena na tri reprezentativna uzorka tla po SRPS-u U.B1.018 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 pojedinih frakcija različit. Dominira procenat učešća prašinih frakcija, prisutne su u intervalu od 76,00 – 78,50%, glinoviti frakcija ima u intervalu od 11,00 – 15,00%, dok je procenat zastupljenosti peskovite komponente 7,00 – 10,50%.

Rezultati navedenih ispitivanja prikazani su na dijagramima granulometrijskog sastava (pr. br. L/1 – 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 ordinatiji 60%

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

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

4.3. Troughli dijagram granulometrijskog sastava

Za sitnozrna tla koja sadrže čvrste čestice manje od 2 mm klasifikacija se na osnovu njihovog granulometrijskog sastava, uglavnom, vrši po najnovijem trouglom dijagramu američkog biroa za tlo (Publica Roads Administration).

Rezultati ispitivanja na ovaj način prikazani su na trouglim dijagramima granulometrijskog sastava (pr. br. L/3) a prema vrednostima dobijenih rezultata tretirane uzorke svrstavamo u prašinastu ilovaču i prašinu.

4.4. Koeficijent vodopropustljivosti

Na dijagramima granulometrijskog sastava su prikazane i vrednosti koeficijenta vodopropustljivosti tla određeni računskim putem po obrascu USBR-a:

$$K_f = 0,36 \times d_{20}^{2,3}$$

d_{20} – prečnik zrna koji odgovara ordinati 20%

Prema vrednostima dobijenih rezultata vrednosti koeficijenta vodopropustljivosti, ispitivana tla svrstavamo u grupu tla male vodopropustljivosti.

4.5. 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/11) (tabelarni prikazi rezultata laboratorijskih ispitivanja uzoraka tla).

Sadržina vode je određena po SRPS-u U.B1.O12 pomoću električne sušnice pri temperature od 105^0 u trajanju od 24h a vrednosti su:

$$w = 21,33 - 22,47\%$$

Specifična težina je određena po SRPS-u U.B1.014 metodom Gej-Lisakovog piknometra i dobijeni su sledeći rezultati:

$$\gamma_s = 26,53 - 26,67 \text{ kN/m}^3$$

Zapreminska težina je određena po SRPS-u U.B1.016 metodom cilindra poznate zapremine a dobijene su sledeće vrednosti:

$$\gamma_v = 18,67 - 19,10 \text{ kN/m}^3$$

4.6. Aterbergovi parametri tla

Ispitivanja su izvršena na tri reprezentativna uzorka tla po SRPS-u U.B1.020 a u konkretnom su određene:

- granice tečenja i
- granice plastičnosti.

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

$$\omega_L = 40,20 - 42,40\%$$

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

$$\omega_p = 19,77 - 21,38\%$$

Rezultati ispitivanja su prikazani tabelarno na prilogu br. L/5 (plastičnost, konzistencija i AC klasifikacija sitnozrnog tla).

4.7. Fizičko-mehanički parametri tla

U okviru ovih ispitivanja su određeni:

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

Elementi unutrašnjeg otporra tla – ugao unutrašnjeg trenja i kohezija tla, određeni su metodom direktnog smicanja sa sprečenim bočnim širenjem po SRPS-u U.B1.028 a dobijeni rezultati prikazani su na prilogima br. L/6 – L/8 (dijagram direktnog smicanja).

Vrednosti dobijenih rezultata je:

$$c = 14 - 16 \text{ kN/m}^2$$

$$\varphi = 20^\circ 15' - 21^\circ 20'$$

Moduli stišljivosti je određen po SRPS-u U.B1.032 metodom edometra sa vertikalnim opterećenjem od 100, 200 i 400 kN/m²

Dobijena vrednost prikazana je na prilogima br. L/9 – L/11 (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:

- nasip,
- prašinasta glina braon boje i
- šljunkovita glina braon boje.

Podinu ispitivanog terena predstavlja šljunkovita glina 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 izvodimo 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 i III grupu gde se iskop može obavljati i krampom, trnokopom, budakom i ašovom.

S obzirom da se u konkretnom radi o temeljnoj jami dubine preko jednog metra, neophodno je pri izvođenju zemljanih radova primeniti posebne mere protiv oburavanja i odrona strana iskopa propisanih Pravilnikom o zaštiti naradu pri izvođenju građevinskih radova (Sl. Glanik SR Srbije br. 63/97).

Litološki članovi koji učestvuju u geološkoj građi terena prezentovani su presecima istražnih bušotina prilozi br. T/2-T/4 kao i na inženjersko – geološkom preseku terena - prilog br. T/5, 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 govori da do nabušenih dubina nije konstatovana pojava podzemne vode.

7. GEOMORFOLOGIJA TERENA

Ispitivana mikrolokacija je sa izvesnim 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 3 sa maksimalnom horizontalnim ubrzanjem 0,15 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 ploče.

9.1.1. Proračun dozvoljenog opterećenja i sleganje

Projekat

Datum : 16.4.2022.

Postavke

Standard - faktori sigurnosti

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 :

Faktori sigurnosti (ASD)

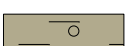
Proračun za drenirane uslove : Standardni pristup

Proračun uzgona : Standard

Dozvoljena ekscentričnost : 0,333

Faktori sigurnosti			
Stalna proračunska situacija			
Faktor sigurnosti za vertikalnu nosivost :	$SF_v =$	1,50	[-]
Faktor sigurnosti za otpornost na klizanje :	$SF_h =$	1,50	[-]

Osnovni parametri tla

Br.	Naziv	Šrafura	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Nasip		15,00	8,00	18,00	9,00	
2	Prašinasta glina braon boje		20,00	12,00	18,81	9,90	
3	Šljunkovita glina braon boje		21,33	14,00	18,67	9,50	

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

Parametri tla

Nasip

Zapreminska težina : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Ugao unutrašnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$

Kohezija tla : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$

Edometarski modul : $E_{oed} = 4,50 \text{ MPa}$

Zapreminska težina u zasićenom stanju : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Prašinasta glina braon boje

Zapreminska težina : $\gamma = 18,81 \text{ kN/m}^3$

Ugao unutrašnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$

Kohezija tla : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$

Edometarski modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$

Zapreminska težina u zasićenom stanju : $\gamma_{sat} = 19,90 \text{ kN/m}^3$

Šljunkovita glina braon boje

Zapreminska težina : $\gamma = 18,67 \text{ kN/m}^3$

Ugao unutrašnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 21,33^\circ$

Kohezija tla : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$

Edometarski modul : $E_{oed} = 17,50 \text{ MPa}$

Zapreminska težina u zasićenom stanju : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Temelj

Tip temelja:centrični temelj samac

Dubina od površine originalnog terena $h_z = 0,80 \text{ m}$

Dubina fundiranja $d = 0,80 \text{ m}$

Debljina temelja $t = 0,40 \text{ m}$

Nagib terena nakon izvođenja $s_1 = 2,00^\circ$

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 $x = 5,00 \text{ m}$

Širina temelja samca $y = 5,00 \text{ m}$

Oblik stuba pravougaonik

Širina stuba u x pravcu $c_x = 5,00 \text{ m}$

Širina stuba u y pravcu $c_y = 5,00 \text{ m}$

Zapremina temelja samca $= 10,00 \text{ m}^3$

Zapremina iskopa $= 20,00 \text{ m}^3$

Zapremina nasutog materijala $= 0,00 \text{ m}^3$

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 $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

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

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

Podužna armatura: B500B

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

Poprečna armatura: B500B

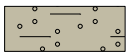
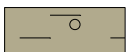
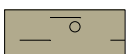
Granica razvlačenja $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geološki profil i zadata tla

Informacije o poziciji

Visinska kota terena $= 338,50 \text{ m}$

Geološki profil i zadata tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Nadmorska visina [m]	Zadato tlo	Šrafura
1	0,45	0,00 .. 0,45	338,50 .. 338,05	Nasip	
2	3,10	0,45 .. 3,55	338,05 .. 334,95	Prašinasta glina braon boje	
3	2,45	3,55 .. 6,00	334,95 .. 332,50	Šljunkovita glina braon boje	
4	-	6,00 .. ∞	332,50 .. -	Šljunkovita glina 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	3750,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Da		Opterećenje br. 2	Eksploataciono	2678,57	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	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Iskorišćenost [%]	Zadovoljava
Opterećenje br. 1	0,00	0,00	150,00	486,73	46,23	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 $z_{sp} = 5,94$ m

Dužina klizne površi $l_{sp} = 15,67$ m

Proračunska nosivost temeljnog tla $R_d = 486,73$ kPa

Ekstremni kontaktni napon $\sigma = 150,00$ kPa

Faktor sigurnosti = 3,24 > 1,50

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 $S_{pd} = 14,53$ kN

Horizontalna nosivost $R_{dh} = 1679,42$ kN

Ekstremna horizontalna sila $H = 0,00$ kN

Faktor sigurnosti = 1000,00 > 1,50

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 = 16,8 mm

Sleganje srednje tačke ivice x - 2 = 16,8 mm

Sleganje srednje tačke ivice y - 1 = 16,8 mm

Sleganje srednje tačke ivice y - 2 = 16,8 mm

Sleganje tačke u sredini temelja = 30,1 mm

Sleganje karakteristične tačke = 20,3 mm

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

Sleganje i rotacija temelja - rezultati

Krutost temelja:

Izračunati ponderisani prosečni modul deformacije $E_{\text{def}} = 6,98 \text{ MPa}$

Temelj je krut u podužnom pravcu ($k=2,20$)

Temelj je krut po širini ($k=2,20$)

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 = 20,3 mm

Dubina uticajne zone = 6,77 m

Rotacija u pravcu x = 0,000 ($\tan^*1000$); ($4,1E-17^\circ$)

Rotacija u pravcu y = 0,000 ($\tan^*1000$); ($4,1E-17^\circ$)

Dimenzionisanje Br. 1

Proračun je sproveden sa automatskim odabirom najnepovoljnijeg slučaja opterećenja.

Provera podužne armature temelja u pravcu x

$0,00 \text{ m} \leq 0,20 \text{ m}$

Maksimalni prepust temelja je manji od $0,50 \cdot$ debljine temelja. Nije potrebna armatura.

Provera podužne armature temelja u pravcu y

$0,00 \text{ m} \leq 0,20 \text{ m}$

Maksimalni prepust temelja je manji od $0,50 \cdot$ debljine temelja. Nije potrebna armatura.

Provera temelja samca na proboj

Dužina kritičnog preseka je jednaka nuli.

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 izvesnim hipsometrijskim razlikama te je tako i tretiran u elaboratu.

2. Obim radova obuhvata izvođenje tri istražne bušotine 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 izvodimo u prašinate gline braon boje dobrih geomehaničkih karakteristika i u suvom.
7. Prema kategorizaciji zemljišta (GN - 200) konstatovane litološke članove svrstavamo u II i III grupu.
8. S obzirom da se u konkretnom radi o temeljnoj jami dubine preko jednog metra, neophodno je pri izvođenju zemljanih radova primeniti posebne mere protiv oburvavanja i odrona strana iskopa propisanih Pravilnikom o zaštiti naradu pri izvođenju građevinskih radova (Sl. Glanik SR Srbije br. 63/97).
9. Generalno, postoje svi povoljni geotehnički uslovi za fundiranje i izgradnju Novoprojektovane hale na k.p. 317/1 KO Gornji Milanovac.

Autor elaborata:

Vojičić Ratomir, dipl. ing. geologije



LOKALNOST: *k.p. 317/1 KO Gornji Milanovac*

1:500



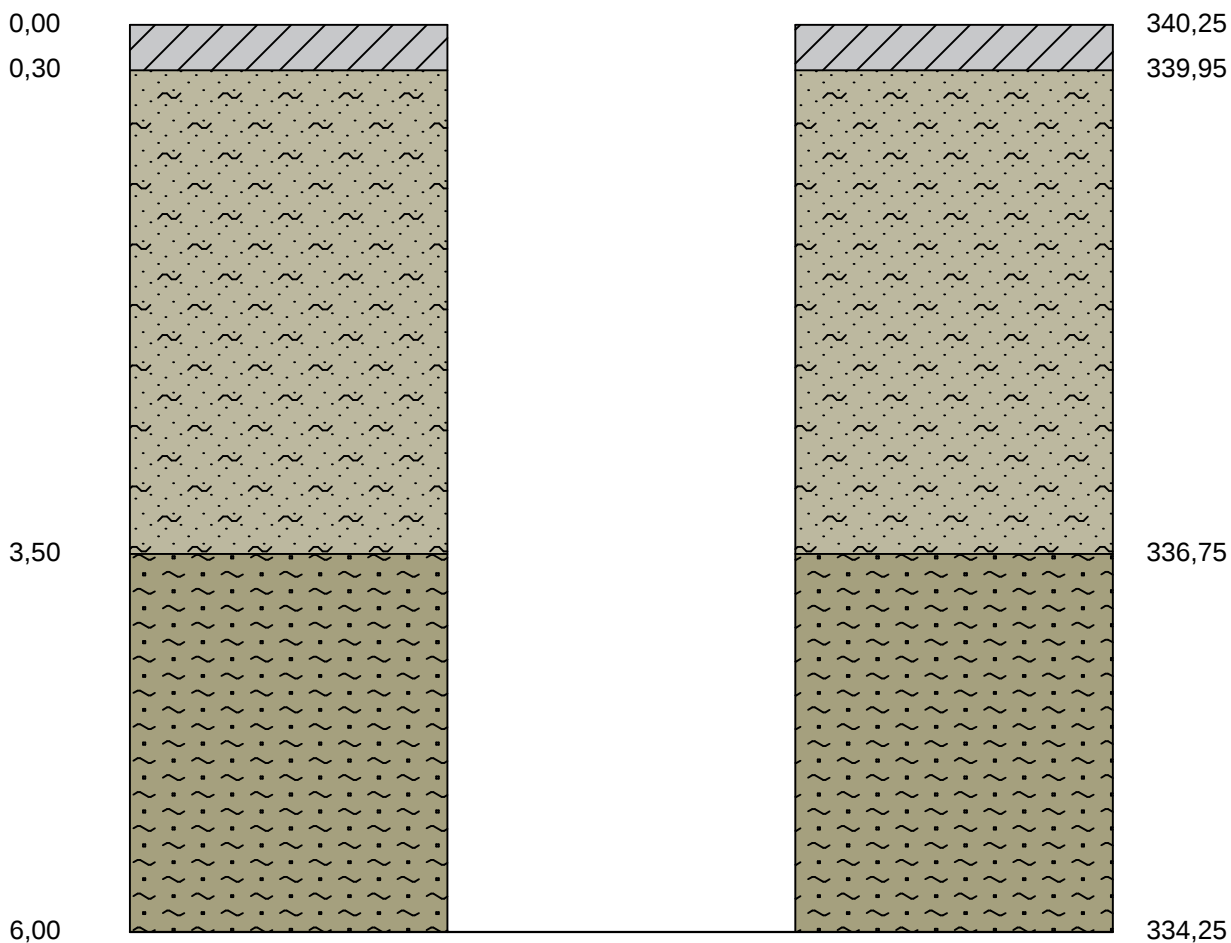
----- katastarsko stanje
 ————— faktičko stanje

KOORDINATNI SISTEM - DRŽAVNI

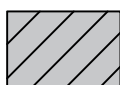
OBJEKAT: hala**LOKALNOST:** k.p. 317/1 KO Gornji Milanovac

B - 1

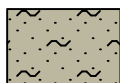
340,25



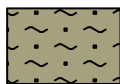
LEGENDA



Nasip



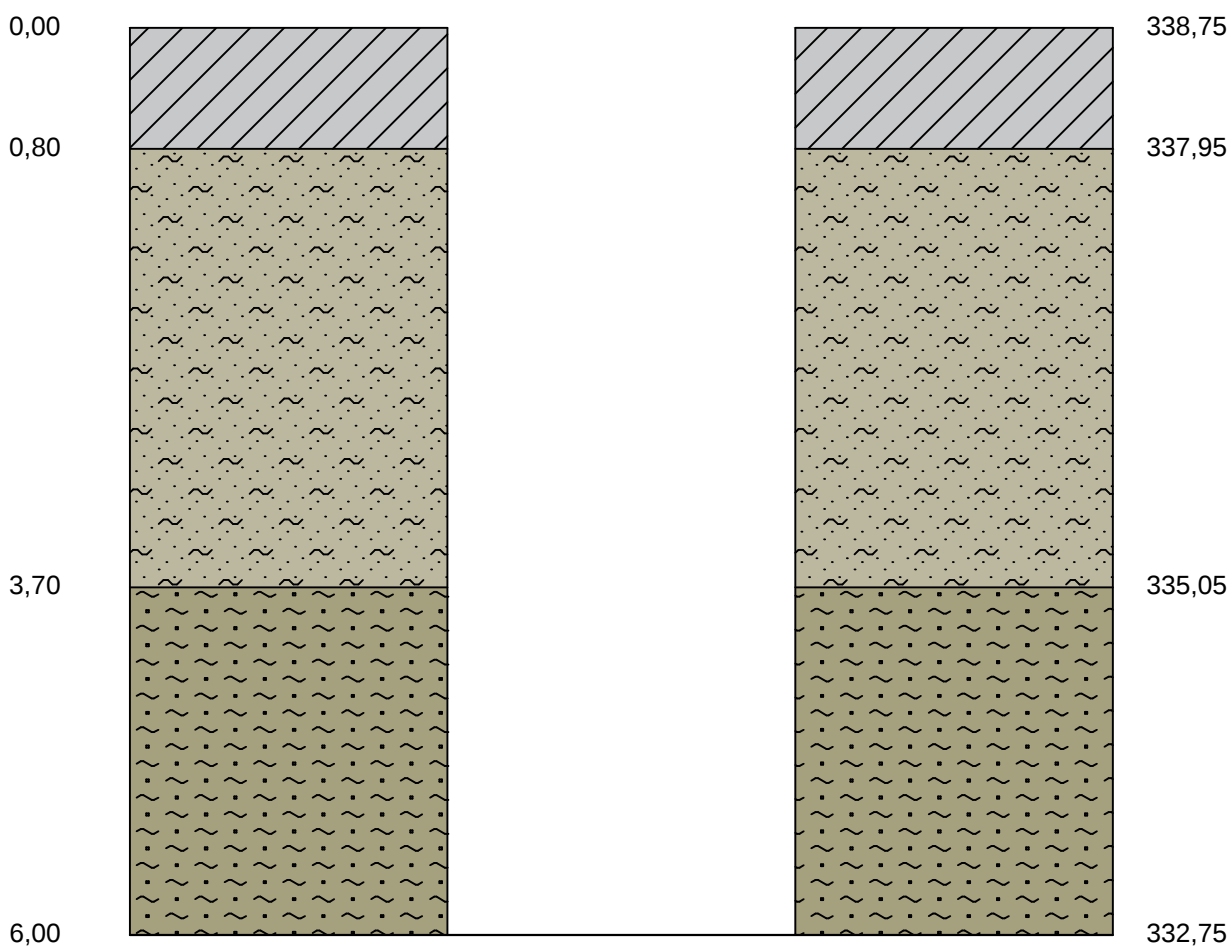
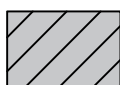
Prašinasta glina braon boje



Šljunkovita glina braon boje

OBJEKAT: hala**LOKALNOST:** k.p. 317/1 KO Gornji Milanovac**B - 2**

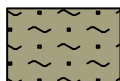
338,75

**LEGENDA**

Nasip

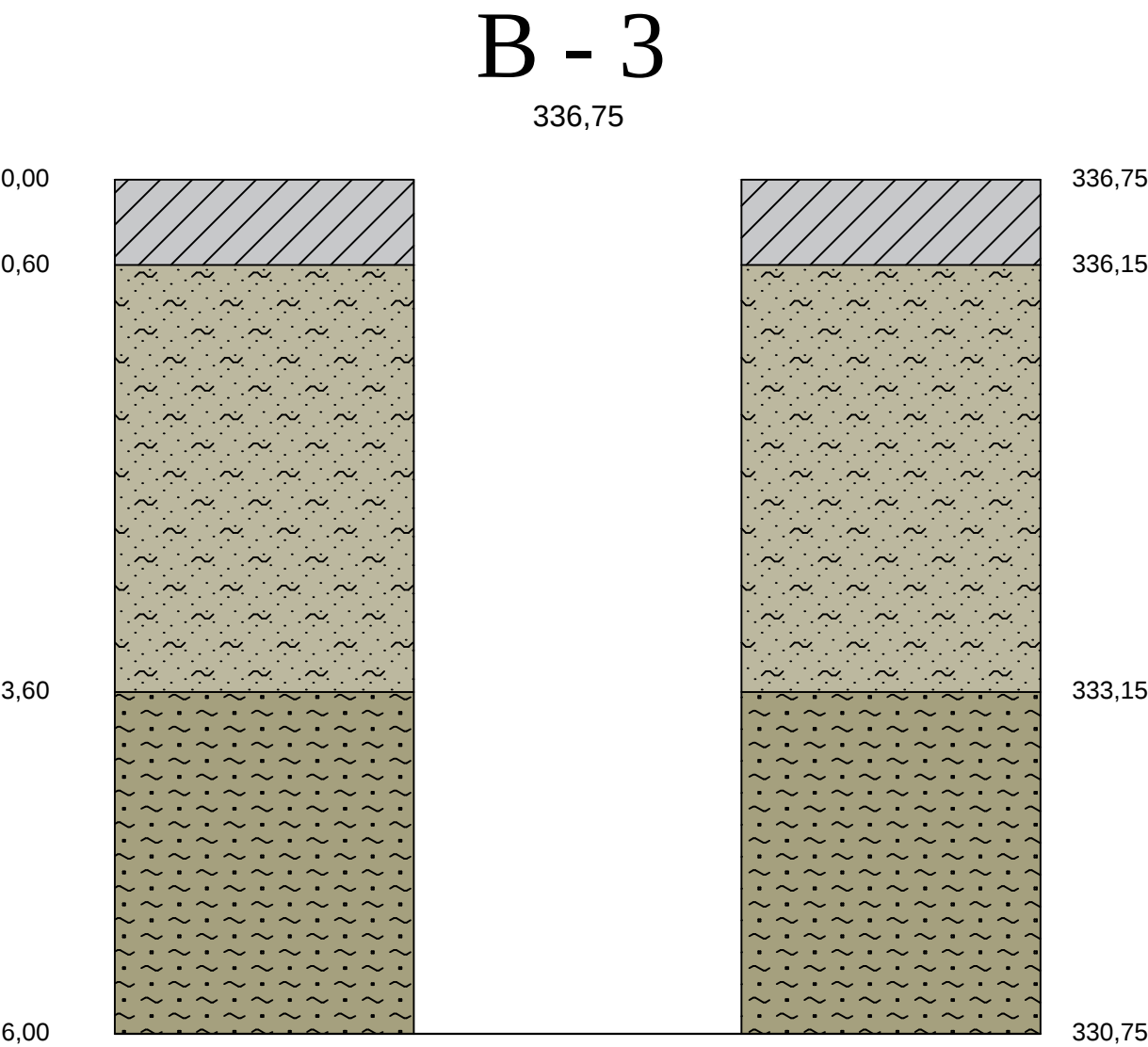


Prašinasta glina braon boje

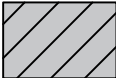
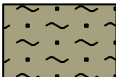


Šljunkovita glina braon boje

OBJEKAT: hala
LOKALNOST: k.p. 317/1 KO Gornji Milanovac



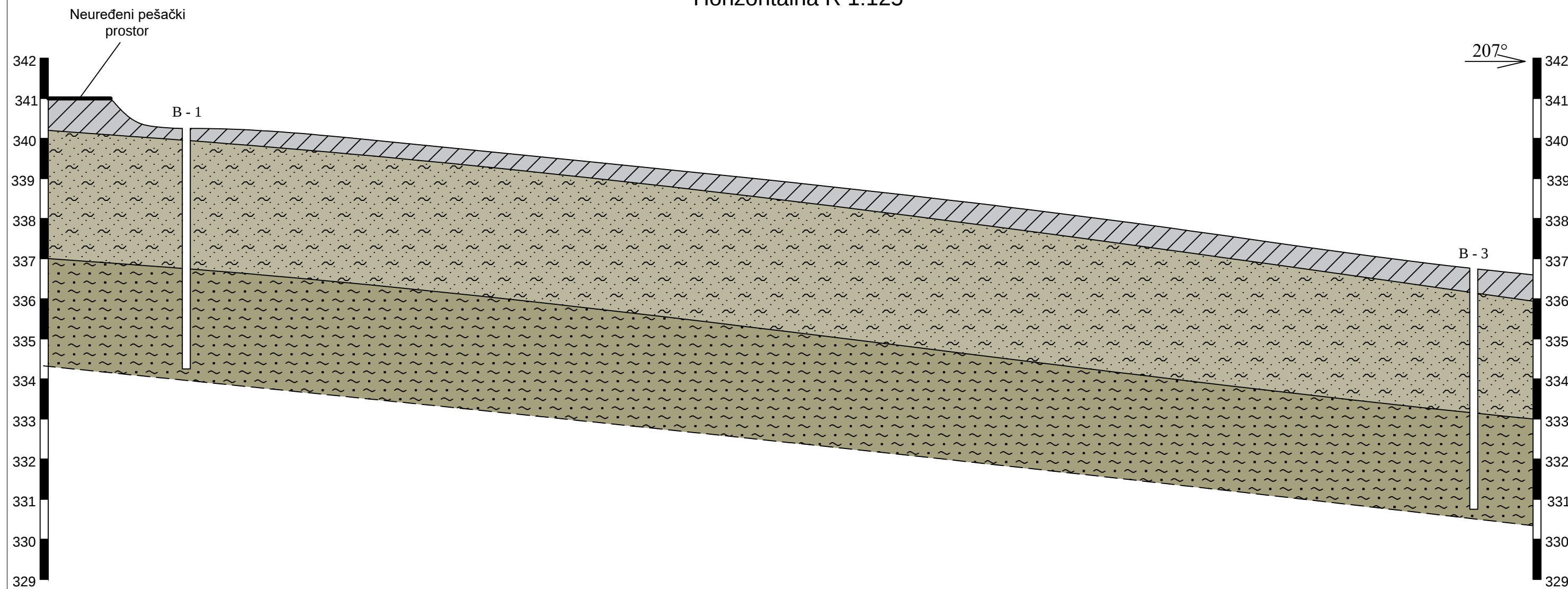
L E G E N D A

-  Nasip
-  Prašinasta glina braon boje
-  Šljunkovita glina braon boje

OBJEKAT: hala
LOKALNOST: k.p. 317/1 KO Gornji Milanovac

Inženjersko - geološki presek terena

Vertikalna R 1:100
Horizontalna R 1:125



LEGENDA

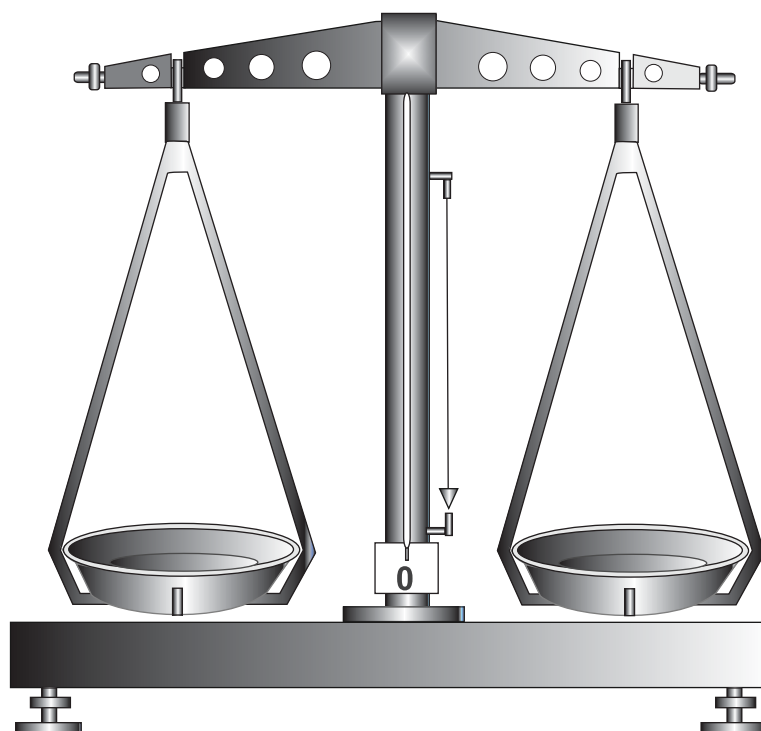
- Nasip
- Prašinasta glina braon boje
- Šljunkovita glina braon boje

B - 1
Istražna bušotina

207°
Azimut inženjersko - geološkog preseka terena

OBJEKAT: *hala*

LOKALNOST: *k. p. 317/1 KO Gornji Milanovac*



PRILOZI :

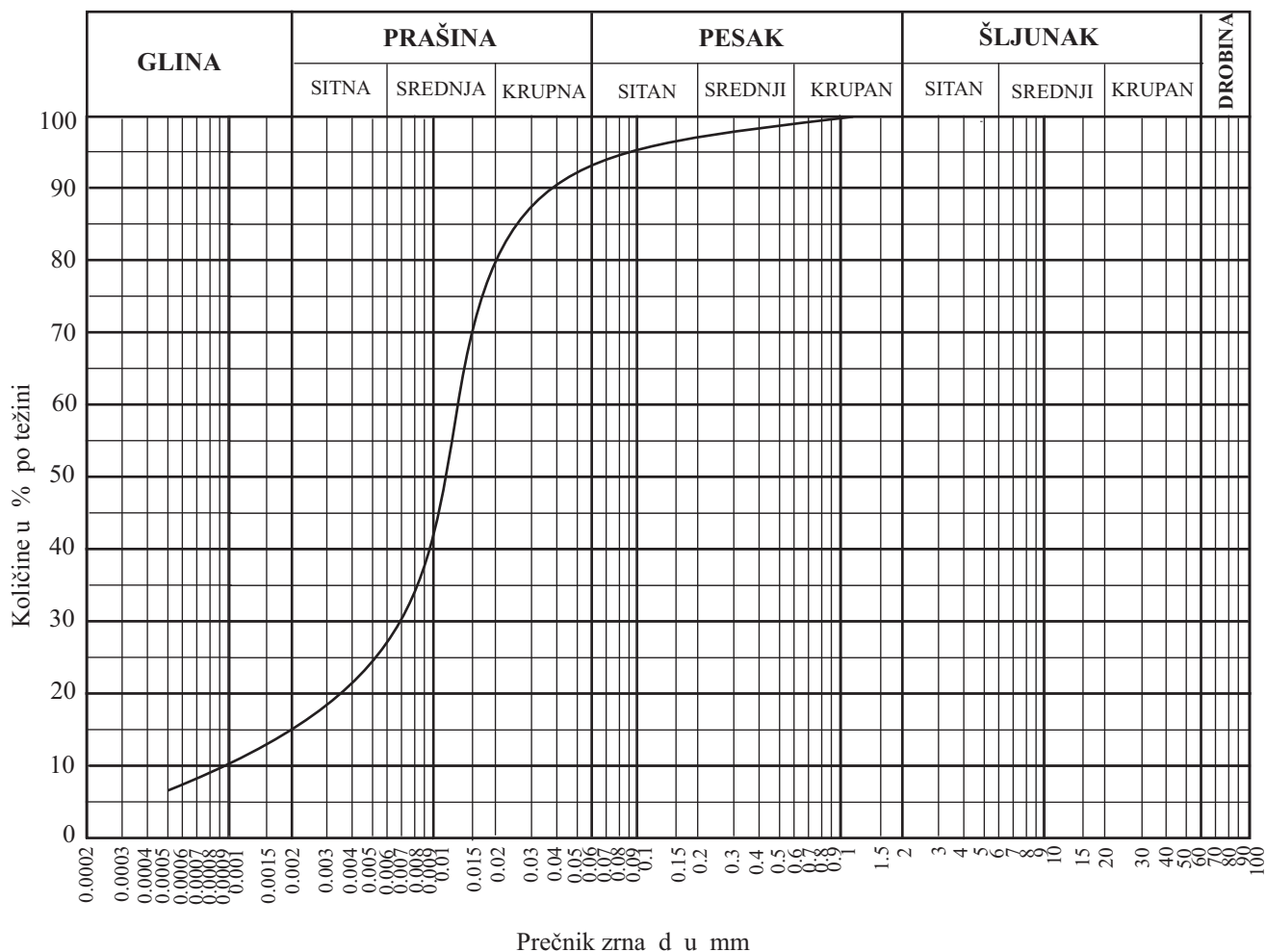
Laboratorijska dokumentacija

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

SRPS EN ISO 17892-4:2017

OBJEKAT: *hala***LOKALNOST:** *k. p. 317/1 KO Gornji Milanovac*

Redni broj	U Z O R A K	STEPEN NERAVNOMERNOSTI $C_u (d_{60} / d_{10})$	KOEFICIJENT VODOPROPUSTLJIVOSTI PO USBR-u $K_f \text{ (cm/sec.)}$
1	<i>B-1(1,00-1,30 m)</i>	<i>13,40</i>	$86,26 \times 10^{-8}$
2			
3			
4			
5			

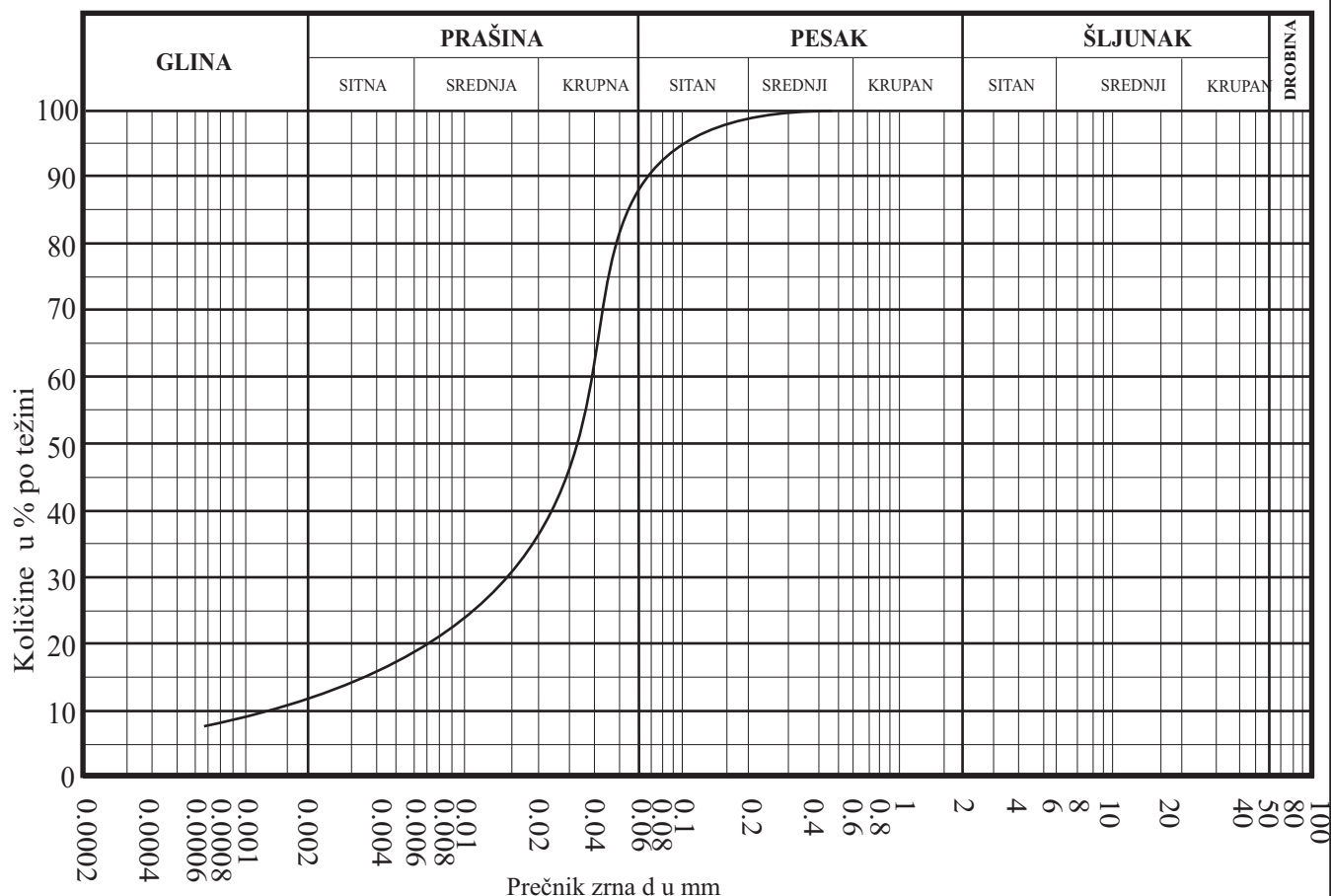


DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

SRPS EN ISO 17892-4:2017

OBJEKAT: *hala***LOKALNOST:** *k. p. 317/1 KO Gornji Milanovac*

Redni broj	U Z O R A K	STEPEN NERAVNOMERNOSTI	KOEFICIJENT VODOPRO-PUSTLJIVOSTI PO USBR-u
		$Cu(d_{60}/d_{10})$	$K_f(\text{cm/sec})$
1	<i>B - 2(2.20-2.50m)</i>	<i>31,20</i>	$41,13 \times 10^{-7}$
2			
3			
4			

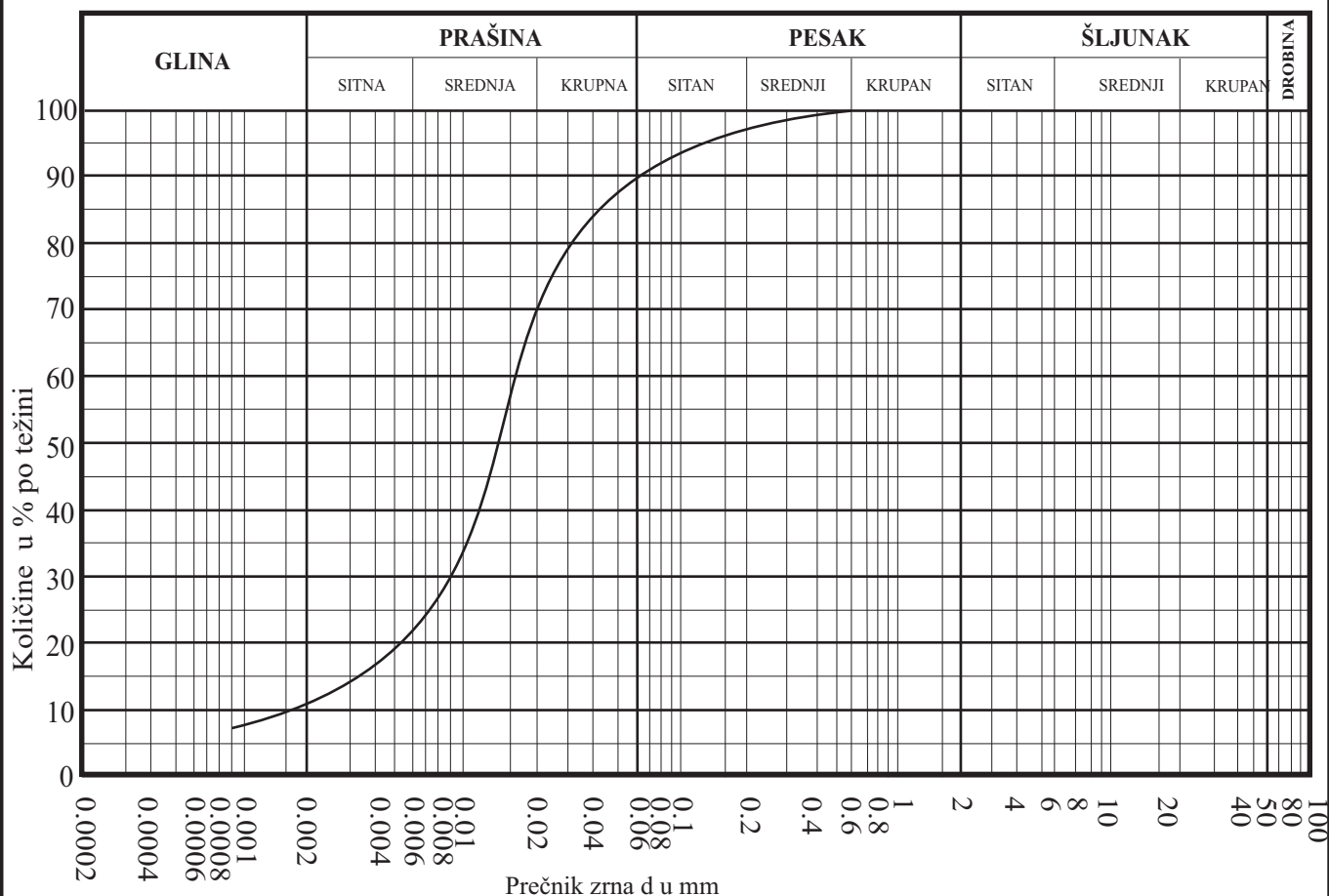


DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

SRPS EN ISO 17892-4:2017

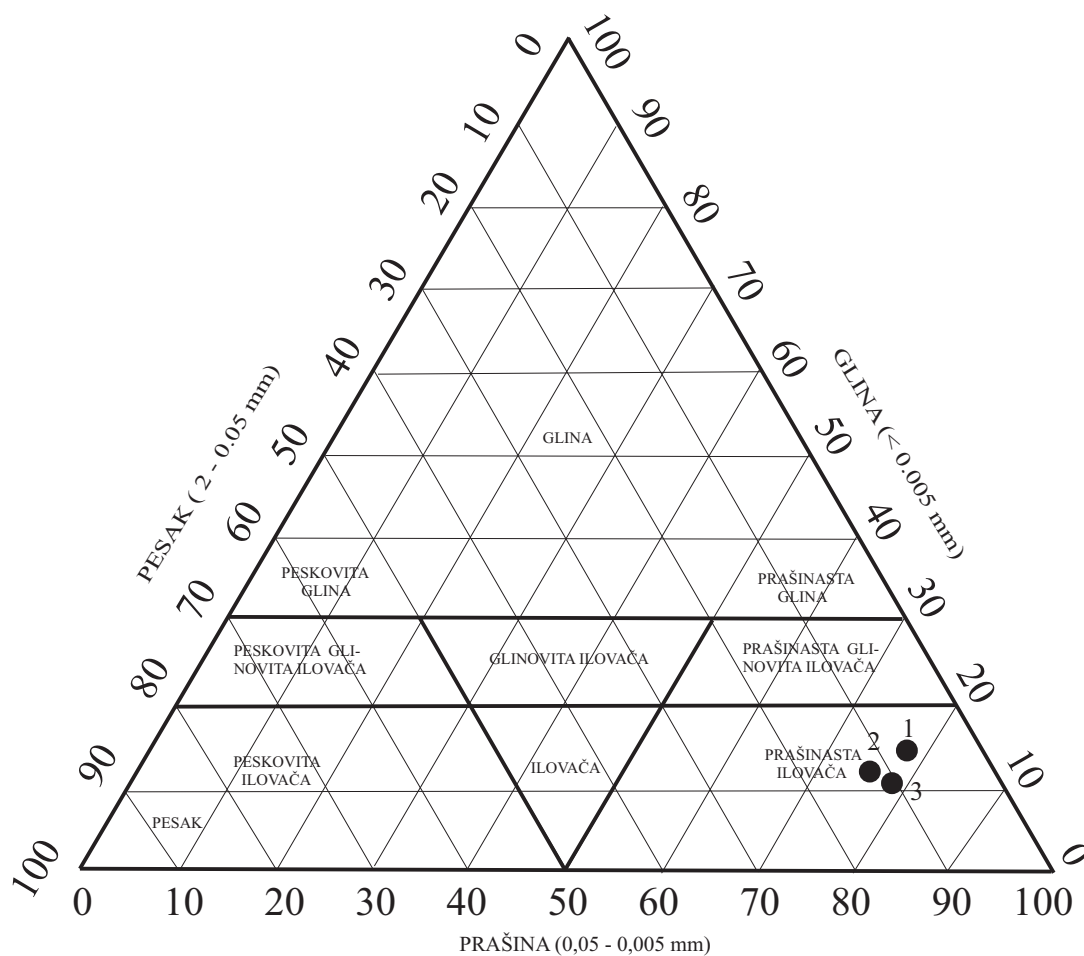
OBJEKAT: *hala***LOKALNOST:** *k. p. 317/1 KO Gornji Milanovac*

Redni broj	U Z O R A K	STEPEN NERAVNOMERNOSTI	KOEFICIJENT VODOPROPUSTLJIVOSTI PO USBR-u
		$Cu(d_{60}/d_{10})$	$K_f(\text{cm/sec})$
1	<i>B - 4(3.00-4.30m)</i>	<i>10,00</i>	<i>20,996 x 10⁻⁷</i>
2			
3			
4			



TROUGLI DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

(KLASIFIKACIJA AMERIČKOG BIROA ZA ZEMLJIŠTE)

OBJEKAT: *hala***LOKALNOST:** *k. p. 317/1 KO Gornji Milanovac*

LEGENDA:

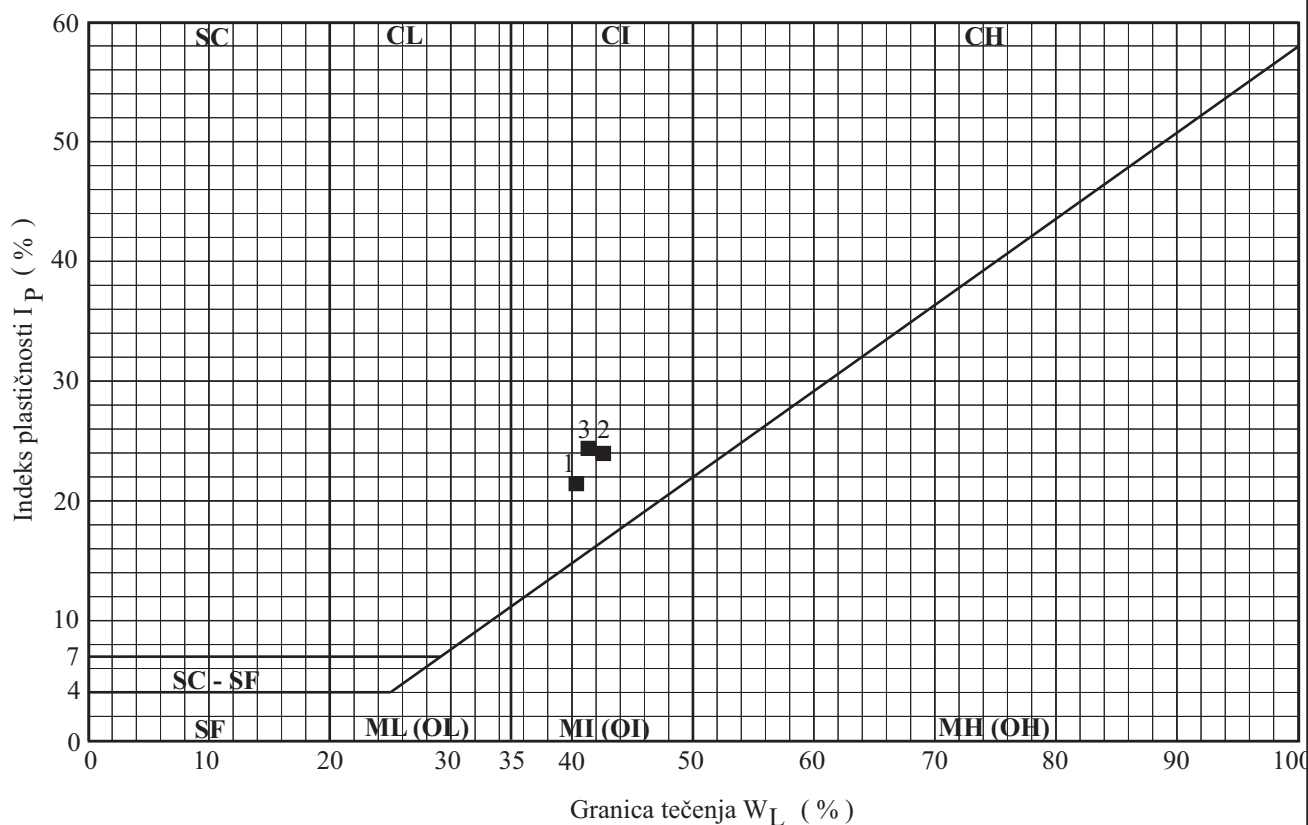
Redni broj	UZORAK	KLASIFIKACIJA TLA
1	<i>B-1 (1.00-1.30m)</i>	<i>Prašinasta ilovača</i>
2	<i>B- 2(2.20-2.50m)</i>	<i>Prašinasta ilovača</i>
3	<i>B- 3(4.00-4.30m)</i>	<i>Prašinasta ilovača</i>
4		

GRANICE PLASTIČNOSTI

SRPS EN ISO 17892-4:2017

OBJEKAT: hala**LOKALNOST:** k. p. 317/1 KO Gornji Milanovac

Redni broj	U Z O R A K	W_L (%)	W_P (%)	W (%)	I_P (%)	I_L	I_c	Konzistencija (Stanje)	AC Klasifikacija (Simbol)
1	B-1(1,00-1,30 m)	40,20	18,89	22,47	21,31	0,168	0,832		CI
2	B-2(2,20-2,50 m)	42,40	18,83	22,34	23,57	0,149	0,851		CI
3	B-3(4,00-4,30 m)	41,30	18,96	21,33	22,34	0,106	0,894		CI
4									
5									

**OZNAKA KLASIFIKACIJE**

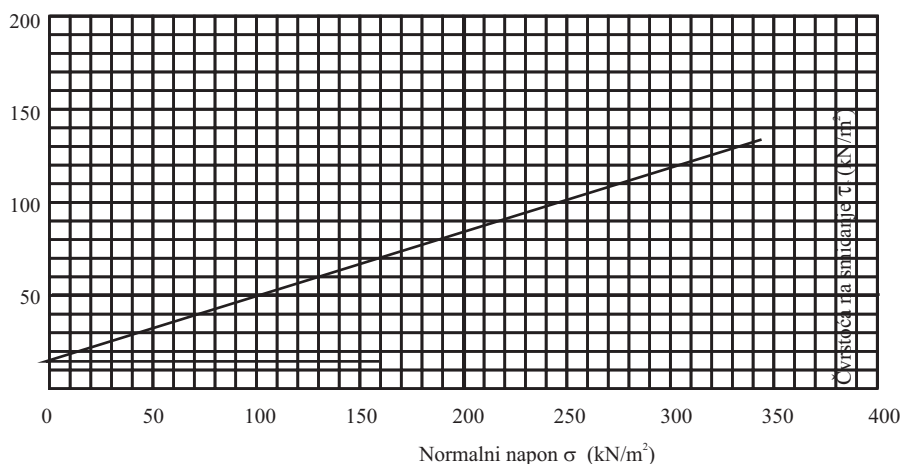
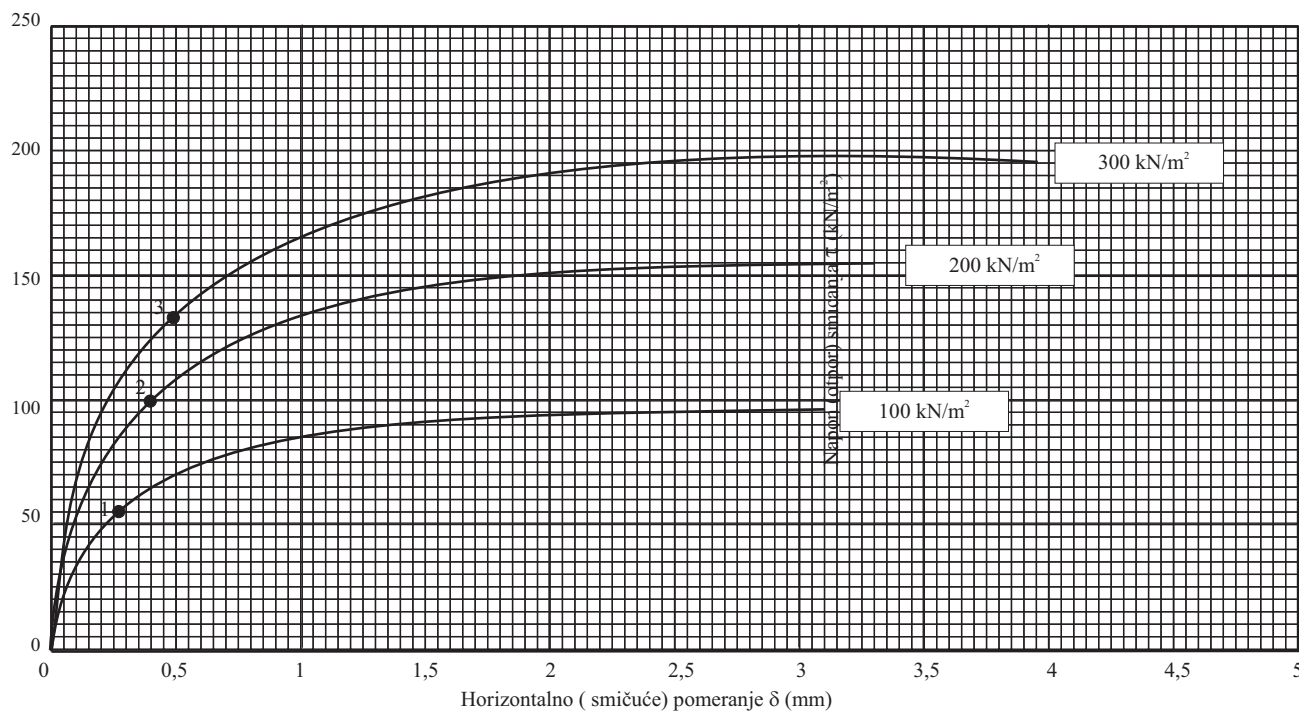
- SC - PESAK sa glinenim vezivom
SF - PESAK sa dosta finih frakcija (prašine ili gline)
ML- PRAŠINA neorganska, fini pesak, kameno brašno, male plastičnosti
CL - GLINA ili neorganska prašinasta glina, niske plastičnosti
OL - GLINA organska, prašinasta ili organska prašina, male plastičnosti
MI - PRAŠINA 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 EN ISO 17892-4:2017

OBJEKAT: *hala*LOKALNOST: *k. p. 317/1 KO Gornji Milanovac*UZORAK: *B-1 (1,00-1,30)m*

Normalni napon	(kN/m ²)	<i>100</i>	<i>200</i>	<i>300</i>
Prečnik uzorka	(cm)	<i>5.60</i>	<i>5.60</i>	<i>5.60</i>
Visina uzorka	(cm)	<i>2.00</i>	<i>2.00</i>	<i>2.00</i>
Gustina uzorka	(kN/m ²)	<i>18.81</i>	<i>18.85</i>	<i>18.90</i>
Vlažnost uzorka	(%)	<i>22.47</i>	<i>22.51</i>	<i>22.55</i>
Konsolidacija uzorka	(čas)			
Dreniranje uzorka preko filterskog kamena (kontaktne perforirane ploče)				



PARAMETRI ČVRSTOCE

$\tan \varphi$		0,38687
φ	(°)	21°15'
c	kN/m ²	14

DIJAGRAM DIREKTNOG SMICANJA

SRPS EN ISO 17892-4:2017

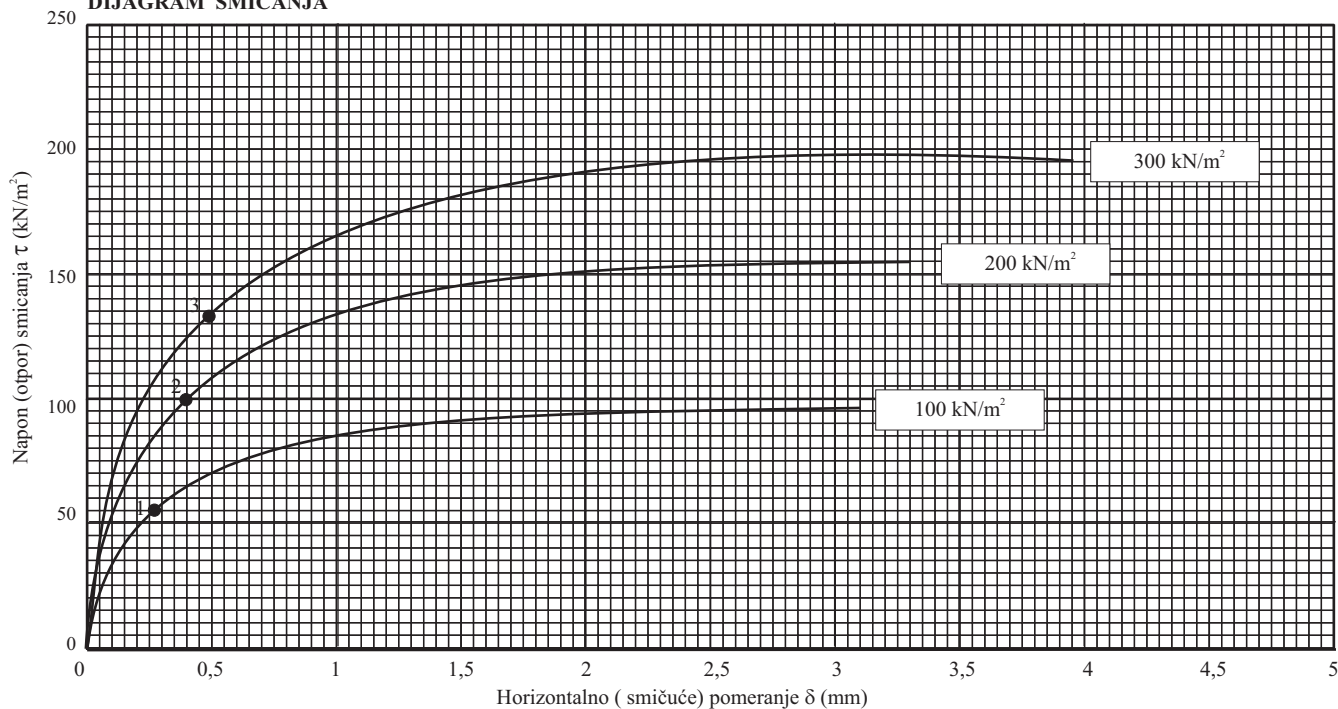
OBJEKAT: hala

LOKALNOST: k. p. 317/1 KO Gornji Milanovac

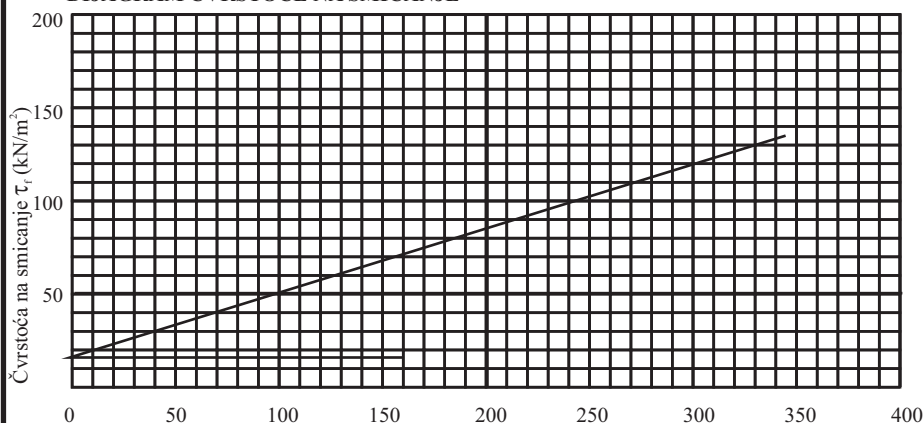
UZORAK: B-2 (2,20-2,50)m

Normalni napon	(kN/m ²)	100	200	300
Prečnik uzorka	(cm)	5.60	5.60	5.60
Visina uzorka	(cm)	2.00	2.00	2.00
Gustina uzorka	(kN/m ³)	19.10	19.14	19.16
Vlažnost uzorka	(%)	22.34	22.37	22.41
Konsolidacija uzorka	(čas)			
Dreniranje uzorka preko filterskog kamena (kontaktne perforirane ploče)				

DIJAGRAM SMICANJA



DIJAGRAM ČVRSTOĆE NA SMICANJE



PARAMETRI ČVRSTOĆE

$\tan \varphi$		0,36694
φ	(°)	20°15'
c	kN/m ²	16

DIJAGRAM DIREKTNOG SMICANJA

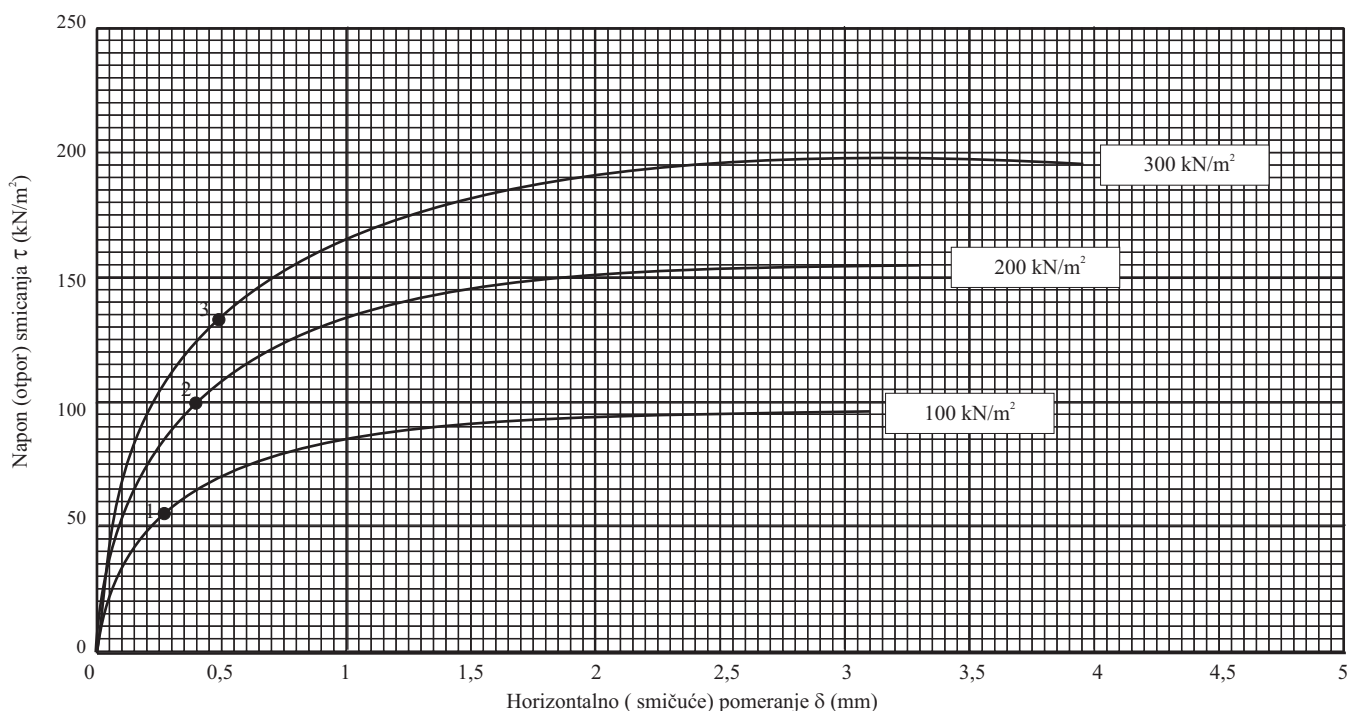
SRPSKI STANDARD S 11.908 17892-4:2017

OBJEKAT: hala

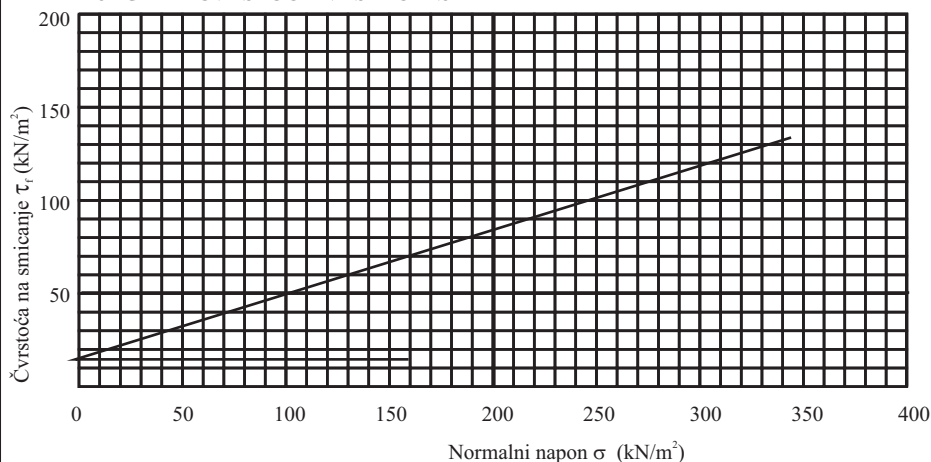
LOKALNOST: k. p. 317/1 KO Gornji Milanovac

UZORAK: B-3 (4.00-4,30)m

Normalni napon	(kN/m ²)	100	200	300
Prečnik uzorka	(cm)	5.60	5.60	5.60
Visina uzorka	(cm)	2.00	2.00	2.00
Gustina uzorka	(kN/m ³)	18.67	18.71	18.44
Vlažnost uzorka	(%)	21.33	21.37	21.42
Konsolidacija uzorka	(čas)			
Dreniranje uzorka preko filterskog kamena (kontaktne perforirane ploče)				



DIJAGRAM ČVRSTOĆE NA SMICANJE



PARAMETRI ČVRSTOĆE

$\tan \varphi$		0,38787
φ	(°)	21°20'
c	kN/m ²	14

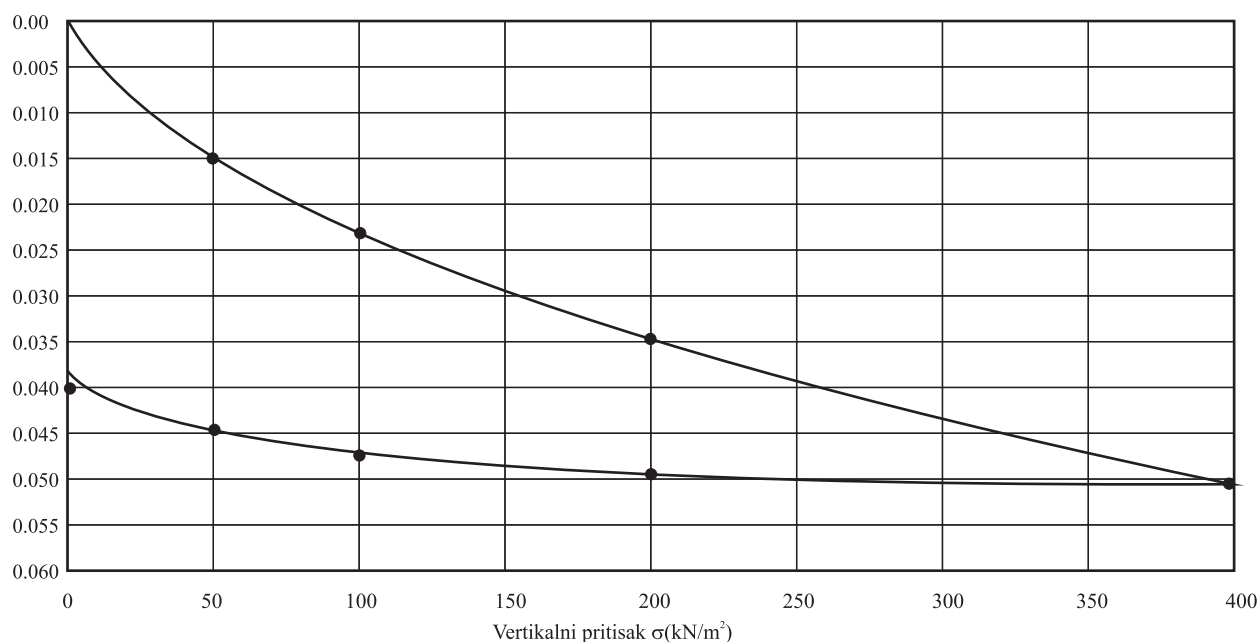
OPIT KONSOLIDACIJE U EDOMETRU

SRPS EN ISO 17892-4:2017

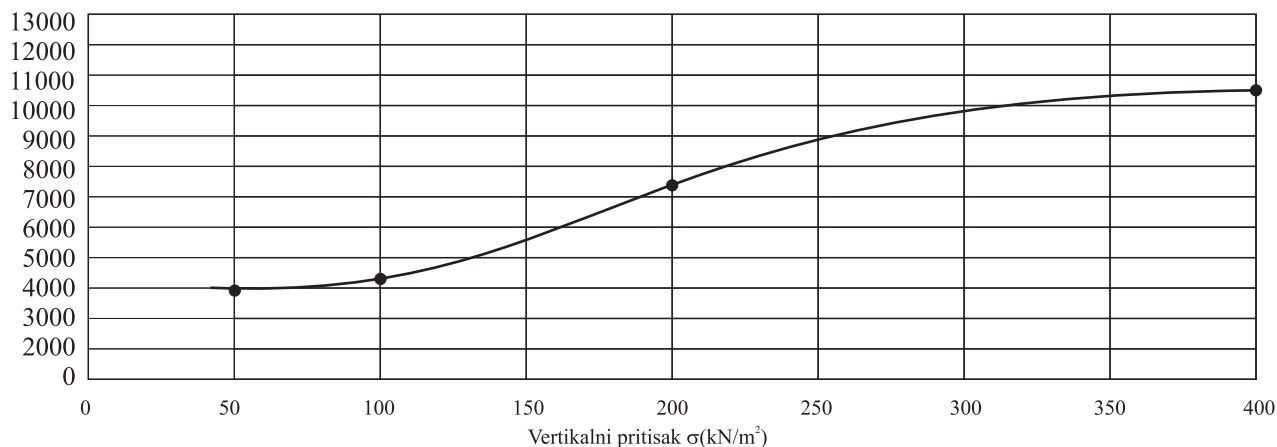
OBJEKAT: *hala*LOKALNOST: *k. p. 317/1 KO Gornji Milanovac*

UZORAK <i>B-1</i> <i>1.00-1.30m</i>	FIZIČKA SVOJSTVA			PRIRAŠTAJ PRITISKA	MODUL STISLJIVOSTI
	Specifična težina	$\gamma_s(\text{kN/m}^3)$	<i>26,67</i>	$\Delta\sigma(\text{kN/m}^2)$	$M_s(\text{kN/m}^2)$
	Gustina uzorka	$\gamma_s(\text{kN/m}^3)$	<i>18,81</i>	0-50	<i>3 520</i>
	Vlažnost uzorka	W(%)	<i>212,47</i>	50-100	<i>4 326</i>
	Koef. poroznosti	e		100-200	<i>7 369</i>
	Stepen zasićenja	S _r		200-400	<i>10 591</i>

RELATIVNA KOMPRESIJA



MODUL STIŠLJIVOSTI



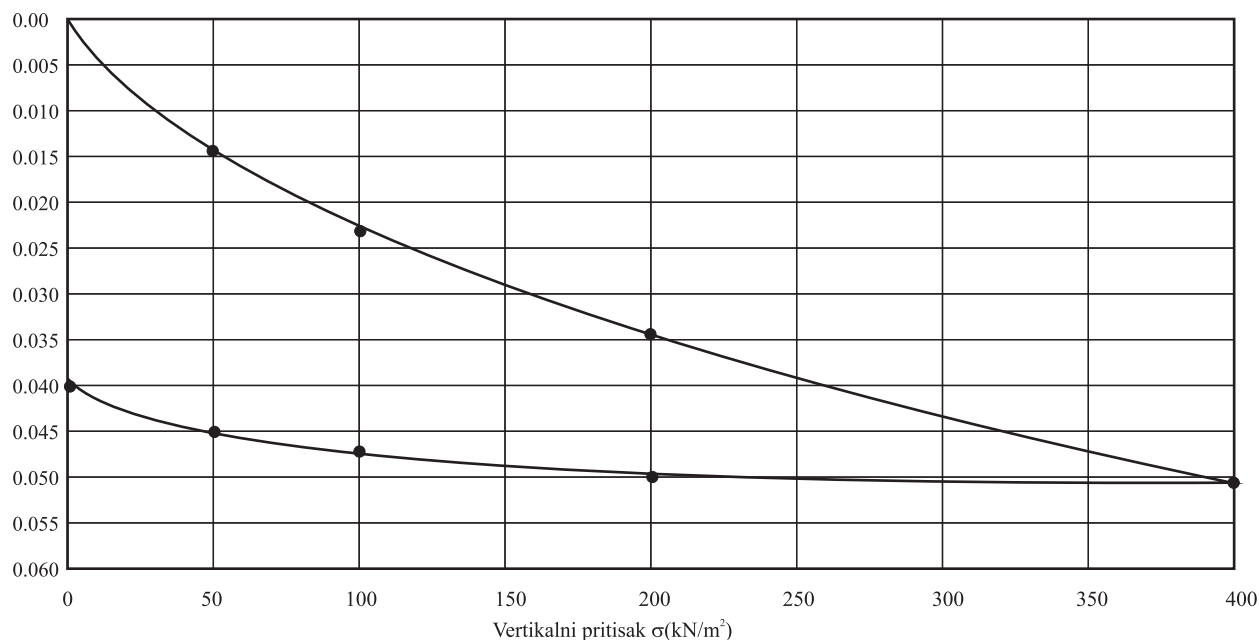
OPIT KONSOLIDACIJE U EDOMETRU

SRPS EN ISO 17892-4:2017

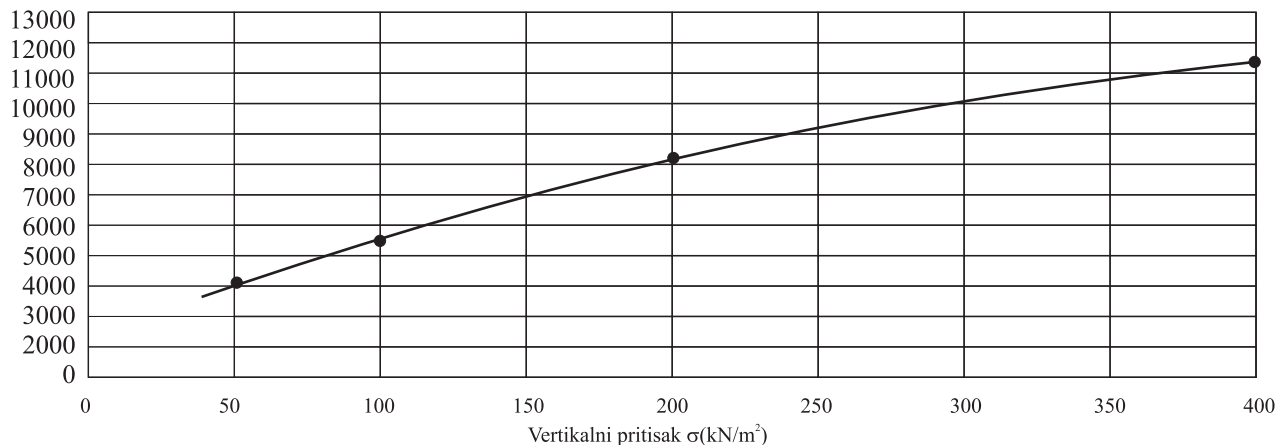
OBJEKAT: *hala*LOKALNOST: *k. p. 317/1 KO Gornji Milanovac*

UZORAK <i>B-2</i> <i>2.20-2.50m</i>	FIZIČKA SVOJSTVA			PRIRAŠTAJ PRITISKA	MODUL STISLJIVOSTI
	Specifična težina	$\gamma_s(\text{kN/m}^3)$	<i>26,53</i>	$\Delta\sigma(\text{kN/m}^2)$	$M_v(\text{kN/m}^2)$
	Gustina uzorka	$\gamma_r(\text{kN/m}^3)$	<i>19,10</i>	0-50	<i>4 122</i>
	Vlažnost uzorka	W(%)	<i>22,31</i>	50-100	<i>5 544</i>
	Koef. poroznosti	e		100-200	<i>8 981</i>
	Stepen zasićenja	S_r		200-400	<i>11 298</i>

RELATIVNA KOMPRESIJA



MODUL STIŠLJIVOSTI



OPIT KONSOLIDACIJE U EDOMETRU

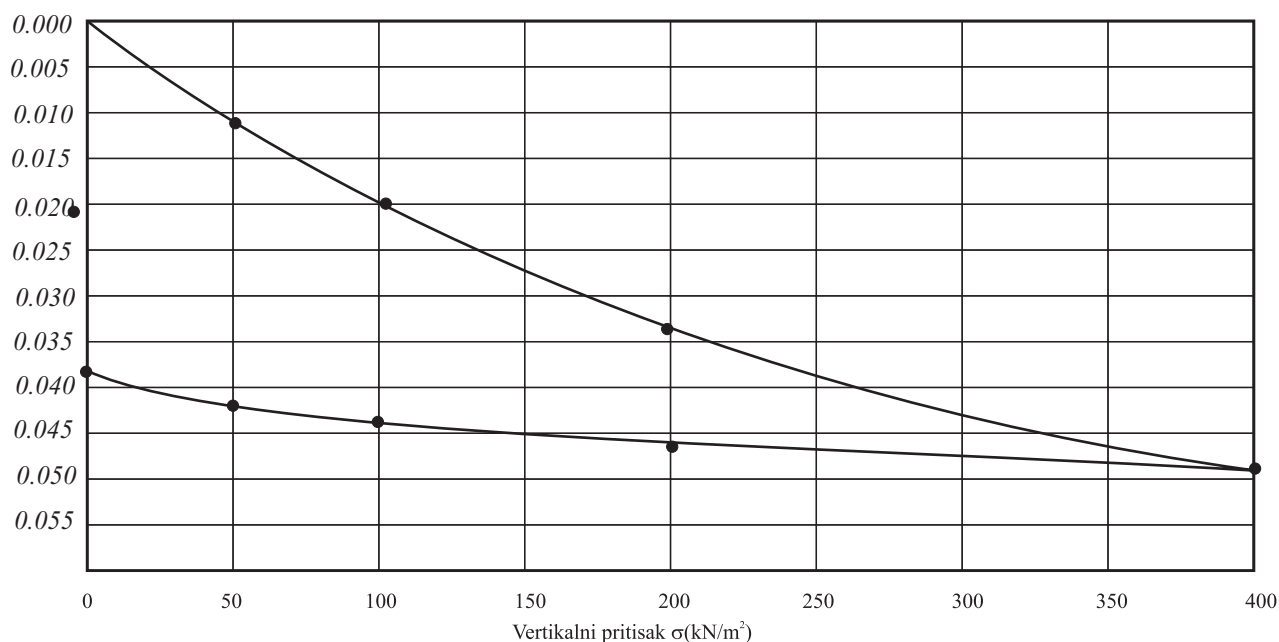
SRPS EN ISO 17892-4:2017

OBJEKAT: hala

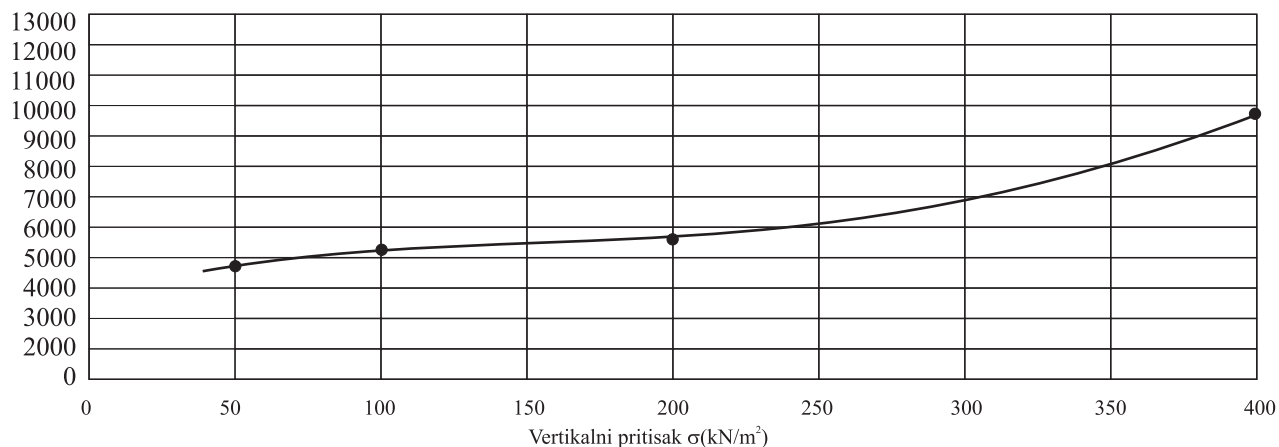
LOKALNOST: k. p. 317/1 KO Gornji Milanovac

UZORAK B-3 4.00-4.30m	FIZIČKA SVOJSTVA			PRIRAŠTAJ PRITISKA	MODUL STISLJIVOSTI
	Specifična težina	$\gamma_s(\text{kN/m}^3)$	26,53	$\Delta\sigma(\text{kN/m}^2)$	$M_s(\text{kN/m}^2)$
	Gustina uzorka	$\gamma_v(\text{kN/m}^3)$	18,67	0-50	3 735
	Vlažnost uzorka	W(%)	21,33	50-100	4 923
	Koef. poroznosti	e		100-200	7 381
	Stepen zasićenja	S_r		200-400	10 614

RELATIVNA KOMPRESIJA



MODUL STISLJIVOSTI



TABELARNI PRIKAZ LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

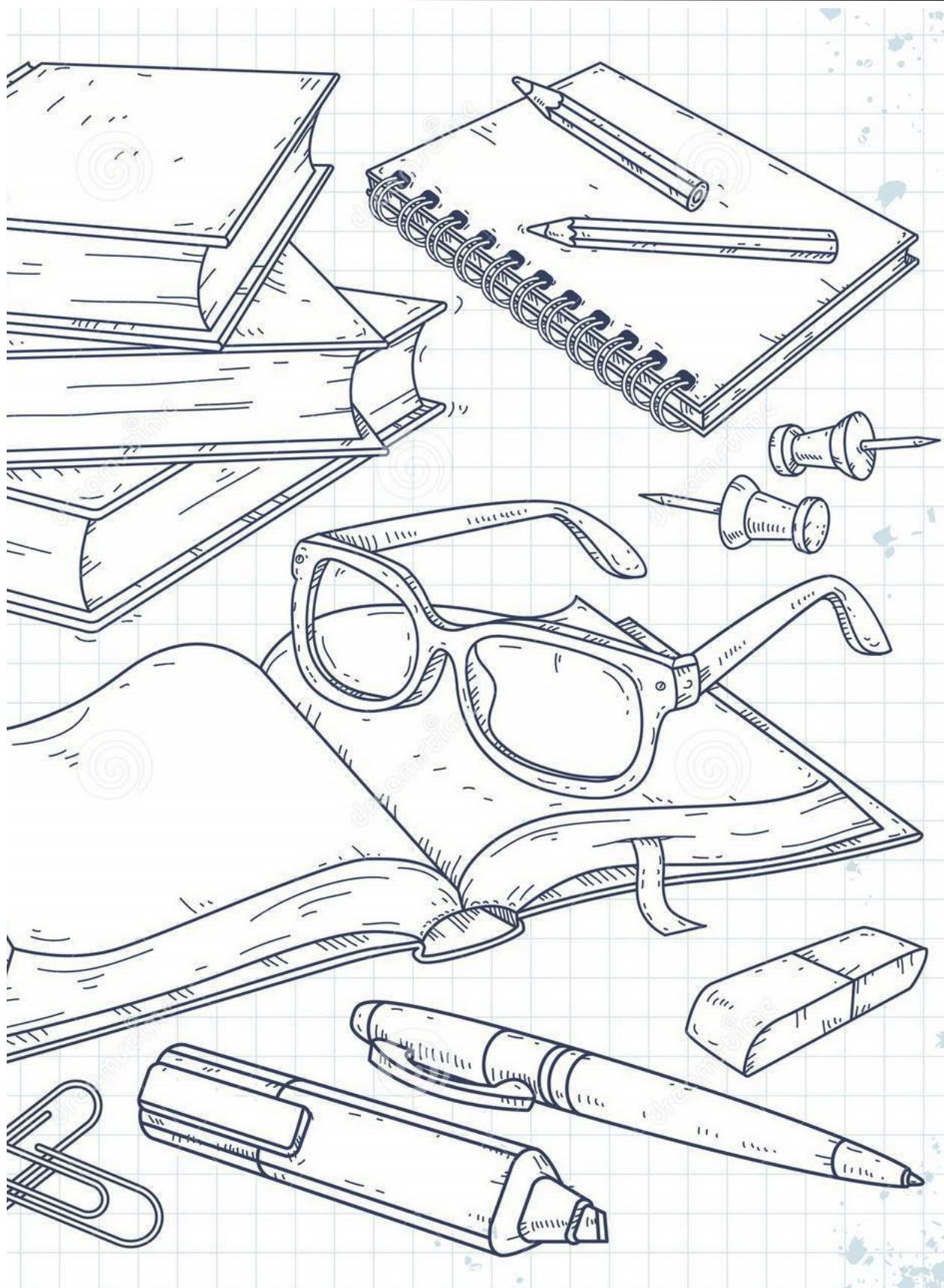
OBJEKAT: *hala*LOKALNOST: *k. p. 317/1 KO Gornji Milanovac*

Broj sonde		<i>B - 1</i>	<i>B - 2</i>	<i>B - 3</i>			
Dubina uzorka		<i>1.00-1,30</i>	<i>2.20-2.50</i>	<i>4.00-4.30</i>			
Vlažnost ω %		<i>22,47</i>	<i>22,34</i>	<i>21,33</i>			
Zapreminske težine	prirodna γ_v t/m ³	<i>18,81</i>	<i>19,10</i>	<i>18,67</i>			
	suya γ_d t/m ³	<i>15,36</i>	<i>15,61</i>	<i>15,39</i>			
	spec. težina γ_s t/m ³	<i>26,67</i>	<i>26,64</i>	<i>26,53</i>			
koefic. poroznosti e							
Optimalna zbijenost E=60 Mpm m ³	ω %						
	γ_d t/m ³						
Granice konsistencije	gran. teč. ω %	<i>40,20</i>	<i>42,40</i>	<i>41,30</i>			
	gran. plast. ω_p %	<i>18,89</i>	<i>18,83</i>	<i>18,96</i>			
	index plast. I_p %	<i>21,31</i>	<i>23,57</i>	<i>22,34</i>			
	index kons. I_c %	<i>0,832</i>	<i>0,851</i>	<i>0,894</i>			
Granulometrijski sastav	glina %	<i>15,00</i>	<i>12,00</i>	<i>11,00</i>			
	prašina %	<i>78,00</i>	<i>76,00</i>	<i>78,50</i>			
	pesak %	<i>7,00</i>	<i>12,00</i>	<i>10,50</i>			
	šljunak %						
Direktno smicanje	ugao φ°	<i>21^\circ 15'</i>	<i>20^\circ 15'</i>	<i>21^\circ 20'</i>			
	kohezija. C kN/m ²	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>14</i>			
Jenoaks. opt	q_u kN/m ²						
	E kN/m ²						
Triakslalni opt	konsolid. dreniran	φ°					
		C kN/m ²					
	ne konsolid. ne dren.	φ°					
		C kN/m ²					
Stišljivost M_s kN/m ²	0 - 50	<i>3 520</i>	<i>4 132</i>	<i>3 735</i>			
	50 - 100	<i>4 326</i>	<i>5 544</i>	<i>4 923</i>			
	100 - 200	<i>7 359</i>	<i>8 981</i>	<i>7 381</i>			
	200 - 400	<i>10 591</i>	<i>11 298</i>	<i>10 614</i>			
Kf - koeficijent vodo-propustljivosti (cm/sec)		<i>86,26 x 10⁻⁸</i>	<i>41,13 x 10⁻⁷</i>	<i>20,996 x 10⁻⁷</i>			
Cu - stepen neravnornosti tla		<i>13,40</i>	<i>31,20</i>	<i>10,00</i>			

KABINETSKI RADOVI

OBJEKAT: Hala

LOKALNOST: k.p. 317/1 KO Gornji Milanovac



SATELITSKI SNIMAK LOKACIJE

OBJEKAT: *Hala*

LOKALNOST: *k.p. 317/1 KO Gornji Milanovac*



Niš, aprila 2022. god.

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA

OBJEKAT: Hala

LOKALNOST: k.p. 317/1 KO Gornji Milanovac

LEGENDA KARTIRANIH JEDINICA

- | | | |
|----|--|--|
| 1 | | Aluvijum |
| 15 | | Vulkanske breče, aglomerati, tufobreče i tufovi |
| 17 | | Aglomeratične kvarc-latitske klastolave |
| 20 | | Vulkanske breče i tufovi sa sinhronim slivovima feldspatoidskih efuziva |
| 21 | | Leucitbazalti |
| 27 | | Konglomeratični peščari, kvarcni peščari, laporoviti krečnjaci, glinci i laporci |
| 32 | | Fliš: glinoviti peščari, glinci, laporci i krečnjaci (senon) |
| 39 | | Konglomerati i krečnjaci (alb-cenoman) |



SEIZMOLOŠKA KARTA

OBJEKAT: Hala

LOKALNOST: k.p. 317/1 KO Gornji Milanovac

