



Svetosavska br. 17/9

Tel/faks 018/514-230, 517-250

Društvo za geološka istraživanja i inženjering "Geoinženjering"
d.o.o.- Niš

PIB: 100619120

MB: 07360070

Žr.br: 340-11016451-29 "ERSTE BANK"

žr.br: 170-30021032000-36 "UniCredit Bank"

IDR – IDEJNO REŠENJE

ORDINACIJA ZA REHABILITACIJU SPRATNOSTI P+1 NA KP.BR. 4303 K.O. KLADOVO

G. ELABORAT O GEOTEHNIČKIM USLOVIMA IZGRADNJE



NIŠ, 2023. godina

KK.44/023

G.1 - NASLOVNA STRANA

Investitor:	LAZAR JOVANOVIĆ, PR EQUILIBRIUM FIZO, Lole Ribara 12, Kladovo	
Objekat:	ORDINACIJA ZA REHABILITACIJU SPRATNOSTI P+1 NA KP.BR. 4303 K.O. KLADOVO	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IDR – IDEJNO REŠENJE	
Naziv projektno-tehničke dokumentacije:	ELABORAT O GEOTEHNIČKIM USLOVIMA IZGRADNJE	
Projektna organizacija:	„Geoinženjering“ doo Niš Svetosavska 17/9	
Odgovorno lice projektanta:	direktor Zoran Punišić, dipl.inž.geol.	
	Pečat: 	Potpis: 
Odgovorni izvođač istraživanja :	Zoran Punišić, dipl.inž.geol. Broj licence: 491 IO46 13	
	Lični pečat: 	Potpis: 
Broj tehničke dokumentacije:	KK.44/023	
Mesto i datum:	Niš, JUL 2023. godine	

G.2 SADRŽAJ ELABORATA GEOTEHNIČKIH ISTRAŽIVANJA

G.1	Naslovna strana		
G.2	Sadržaj		
G.3	Izvod iz rešenja o upisu projektne organizacije u sudski registar, potvrda		
G.4	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta		
G.5	Izjava odgovornog izvođača, licenca, potvrda		
G.6	Tekstualna dokumentacija		
	1.Uvod.....	1	
	2. Opšti podaci o istražnom prostoru.....	2	
	3.Zadatak,metod i sadržaj istraživanja.....	2-3	
	4. Vrste i obim izvršenih radova.....	3	
	4.1. Terenski istražni radovi.....	3	
	4.2. Laboratorijska geomehanička ispitivanja.....	4	
	5. Prikaz rezultata izvršenih ispitivanja.....	5	
	5.1 Litogenetske karakteristike terena.....	5-6	
	5.2 Hidrogeološke karakteristike terena.....	7	
	5.3 Opšti geotehnički uslovi.....	7	
	5.4. Seizmičnost.....	7-10	
	5.5 Ig karakteristike	10	
	5.6 Geotehnički model terena.....	11	
	6. Geotehnički uslovi fundiranja.....	12	
	6.1 Podaci o objektu i geotehnički uslovi fundiranja.....	12	
	6.2 Proračun granične nosivosti i sleganja plitkih temelja prema SRPS EN 1997.....	13-20	
	7. Zaključak.....	21	
G.7.	Grafička dokumentacija		
	Prilozi T: Terenska istraživanja i ispitivanja	T	TT
	Pregledni situacioni plan sa rasporedom istražnih bušotina.....	T/1	
	Preseci istražnih bušotina	T/2-3	
	Geološko-geotehnički presek terena.....	T/4	
	Prilozi L: Laboratorijska geomehanička ispitivanja	L	L
	Pregled pokazatelja osnovnih fizičkih svojstava tla.....	L/1	
	Granulacija.....	L/2-6	
	Plastičnost.....	L/2-6	
	Parametri čvrstoće smicanja tla.....	L/7	
	Modul stišljivosti tla.....	L/8	

G.3 IZVOD OZ REŠENJA O UPISU PROJEKTNE ORGANIZACIJE U SUDSKI REGISTAR, POTVRDA



Република Србија
Агенција за привредне регистре



5000138379271

Регистар привредних субјеката
БД 35231/2018
Дана, 27.04.2018. године
Београд

Регистратор Регистра привредних субјеката који води Агенција за привредне регистре, на основу члана 15. став 1. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре („Службени гласник РС“, бр. 99/2011, 83/2014), одлучујући о регистрационој пријави промене података код DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOSTU ZA GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA I INŽENJERING GEOINŽENJERING, NIŠ, матични број: 07360070, коју је поднео:

Име и презиме: Зоран Пунишић

доноси

РЕШЕЊЕ

УСВАЈА СЕ регистрациона пријава, па се у Регистар привредних субјеката региструје промена података код:

**DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOSTU
ZA GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA I INŽENJERING GEOINŽENJERING, NIŠ**

Регистарски/матични број: 07360070

и то следећих промена:

Промена чланова:

Брише се:

- Име и презиме: Борислав Стојановић
ЈМБГ: 2906968730017
Новчани улог
Уписан: у вредности од 28,62 EUR, у противвредности од 2.253,83 RSD
Уплаћен: у вредности од 28,62 EUR, у противвредности од 2.253,83 RSD, на дан 28.11.2006
Неновчани улог
Уписан: у вредности од 227,11 EUR, у противвредности од 15.639,84 RSD
Унет: у вредности од 227,11 EUR, у противвредности од 15.639,84 RSD, на дан 28.01.2004
Удео: 5,72000%

Промена улога чланова:

- Име и презиме: Зоран Пунишић
ЈМБГ: 2112966782617
Брише се:
Новчани улог
Уписан: 37.121,18 RSD
Уплаћен: 37.121,18 RSD, на дан 28.11.2006

Неновчани улог
Уписан: 257.599,06 RSD
Унет: 257.599,06 RSD, на дан 28.01.2004
Уписује се:
Новчани улог
Уписан: 39.375,00 RSD
Уплаћен: 39.375,00 RSD, на дан 28.11.2006
Неновчани улог
Уписан: 273.238,89 RSD
Унет: 273.238,89 RSD, на дан 28.01.2004

Промена удела чланова:

- Име и презиме: Зоран Пунишић
ЈМБГ: 2112966782617
Брише се:
Удео 94,27000%
Уписује се:
Удео 100,00000%

Образложење

Подносилац регистрационе пријаве поднео је дана 24.04.2018. године регистрациону пријаву промене података број БД 35231/2018 и уз пријаву је доставио документацију наведену у потврди о примљеној регистрационој пријави.

Проверавајући испуњеност услова за регистрацију промене података, прописаних одредбом члана 14. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре, Регистратор је утврдио да су испуњени услови за регистрацију, па је одлучио као у диспозитиву решења, у складу са одредбом члана 16. Закона.

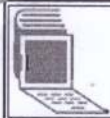
Висина накнаде за вођење поступка регистрације утврђена је Одлуком о накнадама за послове регистрације и друге услуге које пружа Агенција за привредне регистре („Сл. гласник РС“, бр. 119/2013, 138/2014, 45/2015 и 106/2015).

УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:

Против овог решења може се изјавити жалба министру надлежном за положај привредних друштва и других облика пословања, у року од 30 дана од дана објављивања на интернет страни Агенције за привредне регистре, а преко Агенције.

РЕГИСТРАТОР

Миладин Маглов



8000064286893

**ИЗВОД О
РЕГИСТРАЦИЈИ
ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА**Република Србија
Агенција за привредне регистре**ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК**

Матични / Регистарски број 07360070

СТАТУС

Статус привредног субјекта Активан

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма Друштво са ограниченом одговорношћу

ПОСЛОВНО ИМЕПословно име DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU ZA GEOLOŠKA
ISTRAŽIVANJA I INŽENJERING GEOINŽENJERING, NIŠ

Скраћено пословно име GEOINŽENJERING DOO NIŠ

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА**Адреса седишта**

Општина Ниш - Медијана

Место Ниш, Ниш - Медијана

Улица Светосавска

Број и слово 17/9

Спрат, број стана и слово / /

Адреса за пријем електронске поште

Е- пошта geoinzenjeringdoonis@gmail.com

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ**Подаци оснивања**

Датум оснивања 4. фебруар 2003

Време трајања

Време трајања привредног субјекта Неограничено

Претежна делатност

Шифра делатности 4313

Назив делатности

Испитивање терена бушењем и сондирањем

Остали идентификациони подаци

Дана 24.06.2020. године у 10:06:08 часова

Страна 1 од 3

G.4 REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG 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, 50/13 - odluka US, 98/13 - odluka US, 132/14 i 145/14) i na osnovu člana 22. Zakona o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Sl.glasnik Srbije“, br.40/21) kao:

ODGOVORNI IZVOĐAČ ISTRAŽIVANJA

za izradu **Elaborata o geotehničkim uslovima projektovanja i izgradnje** koji je deo **IDEJNOG REŠENJA:**

ORDINACIJE ZA REHABILITACIJU SPRATNOSTI P+1 NA KP.BR. 4303 K.O. KLADOVO

određuje se:

Zoran Punišić, dipl.ing.geol.

licenca br. 491 IO46 13

Projektant:

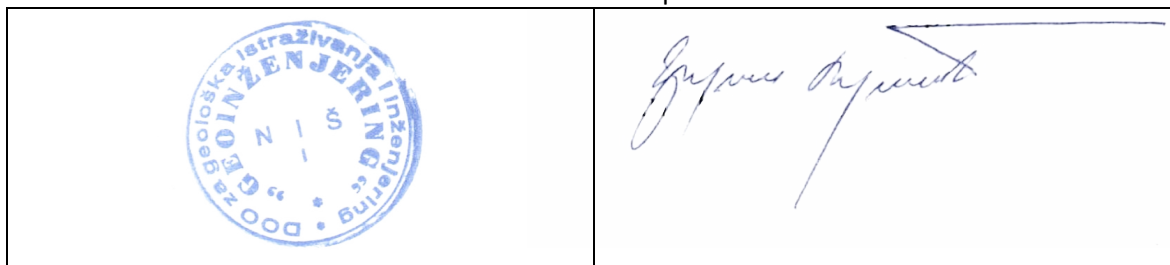
„Geoinženjering“ doo Niš

Odgovorno lice:

Zoran Punišić

Pečat:

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: KK.44/023

Mesto i datum: Niš, JUL 2023. godine

G.5 IZJAVA ODGOVORNOG IZVOĐAČA ISTRAŽIVANJA

Kao odgovorno lice na izradi Elaborata o geotehničkim uslovima izgradnje koji se prilaže uz
IDEJNO REŠENJE OBJEKTA:

ORDINACIJE ZA REHABILITACIJU SPRATNOSTI P+1 NA KP.BR. 4303 K.O. KLADOVO

**Zoran Punišić, dipl.ing.geol.
licenca br. 491 IO46 13**

IZJAVLJUJEM

1. da je Elaborat izrađen u svemu u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima, propisima, standardima i normativima iz oblasti geologije i pravilima struke;
2. da elaborat sadrži propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnog zahteva za projektovanje i izgradnju objekta.

Odgovorni izvođač: **Zoran Punišić, dipl.ing.geol.**
Broj licence: **491 IO46 13**

Pečat:



Potpis:

Broj tehničke dokumentacije: **KK.44/023**

Mesto i datum: Niš, JUL 2023. godine



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ИЗВОЂАЧА РАДОВА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Зоран Р. Пунишић

дипломирани инжењер геологије
ЛИБ 12066036211

одговорни извођач радова
на изради геотехничких подлога

Број лиценце

491 1046 13



У Београду,
21. новембра 2013. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Милован Главонјић
дипл. инж. сч.

Број: 02-12/2023-6161
Београд, 15.03.2023. године



На основу члана 14. Статута Инжењерске коморе Србије
("СГ РС", бр. 36/19) а на лични захтев члана Коморе,
Инжењерска комора Србије издаје

ПОТВРДУ

Којом се потврђује да је Зоран Р. Пунишић, дипл. инж. геол.
лиценца број

491 1046 13

за

одговорног извођача радова на изради геотехничких подлога

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је измирио
обавезу плаћања чланарине Комори за текућу годину, односно до 16.03.2024.
године, као и да му није изречена мера пред Судом части Инжењерске
коморе Србије



М.П.

Председница Инжењерске коморе Србије

Марица М.
Марица Мијајловић, дипл. инж. арх.

G.6 TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1. UVODNE NAPOMENE

Za potrebe izrade idejnog rešenja Ordinalije za rehabilitaciju na kp.br. 4303 K.O.Kladovo u Kladovu, **kako je dato situacionim planovima dostavljenim od strane naručioca radova**, prilog br.T/1 određen je istražni prostor. U skladu sa zahtevima investitora prema definisanom istražnom prostoru, određen je obim, metodološki pristup, prezentacija i dinamika izvođenja potrebnih terenskih i laboratorijskih istraživanja i ispitivanja. Ovako koncipirani radovi imali su za zadatak pre svega definisanje geološko-geotehničkih uslova predmetne lokacije za potrebe izrade idejnog rešenja.

Lokacija istraživanja na kojoj se planira izgradnja objekta nalazi se u centralnoj gradskoj zoni Kladova i morfološki pripada zaravnjenom terenu Dunavskog priobalja sa kotama 44m_{nv}.

Planirani objekat Ordinalije za rehabilitaciju je spratnosti P+1, dimenzije objekta u osnovi 11 x 22 m. Građevisku parcelu čini denivelisana slobodna površina. Projektom je predviđena kota +/- 0,00 = 44,65m_{nv}.

Cilj geotehničkih istraživanja jeste utvrđivanje detaljnih geotehničkih uslova projektovanja i izgradnje planiranog predmetnog objekta.

Detaljna istraživanja su započeta terenskim istražnim radovima u okviru kojih je izvršeno rekognosciranje terena, istražno bušenje sa kartiranjem i uzimanjem uzoraka nabušenog tla za laboratorijska geomehanička ispitivanja. Terenski istražni radovi su u celini i na vreme završeni na način i u uslovima za istraživanje koje je diktirala sama lokacija.

Istraživanja su nastavljena u laboratoriji na utvrđivanju fizičko-mehaničkih parametara nabušenog tla. Izvršena je analiza postojeće geološke dokumentacije koja nam je bila dostupna.

Svi rezultati dobijeni terenskim i laboratorijskim istraživanjima i geomehaničkim ispitivanjima sintetizovani su i detaljno analizirani u ovom Elaboratu koji sadrži sve potrebne neophodne podatke, kao i svu prateću grafičku i tekstualnu dokumentaciju.

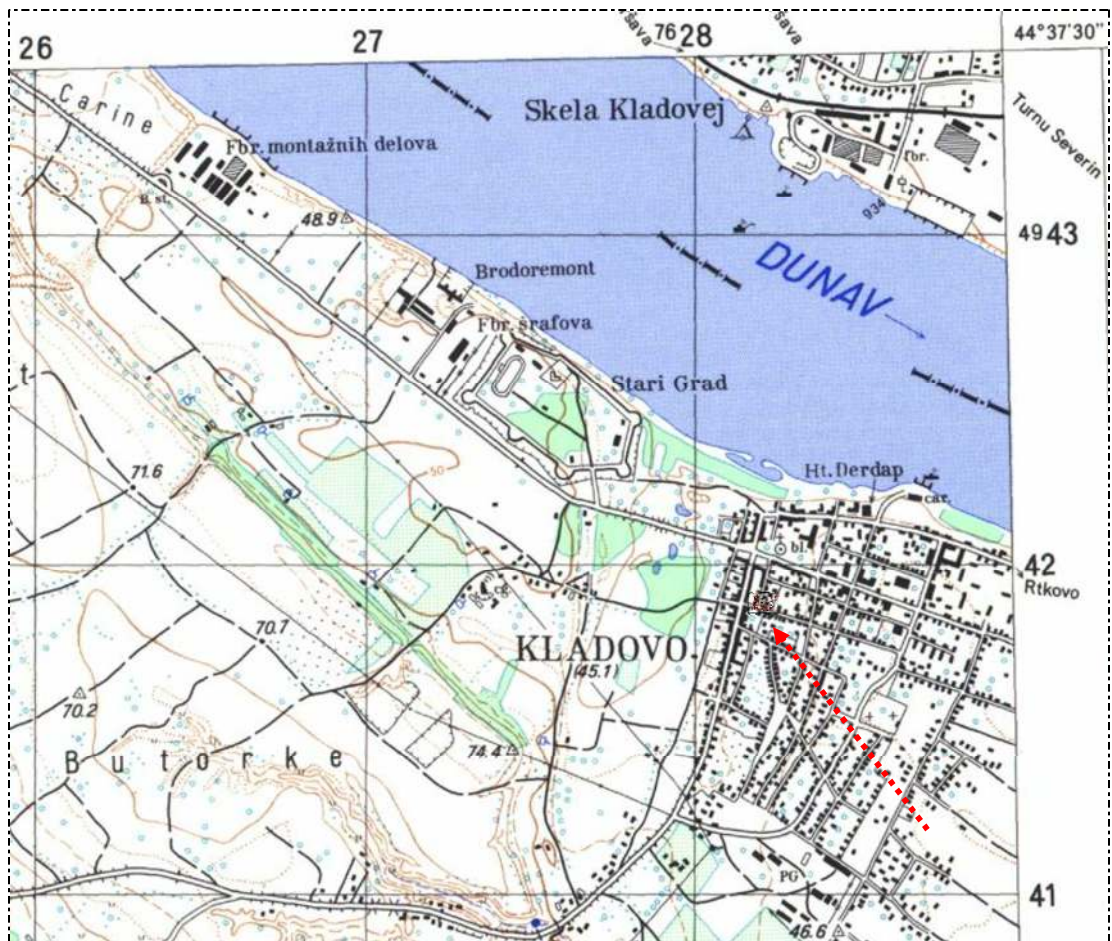
Terenski istražni radovi i laboratorijska ispitivanja su obavljena u krajem juna i početkom jula meseca 2023.god. Interpretacija dobijenih podataka sa adekvatnom analizom, izvršena je od strane Z.Punišića, dipl.ing.geol., u saradnji sa V.Stamenković, dipl.ing.geol. Svi navedeni istražni radovi su obavljena u skladu sa namenom istraživanja i važećim standardima, tehničkim normativima i zakonskim propisima od kojih navodimo najbitnije:

=====

Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Sl.glasnik RS ” br. 40/2021). Zakon o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS" br.72/09, 81/09-ispravka, 64/10 – US, 24/11, 121/12, 42/13 – US, 50/13 – US, 98/13 – US, 132/14 i 145/14),. Pravilnik o sadržini projekta geoloških istraživanja i elaborata o rezultatima geoloških istraživanja ("Sl.glasnik RS" br. 51/96). Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata i drugi važeći propisi, standardi i normativi.

2. OPŠTI PODACI O ISTRAŽNOM PROSTORU

Na slici 1., dat je položaj lokacije istraživanja – topografska karta Kladovo, List 083-3-3. Lokacija se nalazi u centralnoj gradskoj zoni. Predstavljena je ravnim terenom sa kotama oko 44m_{mnv}, prilog T/1. Lokacija je izdignuta u odnosu na Dunav sa uglavnom stambenim objektima izgrađenim u okruženju predmetne lokacije sa postojećom infrastrukturom.



Slika 1. Geografski položaj područja istraživanja

3. ZADATAK METOD I SADRŽAJ ISTRAŽIVANJA

Ovim Elaboratom se određuju i prikazuju prvenstveno opšte geotehničke karakteristike istraživane lokacije, prilog br.T/1.

U okviru izrade Elaborata izvršeno je:

- Proučavanje postojeće dokumentacije o terenu i objektu sa programiranjem radova i prikazom rezultata istraživanja u okviru ovog Elaborata.

- Terenska inženjerskogeološka istraživanja, lociranje istraživanja, kartiranje terena, istražno bušenje, kartiranje bušotina sa uzorkovanjem tla za laboratorijska ispitivanja, merenje i osmatranje nivoa podzemne vode.
- Laboratorijska geomehanička ispitivanja uzoraka tla.
- Utvrđivanje litogenetskih i hidrogeoloških karakteristika terena, na osnovu terenskih istraživanja i dela laboratorijskih (klasifikacionih) ispitivanja u zoni predmetnog objekta.
- Određivanje opštih geotehničkih uslova i geomehaničkih pokazatelja svojstava tla na profilu terena, odnosno budućeg objekta.
- Izrada Elaborata sa prikazom svih rezultata, ocena i predloga.

Navedeni zadatak istraživanja izvršen je u skladu sa važećom tehničkom regulativom, kao i savremenom stručnom praksom i naučnim saznanjima iz oblasti geomehanike. Rezultati svih istraživanja i ispitivanja sa njihovim ocenama i predlozima, prikazani su u geološko-geotehničkom izveštaju i na priložima Elaborata.

4. VRSTE I OBIM IZVEDENIH RADOVA

4.1 Terenski istražni radovi

Sa ciljem dobijanja podataka o geološkim, litogenetskim i hidrogeološkim karakteristikama u okviru geomehaničkih istraživanja, urađeni su sledeći istražni radovi:

- Rekognosciranje terena od strane izvođača geomehaničkih istraživanja imalo je za cilj definisanje konkretnih radova na istražnom bušenju i planiranje ostalih radova u uslovima hipsometrijski skoro ravnog terena. Terenski radovi su urađeni na način da je zadovoljen predmet i cilj istraživanja prema obimu radova koje je definisao naručilac radova u dogovoru sa izvođačem radova.
- Bušenje dve istražne bušotine dubine oko 7,0m - prilog br.T/1. Bušotine su rađene sa kontinuiranim jezgrovanjem prečnika 146/131mm., rotacionom metodom bušenja po tzv. suvom postupku. U toku bušenja vršeno je terensko kartiranje nabušenog tla sa ciljem makroskopske determinacije litoloških članova. Ovako utvđene karakteristike, dopunjene laboratorijskim identifikaciono-klasifikacionim opitima, detaljno su opisane na vertikalnim presecima pojedinačnih bušotina, prilozi T/2-3 i na geotehničkom preseku terena, prilog T/4. Bušotine su izvedene do dubine koja odgovara prostiranju napona u tlu pod dejstvom opterećenja od objekta kod plitkog temeljenja, u rasporedu koji odgovara nameni istraživanja.
- U toku bušenja uzeti su uzorci tla za potrebe laboratorijskih ispitivanja. Uzorci su uzeti na način propisan standardima za ovu vrstu istraživanja.
- Posebna pažnja je data na osmatranju i evidentiranju pojave podzemne vode, kao i merenju nivoa podzemne vode (NPV) na kraju bušenja (jul, 2023.godine).

4.2 Laboratorijska ispitivanja

Primenjena vrsta i obim laboratorijskih ispitivanja su određeni zadatkom ispitivanja, brojem, veličinom i stanjem uzoraka.

Rezultate laboratorijskih geomehaničkih karakteristika koji su dati u posebnim priložima Elaborata, prilozi L/1-8, treba sagledati kroz analizu rezultata terenskih istraživanja – kartiranja litoloških članova, stanja i osobnosti uzorkovanog tla. Ocena prikazanih rezultata i dobijenih geomehaničkih pokazatelja je u izboru odgovarajućih zahteva za projektovanje objekta u zavisnosti od namene i građe terena.

Rezultati izvršenih ispitivanja određeni su i prikazani u skladu sa važećim standardima i odnose se isključivo za navedene uzorke sa predmetne lokacije, prilog T/1. Laboratorijska geomehanička ispitivanja izvršena su na uzorcima tla uzetih iz svih litoloških članova sa različitim dubina bušenja. Pregled pokazatelja osnovnih fizičkih svojstava tla, prilog L/1.

Tabela 1. Opšta klasifikacija tla i Modelska ispitivanja

OPŠTA KLASIFIKACIJA TLA (SRPS EN ISO 17892)

SRPS EN ISO 17892-1:2015 Određivanje vlažnosti uzoraka tla

SRPS EN ISO 17892-2:2015 Određivanje zapreminske mase tla (sa porama i cilindrom)

SRPS EN ISO 17892-3:2016 Određivanje zapreminske mase materijala tla bez pora

SRPS EN ISO 17892-2:2015 60.60 Određivanje zapreminske mase tla sa porama (potapanje)

SRPS EN ISO 17892-4:2017 Određivanje granulometrijskog sastava

SRPS EN ISO 17892-12:2018 Određivanje tečenja i plastičnosti tla - Aterbergove granice

SRPS CEN ISO 17892-10:2019 Oпит direktnog smicanja drenirani - D opit

SRPS EN ISO 17892-5:2017 Edometarsko ispitivanje stepenastim opterećenjem

Na uzetim uzorcima izvršena su sledeća ispitivanja:

- Određivanje granulometrijskog sastava za glinovito tlo izvršeno je metodom hidrometrisanja, a za peskovito i šljunkovito metodom sejanja ili kombinovano, rezultati su dati na dijagrami granulometrijskog sastava sa stepenom neravnomernosti po Alen-Hazenu, prilozi L/2-6.
- Određivanje sadržine vode, izvršeno je metodom sušenja u električnoj sušnici na temperaturi od 105 C u trajanju od 24h.
- Zapreminska težina tla određena je pomoću cilindra standardne zapremine /potapanjem, i sušenjem u električnoj sušnici za konstantne težine.
- Aterbergove granice konsistencije određene su pomoću Kasagrandeove treskalice i valjanjem, a rezultati su dati na dijagramima plastičnosti.
- Parametri čvrstoće smicanja tla određeni su opitom direktnog smicanja u aparatu sa sprečenim bočnim širenjem, na uzorcima dimenzija 60 x 60 x 20mm., za normalno opterećenje $s_1=100\text{kN/m}^2$, $s_2=200\text{kN/m}^2$, $s_3=300\text{kN/m}^2$, uz kontrolisani napon smicanja koji se stalno povećava svakog minuta do momenta loma. Rezultati ispitivanja naneti su na dijagrame direktnog smicanja sa kojih se može očitati ugao smicanja f kohezija tla c (kN/m^2), prilog L/7.
- Ispitivanje modula stišljivosti urađeno je na neporemećenim uzorcima u edometru kružnog preseka sa sprečenim bočnim širenjem i vertikalnim opterećenjem od 00, 50, 100, 200 i 400kN/m². Rezultati su dati krivama modula stišljivosti, prilog L/8.

5. PRIKAZ REZULTATA IZVRŠENIH ISTRAŽIVANJA

5.1 Litogenetske karakteristike terena

Rekognosciranjem terena, proučavanjem dostupne pisane dokumentacije i istražnim bušenjem utvrdili smo litološke karakteristike tla u okviru ispitivanja predmetne lokacije. Izdvojeni litološki članovi su detaljno opisani u terenskim priložima: T/2-4, sa svim strukturnim obeležijima, kao i na laboratorijskim priložima gde su date njihove fizičko mehaničke karakteristike.

Izdvojeni su sledeći litološki članovi:

ANTROPOGENO TLO:

NASUTO TLO (nt), od šljunka, peskovitog, rastresitog, braon svetle boje. Konstatovano u svim istražnim sondama od površine terena do dubine 0,50m-0,60m.

AUTOHTONO TLO: (aluvijalni **(al)** sedimenti)

PESAK (1), sitnozrn, zaglinjen, sa retkim valuticama sitnijeg dobro oblikovanog šljunka (\emptyset max. 3,0cm), tamnije braon do crne boje. Konstatovan u svim istražnim sondama ispod sloja nasipa, do dubine 1,00m-1,20m.

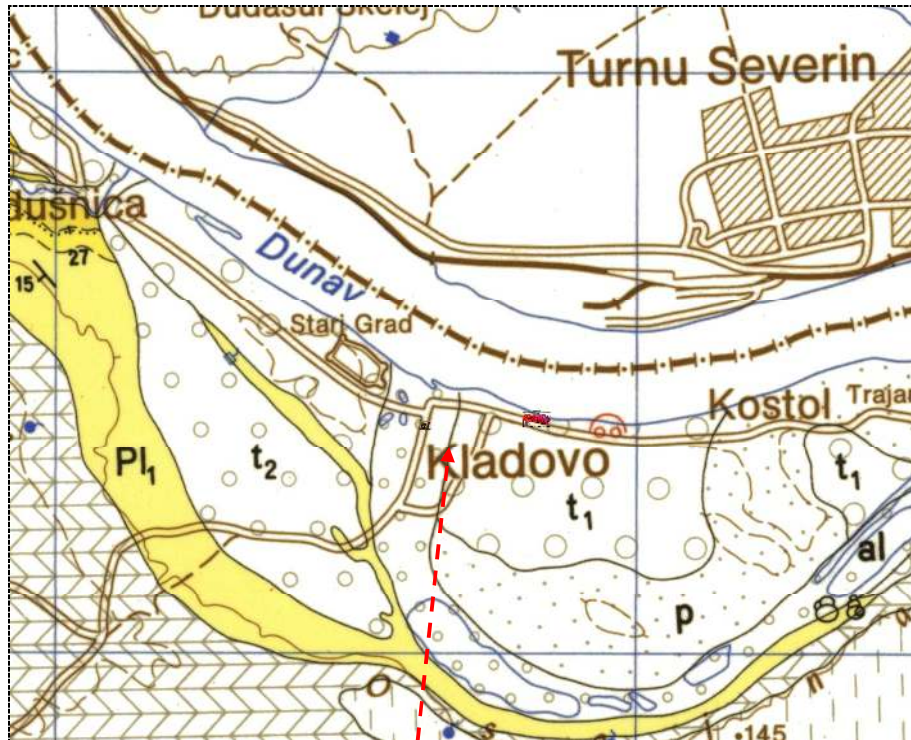
ŠLJUNAK (2), peskovit, čist do 2,0 m dubine slabije zaglinjen, poluoblikovan do dobro oblikovan, različite petrografije, heterogene granulacije (\emptyset max. 6,0cm), zbijen, u podini vodom zasićen, braon boje. Konstatovan u obe istražne bušotine do dubine izvedenih istražnih radova.

Geološka građa šireg dela terena lokacije istraživanja je predodređujuća i najbitnija za opšte hidrogeološke, inženjersko-geološke, morfološke i seizmičke karakteristike tla.

Prikaz geološke građe dajemo kroz širi prikaz izdvojenih geoloških jedinica na OGK List Turnu Severin, slika 2., sa izdvojenim geološkim jedinicama.

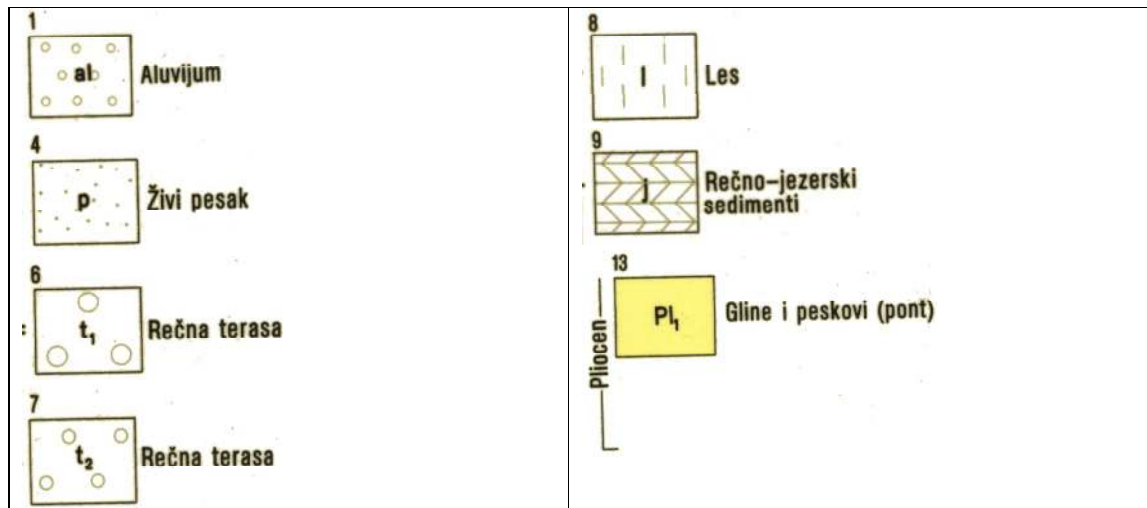
Šire područje istraživanja izgrađuju kvartarni – holoceni aluvijalni sedimenti (**al**) konstatovani do dubine istraživanja u svim istražnim bušotinama. Izdvojeni sedimenti aluviona, slika 2., prostorno su zastupljeni znatno na većem prostoru od same lokacije istraživanja. Predstavljeni su sitnozrnim zaglinjenim peskovima u povlati, relativno male debljine, ispod kojih je moćan paket šljunkova: peskovit, čist, do 2,0 m dubine slabije zaglinjen, poluoblikovan do dobro oblikovan, različite petrografije, heterogene granulacije (\emptyset max. 6,0cm), zbijen, u podini vodom zasićen, braon boje. Autohtoni sedimenti peska i šljunka čine homogenu građu na celoj lokaciji istraživanja.

Slika 4.



LOKACIJA ISTRAŽIVANJA

LEGENDA KARTIRANIH JEDINICA:



5.2 Hidrogeološke karakteristike terena

Imajući u vidu položaj predmetne lokacije, kao i litološke karakteristike terena koji je izgrađen od nasutog tla ispod koga su autohtoni sedimenti aluvijalnog porekla sa predstavnicima klastičnih facija – od peskova i šljunkova do dubine istraživanja, možemo prikazati hidrogeološke uslove, naravno imajući u vidu projektovanu dubinu ispitivanja. Izdvojene autohtone litološke celine - aluvijalni sediment, u hidrogeološkom pogledu poseduju uslove za formiranje izdani, što je potvrđeno i laboratorijskim ispitivanjima ovih slojeva čiji koeficijent filtracije (Kf) odgovara vodopropusnoj sredini.

U toku bušenja je konstatovana podzemna voda sa nivoom od NPV=6,30-6,50m., merena od kote terena u vreme izvođenja istraživanja (jul, 2023. god.)

Zbog same površine koju izgrađuju aluvijalni sedimenti kojima pripada lokacija istraživanja njihove litološka građa od vrlo vodopropusnih šljunkova i blizine Dunava ukazuju da je u njima formirana izdan sa karakteristikama intergranularne poroznosti hidraulički povezana sa rekam i širim obodnim delom i direktno zavisna od padavina. Dakle radi se o freatskoj izdani formiranoj u aluvijalnim sedimentima sa nadizdanskim zonom, odnosno zonom kolebanja nivoa podzemne vode zavisno od padavina i hidroloških uslova u toku godine.

5.3 Opšti geotehnički uslovi

Geomorfološke uslove izgradnje objekata na datoj predmetnoj lokaciji karakteriše hipsometrijski zaravnjen teren sa pristupnom saobraćajnicom.

Hidrološki uslovi su promenljivi. Podrazumeva se obavezno regulisanje odvođenja atmosferske vode sa budućeg objekta i platoa i hidroizolacija objekata.

Geološki uslovi sastav i sklop terena su prikazani na geotehničkom preseku terena prilog br. T/4. Prema napred navedenom terenu, planiranog objekta (kao deo sredine u kome je bitno dejstvo radova i objekta), do istraženih dubina je homogen u pogledu litološkog sastava, stanja i svojstava.

Hidrogeološki uslovi su označeni podzemnom vodom sa nivoom NPV= -6,30m- - 6,50m, koja zbog nivoa neće imati uticaja kod plitkog temeljenja.

Inženjersko-geološki uslovi, u pogledu sastava i sklopa terena su ujednačeni. Nema uslova za nastanak savremenih inženjersko-geoloških procesa (klišenja, bubrenja i sl.). Na terenu nisu zapaženi savremeni inženjersko-geološki i egzodinamički procesi.

Prema GN-200 klasifikaciji i kategorizaciji tlo u kome će biti vršen iskop pripada (II) kategoriji tla – gde se zemljani radovi vrše kako ručno tako i mašinski sa velikim učinkom.

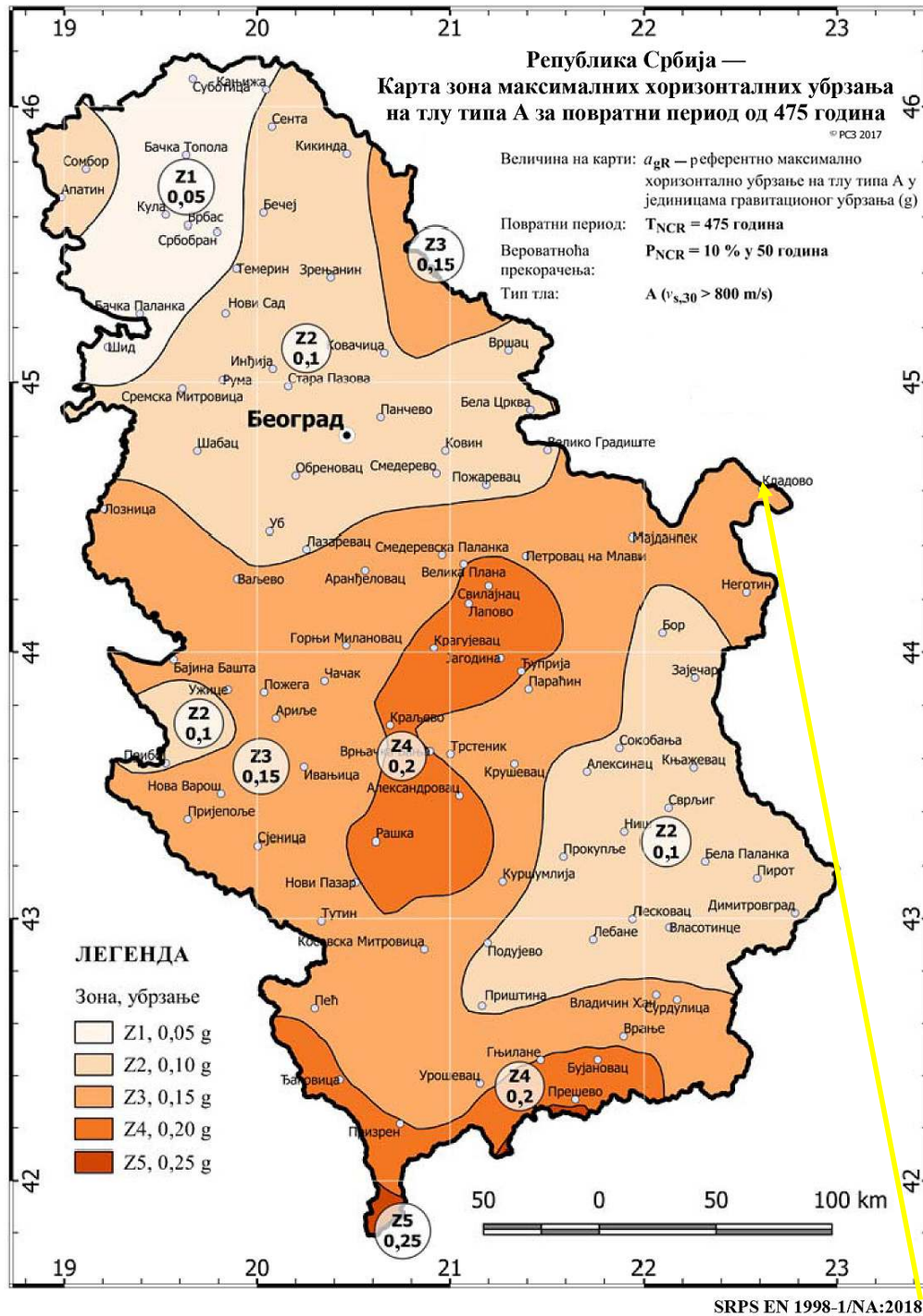
5.4 Seizmičnost lokacije istraživanja

Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija regulisano je zbirkom standarda SRPS EN 1998:2015. Kao polazne osnove za aseizmičko projektovanje na predmetnoj lokaciji, potrebno je odrediti seizmički hazard, tip tla i tip elastičnog spektra odgovora.

Teritorija Srbije podeljena je na seizmičke zone u zavisnosti od lokalnog hazarda. Pretpostavlja se da je unutar svake zone hazard konstantan - slika 3. SRPS EN 1998-1/NA
Seizmički hazard definisan je referentnim maksimalnim ubrzanjem tla tipa A, agR. Dodatni parametri potrebni za posebne tipove konstrukcija dati su u relevantnim delovima EN 1998. Tipovi tla A, B, C, D i E, opisani su parametrima datim u tabeli 2. Elastični spektar odgovora tipu 1 generalno se koristi na teritoriji Srbije.

Tabela 2. Određivanje tipa tla prema SRPS EN 1998:2015

Tip tla	Opis	$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT}	c_u (kPa)
A	Stena ili stenska geološka formacija, uključujući najviše 5 m slabijeg materijala na površini	> 800	–	–
B	Naslage vrlo zbijenog peska, šljunka, ili veoma krute gline, debljine najmanje nekoliko desetina metara, koje odlikuje poboljšanje mehaničkih svojstava sa dubinom.	360 – 800	> 50	> 250
C	Duboke naslage zbijenog ili srednje zbijenog peska, šljunka ili tvrde gline, sa debljinama od nekoliko desetina do više stotina metara.	180 – 360	15 – 50	70 – 250
D	Naslage slabo do srednje zbijenog nekoherentnog tla (sa ili bez mekih koherentnih slojeva), ili pretežno meko do čvrsto koherentno tlo.	< 180	< 15	< 70
E	Profil tla od površinskog aluvijalnog sloja, sa vrednostima v_s za tip C ili D i debljinom koja varira između 5 m i 20 m, ispod kojeg je kruće tlo sa $v_s > 800$ m/s.			
S1	Naslage koje se sastoje od, ili sadrže sloj debljine od najmanje 10 m, mekih glina/mulja sa visokim indeksom plastičnosti ($PI > 40$) i visokim sadržajem vode.	< 100	–	10-20
S2	Naslage tla podložnog likvefakciji, tla sastavljenog od osetljivih glina, ili bilo koji drugi profil tla koji nije uključen u tipove A – E ili S1.			



Slika 3. Određivanje seizmičkog hazarda prema SRPS EN 1998-1/NA

Kao polazne osnove za aseizmičko projektovanje na predmetnoj lokaciji, potrebno je odrediti seizmički hazard, tip tla i tip elastičnog spektra odgovora - prema postupku datom u poglavlju 5.4 - EN1998.

Za aseizmičko projektovanje predmetnih objekata su merodavni sledeći polazni parametri:

Tabela 3. Parametri projektne seizmičnosti

- Seizmički hazard:	- zona Z3; - referentno maksimalno ubrzanje na tlu tipa A, $agR = 0,15g$
- Tip tla:	- E
- Tip elastičnog spektra odgovora:	- Tip 1

Dodatni parametri potrebni za posebne tipove konstrukcija dati su u relevantnim delovima Evropskih normi EN 1998. (EC8)

5.5 Inženjerskogeološke karakteristike izdvojenih litoloških sredina:

Na osnovu rezultata svih izvedenih istraživanja definisane su inženjersko-geološke karakteristike izdvojenih litoloških sredina. Teren, izgrađuju sledeći autohtoni sedimenti:

PESAK (1), sitnozrn, zaglinjen, sa retkim valuticama sitnijeg dobro oblikovanog šljunka (\emptyset_{max} . 3,0cm), tamnije braon do crne boje. Konstatovan u istražnim sondama ispod sloja nasipa, do dubine 1,00m-1,20m.

Zapreminska težina

prirodno vlažna..... $\gamma = 19,49-19,75kN/m^3$

suva..... $\gamma_d = 17,02-17,10kN/m^3$

vlaga..... $w = 14,51-15,47\%$

Otpornost na smicanje

ugao unutrašnjeg trenja..... $\varphi = 23^\circ$

kohezija..... $c = 8kN/m^2$

Moduo stišljivosti $M_s(50-400)=1098,8-1767,6-3372,7-6101,7kN/m^2$

ŠLJUNAK (2), peskovit, čist do 2,0 m dubine slabije zaglinjen, poluoblikovan do dobro oblikovan, različite petrografije, heterogene granulacije (\emptyset_{max} . 6,0cm), zbijen, u podini vodom zasićen, braon boje. Konstatovan u svim istražnim bušotinama do dubine izvedenih istražnih radova.

Zapreminska težina

prirodno vlažna..... $\gamma = 21,20kN/m^3$

suva..... $\gamma_d = 19,21kN/m^3$

vlaga..... $w = 10,38\%$

5.6 Usvojeni geotehnički model terena GTM

Naziv sloja debljina sloja	Zapreminska gustina γ (kN/m ³)	Ugao unutrašnjeg trenja φ (°)	Kohezija c (kN/m ²)	Modul stižljivosti Ms (150) (MPa)
Geotehnička sredina - nasuto tlo (nt) (h=0,5m)	19,8	25	2	3
Geotehnička sredina - pesak (1) (h=0,5m)	19,5	23	8	2,2
Geotehnička sredina - šljunak (2) (h>6,0m)	21,2	35	0	>10

6. GEOSTATIČKA ANALIZA USLOVA FUNDIRANJA

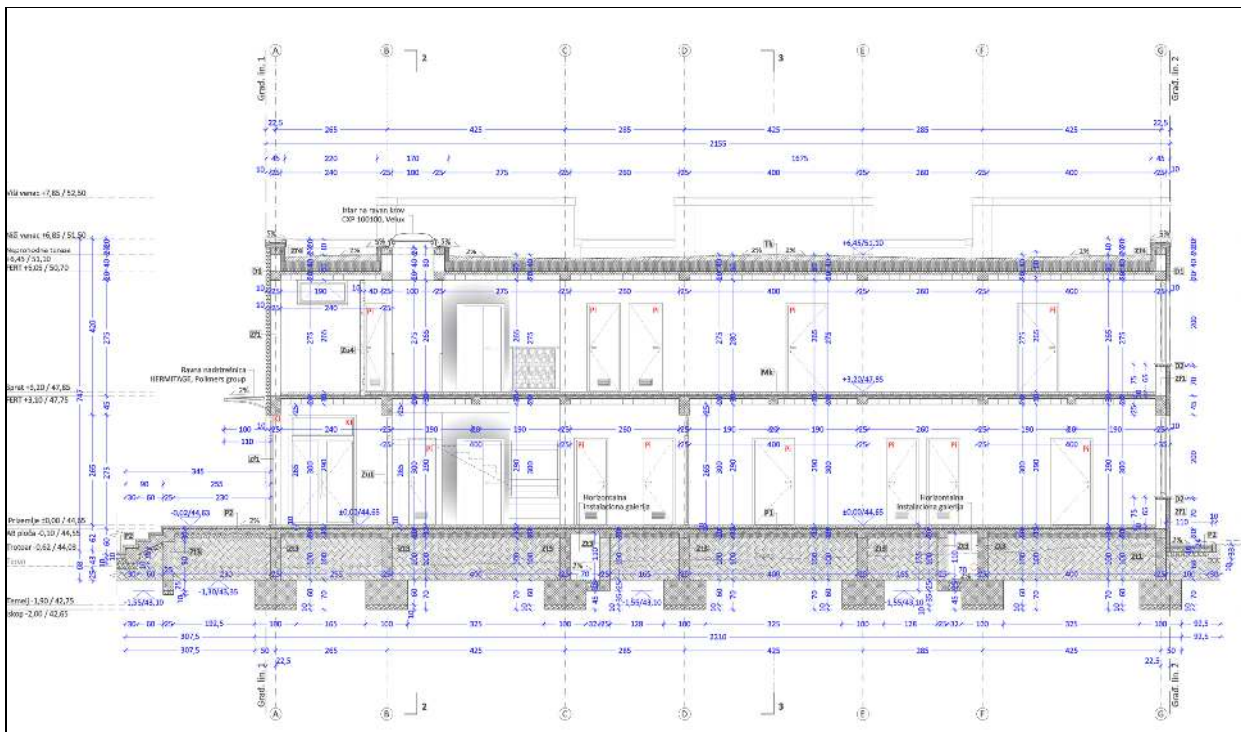
6.1. Podaci o objektu i geotehnički uslovi fundiranja

Lokacija istraživanja na kojoj je projektovana ORDINACIJA ZA REHABILITACIJU, SPRATNOSTI P+1, pozicionirana je na KP. BR. 4303, KO Kladovo.

Dimenzije planiranog objekta u osnovi iznose približno 11 x 22 m. Građevisku parcelu čini denivelisana slobodna površina sa kotama oko 44m_{nv}. Projektom je predviđena kota +/- 0,00 = 44,55 (kota poda prizemlja).

Predviđeno je temeljenje objekta na temeljnim trakama dimenzija B/H=100/60 i B/H=60/60. Kota fundiranja je na nivou Kf=-1,90/42,75, odnosno Df=-1,0m od kote terena. Opterećenje na tlo prema idejnom rešenju ne prelazi 150 kN/m².

Slika 4.



Verikalni presek objekta

Temeljenje predmetnog objekta predlažemo da se izvrši preko tamponskog sloja od drobljenog kamenog agregata ili prirodnog šljunka debljine 0,3m. u zbijenom stanju, (iz razloga sanacije temeljnog podtla i iz konstruktivnih razloga). Geometrijom tampona ispod temelja mora biti obezbeđena i njegova bočna stabilnost pod opterećenjem od objekta, zbog čega dno tapmona debljine H, mora sa svake strane temelja širine B biti prošireno za 0,6H, tako da dno bude širine $B_j=B+1,2H$. Kosi bokovi temeljnog iskopa imaju veću stabilnost i omogućavaju bolje ugrađivanje jastuka nego vertikalni. Dubina temeljne jame je -1,30m od kote terena. Temeljno tlo je šljunak (2), geotehnički model terena prilog T/4. Sonda B1.

6.2 Proračun granične nosivosti i sleganja plitkih temelja prema SRPS EN 1997

Proračun trakastog temelja B=0,60m

Ulazni podaci

Projekat

Datum : 6.7.2023.

Postavke

(unos za trenutni zadatak)

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 [%]

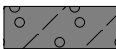
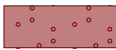
Plitko fundiranje


Proračun za drenirane uslove : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Proračun uzgona : Standard
Dozvoljena ekscentričnost : 0,333
Metoda provjere : prema EN 1997
Proračunski pristup : 3 - faktorisanje dejstava (GEO, STR) i redukovanje parametara tla

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

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Stalna proračunska situacija			
Parcijalni faktor za ugao unutrašnjeg trenja :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]	
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1,25 [-]	
Parcijalni faktor za nedreniranu smičuću čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]	
Parcijalni faktor sigurnosti za rezultat opita pritisne čvrstoće :	$\gamma_v =$	1,40 [-]	

Osnovni parametri tla

Br.	Naziv	Šrafura	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	nasip		25,00	2,00	19,80	10,90	
2	pesak 1		23,00	8,00	19,50	10,50	

Br.	Naziv	Šrafura	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
3	šljunak 2		36,00	0,00	21,20	12,00	

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

Parametri tla

nasip

Zapreminska težina : $\gamma = 19,80 \text{ kN/m}^3$
 Ugao unutrašnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
 Kohezija tla : $c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$
 Edometarski modul : $E_{oed} = 3,00 \text{ MPa}$
 Zapreminska težina u zasićenom stanju : $\gamma_{sat} = 20,90 \text{ kN/m}^3$

pesak 1

Zapreminska težina : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Ugao unutrašnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$
 Kohezija tla : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Edometarski modul : $E_{oed} = 2,20 \text{ MPa}$
 Zapreminska težina u zasićenom stanju : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

šljunak 2

Zapreminska težina : $\gamma = 21,20 \text{ kN/m}^3$
 Ugao unutrašnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$
 Kohezija tla : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Edometarski modul : $E_{oed} = 10,00 \text{ MPa}$
 Zapreminska težina u zasićenom stanju : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Temelj

Tip temelja:trakasti temelj

Dubina od površine originalnog terena $h_z = 1,00 \text{ m}$
 Dubina fundiranja $d = 1,00 \text{ m}$
 Debljina temelja $t = 0,60 \text{ m}$
 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

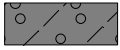


Tip temelja:trakasti temelj

Ukupna dužina trakastog temelja = $7,00 \text{ m}$
 Širina trakastog temelja (x) = $0,60 \text{ m}$
 Širina stuba u x pravcu = $0,25 \text{ m}$

Zadato opterećenje se razmatra po jedinici dužine duž temelja.

Zapremina trakastog temelja = $0,36 \text{ m}^3/\text{m}$
 Zapremina iskopa = $0,60 \text{ m}^3/\text{m}$
 Zapremina nasutog materijala = $0,14 \text{ m}^3/\text{m}$

Geološki profil i zadata tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Zadato tlo	Šrafura
1	0,50	0,00 .. 0,50	nasip	
2	0,50	0,50 .. 1,00	pesak 1	
3	6,00	1,00 .. 7,00	šljunak 2	

Opterećenje

Br.	Opterećenje		Naziv	Tip	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	ново	izmenjeno					
1	Da		Opterećenje br. 1	Proračunsko	90,00	0,00	0,00
2	Da		Opterećenje br. 2	Eksploataciono	90,00	0,00	0,00

Nivo podzemne vode

Nivo podzemne vode je na dubini od 6,30 m od površine terena.

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	150,00	512,24	29,28	Da
Opterećenje br. 1	Ne	0,00	0,00	150,00	512,24	29,28	Da

Proračun je sproveden sa automatskim odabirom najnepovoljnijeg slučaja opterećenja.

Izračunata sopstvena težina temelja samca G = 0,00 kN/m

Izračunata težina nasipa preko temelja Z = 0,00 kN/m

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} = 1,14 m

Dužina klizne površi l_{sp} = 3,75 m

Proračunska nosivost temeljnog tla R_d = 512,24 kPa

Ekstremni kontaktni napon σ = 150,00 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 $S_{pd} = 3,01$ kN

Horizontalna nosivost $R_{dh} = 55,32$ kN

Ekstremna horizontalna sila $H = 0,00$ 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.

Napon u temeljnoj spojnici se razmatra od originalnog terena.

Izračunata sopstvena težina temelja samca $G = 0,00$ kN/m

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

Sleganje srednje tačke podužne ivice = 6,9 mm

Sleganje srednje tačke poprečne ivice 1 = 11,6 mm

Sleganje srednje tačke poprečne ivice 2 = 11,6 mm

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

Sleganje i rotacija temelja - rezultati

Krutost temelja:

Izračunati ponderisani prosečni modul deformacije $E_{def} = 9,00$ MPa

Temelj je krut u podužnom pravcu ($k=3333,33$)

Temelj je krut po širini ($k=720,00$)

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 = 11,9 mm

Dubina uticajne zone = 3,52 m

Rotacija po širini temelja = 0,000 (\tan^*1000); (0,0E+00 °)

Proračun trakastog temelja B=1,0m

Ulazni podaci

Projekat

Datum : 6.7.2023.

Postavke

(unos za trenutni zadatak)

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

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

Proračun uzgona : Standard

Dozvoljena ekscentričnost : 0,333


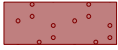

Metoda provjere : prema EN 1997

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

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

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Stalna proračunska situacija			
Parcijalni faktor za ugao unutrašnjeg trenja :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]	
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1,25 [-]	
Parcijalni faktor za nedreniranu smičuću čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]	
Parcijalni faktor sigurnosti za rezultat opita pritiska čvrstoće :	$\gamma_v =$	1,40 [-]	

Osnovni parametri tla

Br.	Naziv	Šrafura	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	nasip		25,00	2,00	19,80	10,90	
2	pesak 1		23,00	8,00	19,50	10,50	
3	šljunak 2		36,00	0,00	21,20	12,00	

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

Parametri tla

nasip

Zapreminska težina :	γ	=	19,80 kN/m ³
Ugao unutrašnjeg trenja :	φ_{ef}	=	25,00 °
Kohezija tla :	c_{ef}	=	2,00 kPa
Edometarski modul :	E_{oed}	=	3,00 MPa
Zapreminska težina u zasićenom stanju :	γ_{sat}	=	20,90 kN/m ³

pesak 1

Zapreminska težina :	γ	=	19,50 kN/m ³
Ugao unutrašnjeg trenja :	φ_{ef}	=	23,00 °
Kohezija tla :	c_{ef}	=	8,00 kPa
Edometarski modul :	E_{oed}	=	2,20 MPa
Zapreminska težina u zasićenom stanju :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³

šljunak 2

Zapreminska težina :	γ	=	21,20 kN/m ³
Ugao unutrašnjeg trenja :	φ_{ef}	=	36,00 °
Kohezija tla :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Edometarski modul :	E_{oed}	=	10,00 MPa
Zapreminska težina u zasićenom stanju :	γ_{sat}	=	22,00 kN/m ³

Temelj

Tip temelja:trakasti temelj

Dubina od površine originalnog terena	h_z	=	1,00 m
Dubina fundiranja	d	=	1,00 m
Debljina temelja	t	=	0,60 m
Nagib terena nakon izvođenja	s_1	=	0,00 °
Nagib dna temelja	s_2	=	0,00 °

Nadsloj tla

Tip: unos zapreminske težine

Zapreminska težina tla iznad temelja = 0,00 kN/m³

Geometrija konstrukcije




Tip temelja:trakasti temelj

Ukupna dužina trakastog temelja	=	7,00 m
Širina trakastog temelja (x)	=	1,00 m
Širina stuba u x pravcu	=	0,25 m

Zadato opterećenje se razmatra po jedinici dužine duž temelja.

Zapremina trakastog temelja	=	0,60 m ³ /m
Zapremina iskopa	=	1,00 m ³ /m
Zapremina nasutog materijala	=	0,30 m ³ /m

Geološki profil i zadata tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Zadato tlo	Šrafura
1	0,50	0,00 .. 0,50	nasip	
2	0,50	0,50 .. 1,00	pesak 1	
3	6,00	1,00 .. 7,00	šljunak 2	

Opterećenje

Br.	Opterećenje		Naziv	Tip	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	ново	izmenjeno					
1	Da		Opterećenje br. 1	Proračunsko	150,00	0,00	0,00
2	Da		Opterećenje br. 2	Eksploataciono	150,00	0,00	0,00

Nivo podzemne vode

Nivo podzemne vode je na dubini od 6,30 m od površine terena.

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	150,00	604,32	24,82	Da
Opterećenje br. 1	Ne	0,00	0,00	150,00	604,32	24,82	Da

Proračun je sproveden sa automatskim odabirom najnepovoljnijeg slučaja opterećenja.

Izračunata sopstvena težina temelja samca $G = 0,00$ kN/m

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

Provera vertikalne nosivosti

Oblik raspodele kontaktnog napona : pravougaoni

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

Parametri klizne površi ispod temelja:

Dubina klizne površi $z_{sp} = 1,90$ m

Dužina klizne površi $l_{sp} = 6,26$ m

Proračunska nosivost temeljnog tla $R_d = 604,32$ kPa

Ekstremni kontaktni napon $\sigma = 150,00$ 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 $S_{pd} = 5,02$ kN

Horizontalna nosivost $R_{dh} = 92,20$ kN

Ekstremna horizontalna sila $H = 0,00$ 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.

Napon u temeljnoj spojnici se razmatra od originalnog terena.

Izračunata sopstvena težina temelja samca $G = 0,00$ kN/m

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

Sleganje srednje tačke podužne ivice = 10,6 mm

Sleganje srednje tačke poprečne ivice 1 = 16,7 mm

Sleganje srednje tačke poprečne ivice 2 = 16,7 mm

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

Sleganje i rotacija temelja - rezultati

Krutost temelja:

Izračunati ponderisani prosečni modul deformacije $E_{def} = 9,00$ MPa

Temelj je krut u podužnom pravcu ($k=720,00$)

Temelj je krut po širini ($k=720,00$)

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 = 17,1 mm

Dubina uticajne zone = 4,44 m

Rotacija po širini temelja = 0,000 ($\tan \cdot 1000$); (0,0E+00 °)

Na osnovu dobijene vrednosti sleganja Modul reakcije tla je:

$$K_s = q/w$$

gdje je q – opterećenje tla (kN/m²)

w – sleganje tla

$$K_s = 7,5 \text{ MN/m}^3$$

7. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata svih istraživanja, ispitivanja i proračuna prikazanih u ovom Elaboratu, kao i njihove analize u vezi sa ispitivanjem opštih geotehničkih uslova ozgradnje objekta na kp.br. 4303 K.O.Kladovo u Kladovu, prilog br. T/1 zaključujemo sledeće:

- a) Terenski istražni radovi (istražno bušenje,penetraciono sondiranje,kartiranje i uzimanje jezgra za lab. geom. ispitivanja, kao i osmatranje i merenje pojave i nivoa podzemne vode), su detaljno prikazani u tekstualnom delu elaborata sa odgovarajućim priložima.
- b) Opšti geotehnički uslovi lokacije istraživanja su dobri za predložene uslove temeljenja sa izradom tamponskog sloja u temeljnoj jami.
- c) Lokacija je homogena bez inženjersko geološkim procesima. Podzemna voda je konstatovana na dubini koja ne utiče na temeljenje objekta. Potrebno je predvideti pravilno kanalisanje i odvođenje voda sa budućeg objekta i platoa.
- d) Litološki predstavnici predmetne lokacije, autohtono tlo do dubine istraživanja je aluvijalnog porekla. Prema GN-200 kategorizaciji tlo u kome će biti vršen iskop pripada II kategoriji.
- e) Za definisane načine fundiranja i predložene dimenzije temelja, proračuni su sprovedeni prema odgovarajućem modelu terena i prikazani su u Elaboratu. U slučaju da u građevinskom projektu za izvođenje dođe do izmena tj. do drugačijih rešenja fundiranja, tada rezultati prikazani u ovom Elaboratu nisu važeći pa je neophodno proračun prilagoditi novoprojektovanim uslovima.
- f) Rezultati, ocene i predlozi u ovom Elaboratu važe za rezultate terenskih istraživanja i laboratorijskih ispitivanja dostavljenih autoru i ovde prikazanih. Kao takvi mogu se primeniti isključivo za navedenu mikrolokaciju predmetnog objekta.

U Nišu, 06.07.2023.god.

Elaborat uradio: _____



Zoran Punišić
Zoran Punišić, dipl.inž.geologije

Violeta Stamenković
Violeta Stamenković, dipl.inž.geologije

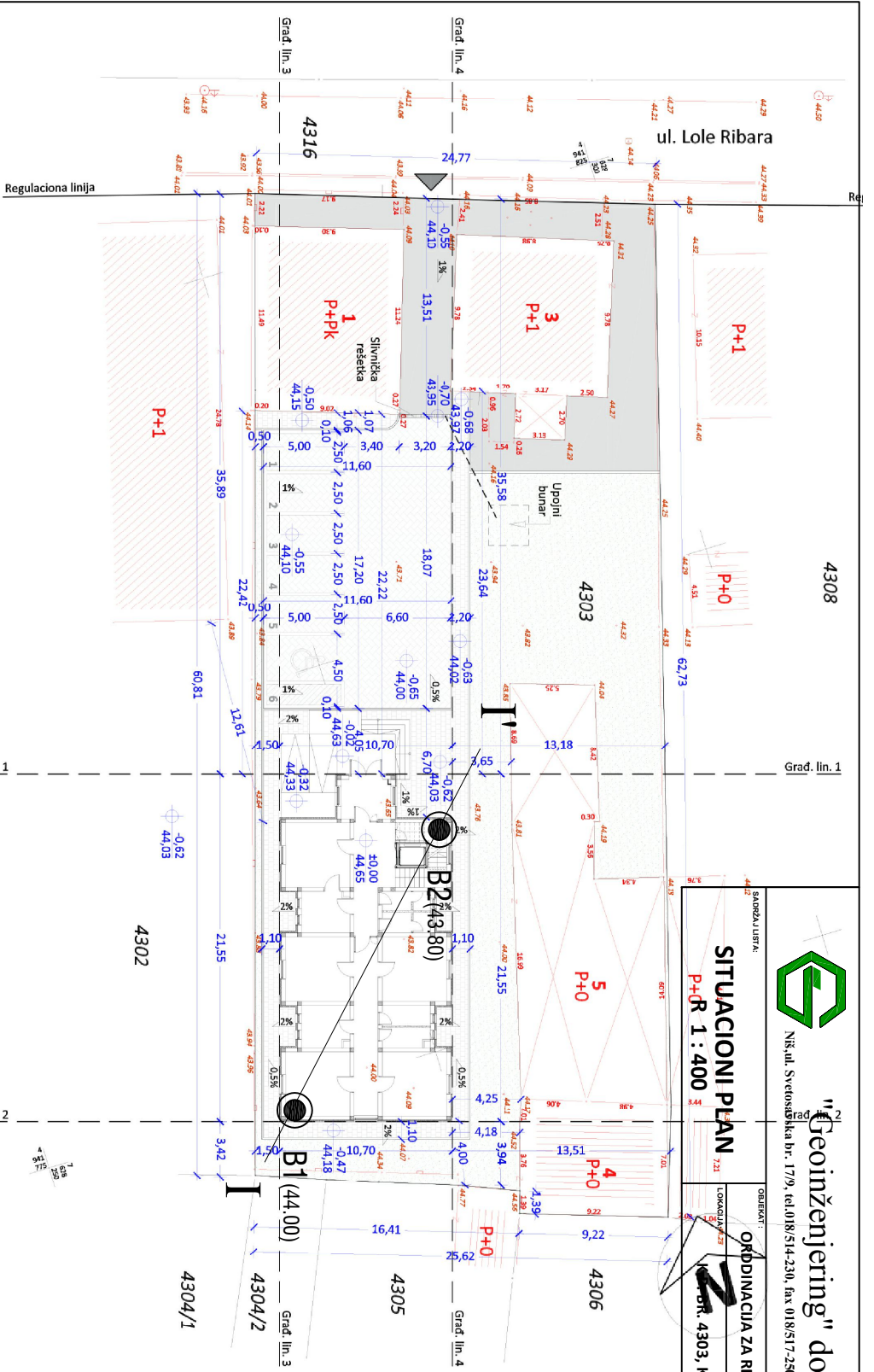


"Geoinženjering" doo Niš
 Niš, ul. Svetosavska br. 179, tel: 018/514-230, fax 018/517-250, geoinzenjeringdoo@ gmail.com

SRABUZA USTRA:
SITUACIONI PLAN
 P+R 1 : 400

OBJEKTI:
OPREDINACIJA ZA REHABILITACIJU P+1
 Lokacija: 4303, K.O. KLADOVO

Prilog br.:
T/1

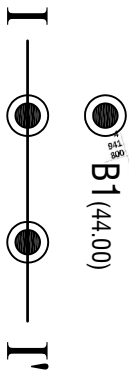


Legenda materijala

Br.	Opisna	Materijal
1.		Wet Cast Travertino, Afle
2.		Kolovozni raster betonski debi
3.		Beton
4.		Travnata površina

- Podaci o parceli i objektu :**
1. Površina parcele: 0 čoha 158 55m²
 2. Vrhina objekta: 18,46 m²
 3. Spremnost objekta: P+1
 4. Ukupna bruto površina objekta: 405,16 m²
 5. Ukupna neto površina objekta: 340,51 m²
 2. Ukupna neto površina objekta: 340,51 m²

- Legenda :**
- Karakterna međa
 - Međa na terenu
 - Stacionarni objekti
 - Stacionarni objekti mreže
 - Kanalizacioni linije
 - Kodici i detaljni uzorci
 - Projekovani pad terena
 - Izmenjena vrsnaka tucina
 - Projekovana vrsnaka tucina



1:80
 1:50
 1:10



"Geoinženjering" doo Niš

Niš, ul. Svetosavska br. 17/9, tel. 018/514-230, fax 018/517-250, geoinzenjeringdoonis@gmail.com

Prilog br.
T/3

GEOLOŠKI PROFIL ISTRAŽNE BUŠOTINE B-2

Razmera: 1: 100

OBJEKAT: ORDINACIJA ZA REHABILITACIJU P+1

LOKACIJA: K.P. BR. 4303, K.O. KLADOVO

KARTIRAO: Z. Punišić, dipl.ing.geol.

CRTAO: V. Stamenković, dipl.ing.geol.

Kota bušotine:
z: 43.80m

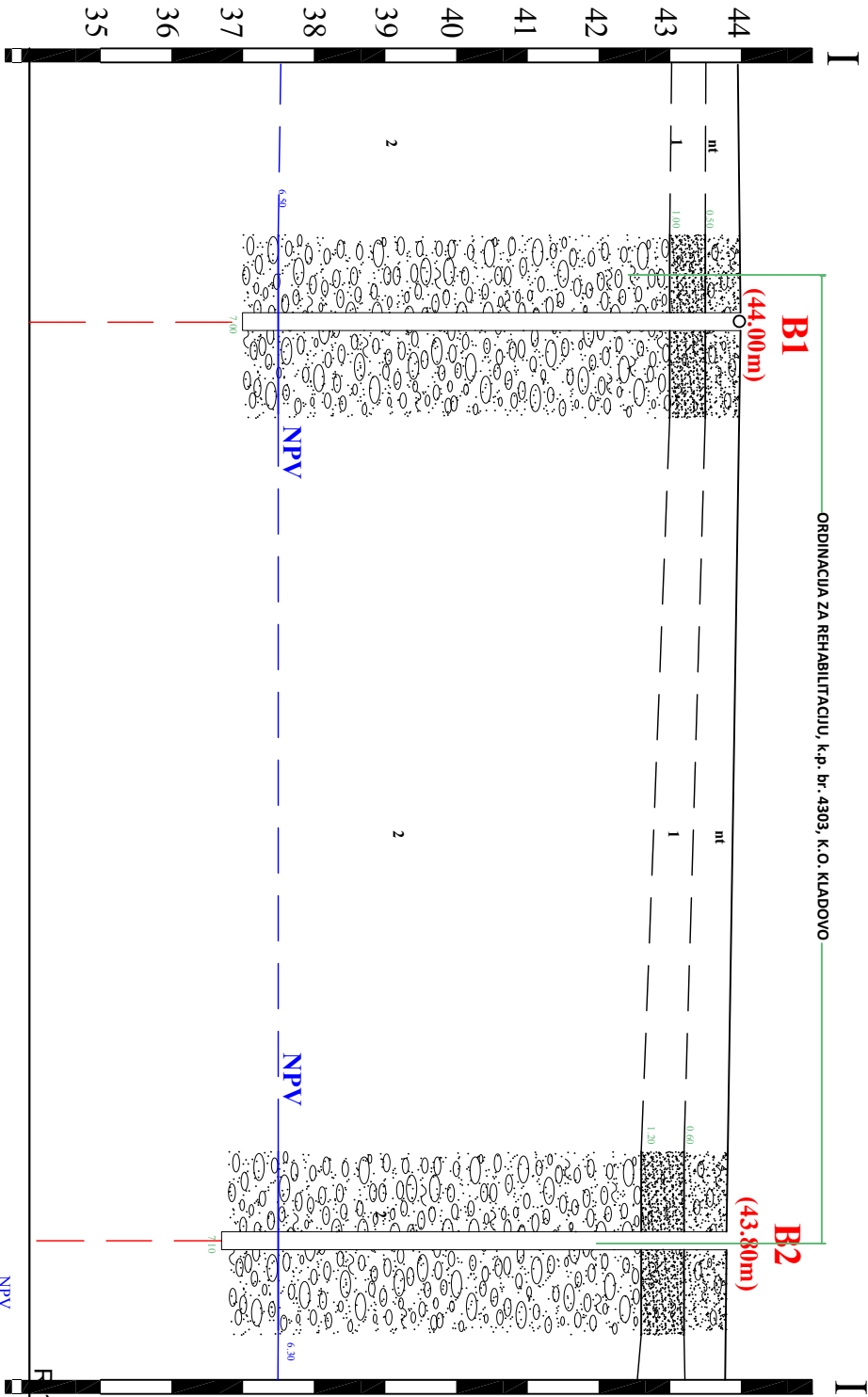
NPV.: 6.30m
Kota NPV.: 37.50m


BUŠIO: B.Veljić
DATUM: VI 2023.


Uzori:
poremećeni
neporemećeni


KOTA 43.80m	DUBINA SLOJEVA	DEBLJINA SLOJEVA	LITOLOŠKI STUB	LIT. ČLAN	OPIS LITOLOŠKOG ČLANA	UZORCI	
43.20	0.60	0.60		nt	NASUTO TLO (nt), od šljunka, peskovitog, rastresitog, braon svetle boje.	0.80	
42.60	1	0.60		1			
	2			1	PESAK (1), sitnozrn, zaglinjen, sa retkim valuticama sitnijeg dobro oblikovanog šljunka (Ømax. 3,0cm), tamnije braon do crne boje.	2.50	
	3						
	4						
	5				2	ŠLJUNAK (2), peskovit, čist do 2,0 m dubine slabije zaglinjen, poluoblikovan do dobro oblikovan, različite petrografije, heterogene granulacije (Ømax. 6,0cm), zbijen, u podini vodom zasićen, braon boje.	5.50
37.50	6						
36.70	7	7.10	5.90				
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						

**GEOLOŠKO-GEOTEHNIČKI PRESEK
TERENA I-I'**
(R 1 : 200 / 100)



ANTROPOGENO TLO
 MASURTO TLO (nt), od šljunka, peskovitog, rastresitog, braon svetle boje. Konstatovano u svim istražnim sondama od površine terena do dubine 0,50m-0,60m.

AUTOHTONO TLO
 PESAK (1), sitnozrn, zaglinjen, sa retkim valutcama sitnijeg dobro oblikovanog šljunka (Ømax. 3,0cm), tamnije braon do crne boje. Konstatovan u svim istražnim sondama ispod sloja nasipa, do dubine 1,00-1,20m.

 ŠLJUNAK (2), peskovit, čist do 2,0 m dubine slabije zaglinjen, poluoblikovan do dobro oblikovan, različite petrografije, heterogene granulacije (Ømax. 6,0cm), zbijen, u podini vodom zaštićen, braon boje. Konstatovan u obe istražne bušotine do dubine izvedenih istražnih radova.

NPV
NIVO PODZEMNE VODDE
(JUL, 2023.GOD.)

GEOLOŠKO-GEOTEHNIČKI PRESEK TERENA I-I'
(R 1 : 200 / 100)

OBJEKAT: ORDINACIJA ZA REHABILITACIJU
LOKACIJA: k.p. br. 4303, K.O. KLADOVO

Grafički prilog br: T/4
DATUM: JUL 2023. god.


"Geoinženjering" doo Niš
Niš, ul. Svetosavska br: 17/9, tel.018/514-230, fax 018/517-250,
geoinzenjeringdooins@gmail.com

TABELARNI PRIKAZ REZULTATA LABORATORIJSKIH GEOMEHANIČKIH ISPITIVANJA

L/1

LOKACIJA k.p. br. 4303 K.O. KLADOVO

OBJEKAT ORDINACIJA ZA REHABILITACIJU SPRATNOSTI P+1

Laboratorijski broj	UZORAK / DUBINA	Kompiuterska evidencija	LITOLOŠKI ČLAN	Fizičke karakteristike			Granice konzistencije				Učešće frakcija					Čvrstoća pri direktnom smicanju		Edometriski modul stišljivosti									Klasifikacija												
				γ	γ_d	w	w _l	w _p	I _p	I _c	Glina	Prašina	Pesak	Šljunak	Drobina	c'	ϕ'	Opterćenje σ (kPa)									AASHTO	USC											
				kN/m ³	%	%	%	%	%	%<0.002 mm	%0.06-0.002mm	%2.00-0.06mm	%>2.00 mm	(-)	kPa	°	M _s (kPa)																						
1	B1/0.60-0.90/	KL1.txt		19,49	17,02	14,51	22,0	14,0	8,0	0,94	0,4	31,0	63,3	5,3																						A-4(0)	SC		
2	B1/2.30-2.60/	KL2.txt				9,06							9,1	87,1	3,8																					A-1a	GW		
3	B2/0.80-1.10/	KL3.txt		19,75	17,10	15,47	23,2	16,0	7,2	1,07	0,0	26,3	73,7														0	50	100	200	400	200	100	50	0			A-2-4(0)	SC
4	B2/2.50-2.80/	KL4.txt				8,10						38,8	61,2										8	23													A-1a	GP-GC	
5	B2/5.50-5.80/	KL5.txt		21,20	19,21	10,38							28,1	71,9																							A-1a	GW	

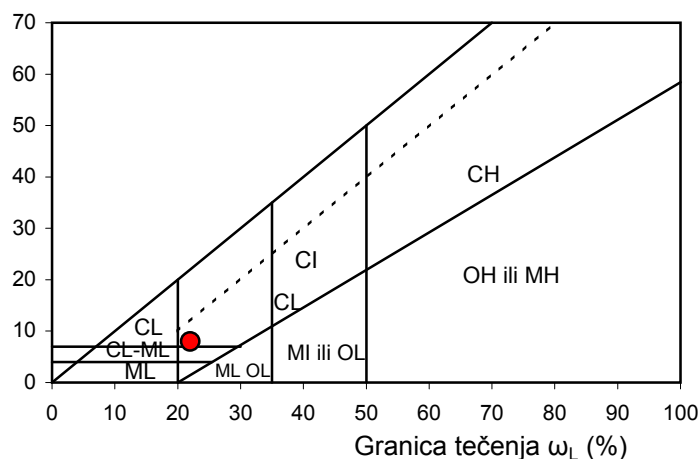
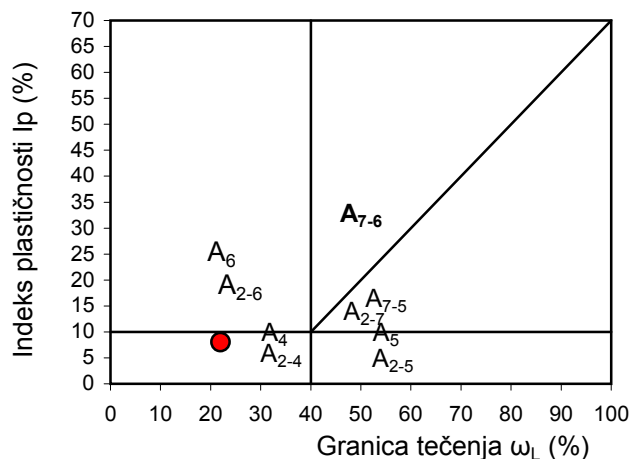
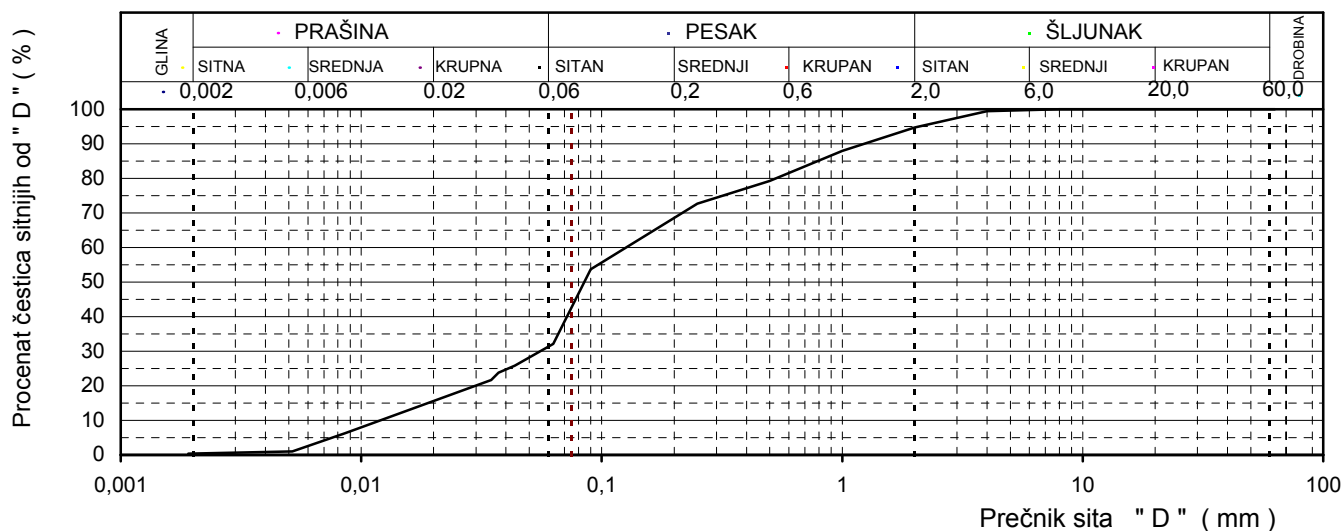
GRANULOMETRIJSKI SASTAV KLASIFIKACIJA MATERIJALA

 LOKACIJA: k.p. br. 4303, K.O. KLADOVO

 OBJEKAT: ORDINACIJA ZA REHABILITACIJU P+1

 UZORAK/DUBINA: B1/0.60-0.90/

1


Proračun:

Prečnik sita	Čestice sitnije
4,75 (mm)	99,5 (%)
2 (mm)	94,7 (%)
0,425 (mm)	77,8 (%)
0,075 (mm)	42,8 (%)
0,063 (mm)	32,36 (%)
0,06 (mm)	31,39 (%)
0,02 (mm)	15,62 (%)
0,002 (mm)	0,36 (%)

Zapremninska masa		
Prirodna	Y	19,49 kN/m ³
Suva	Yd	17,02 kN/m ³

w	14,51	%
---	-------	---

Aterbergove granice		
Granica tečenja	W _L	22,0 %
Granica tečenja	W _p	14,0 %
Indeks plastičnosti	I _p	8,0 %
Indeks konzistencije	I _c	0,94 (-)

Koeficijent neravno.	C _u	8,1	(-)
Stepen zakrivljeno.	C _c	1,2	(-)

Koeficijent filtracije		
Hazen-u	k	1,41E-04 cm/s
USBR-u	k	3,36E-04 cm/s

Koloidna aktivnost	
A	

Organske materije (%)	
Om	(%)

Klasifikacija materijala	
AASHTO	A-4(0)
USBR	SC
EN	clSa

Učešće frakcija		
glina	0,40	(%)
prašina	31,00	(%)
pesak	63,30	(%)
šljunak	5,30	(%)
drobina		(%)

Napomena

(USCS) Glinoviti pesak (ESCS) Glinoviti PESAK

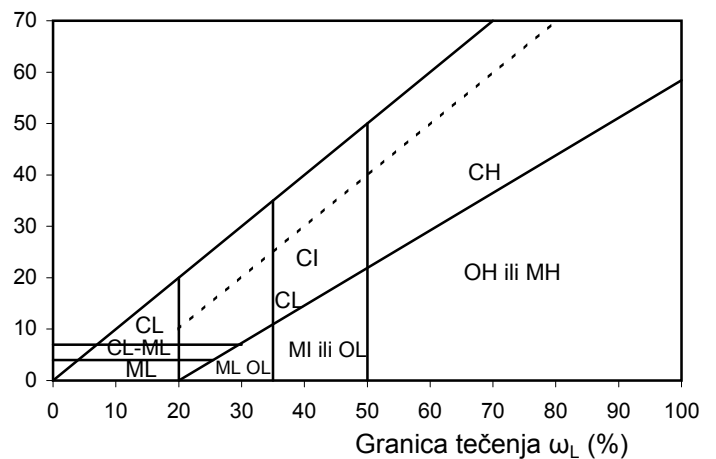
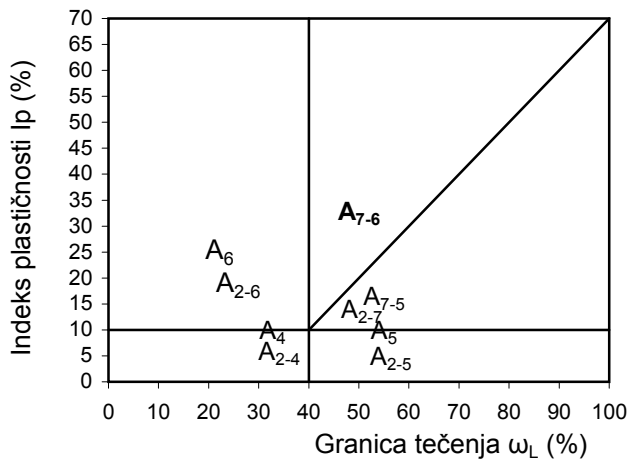
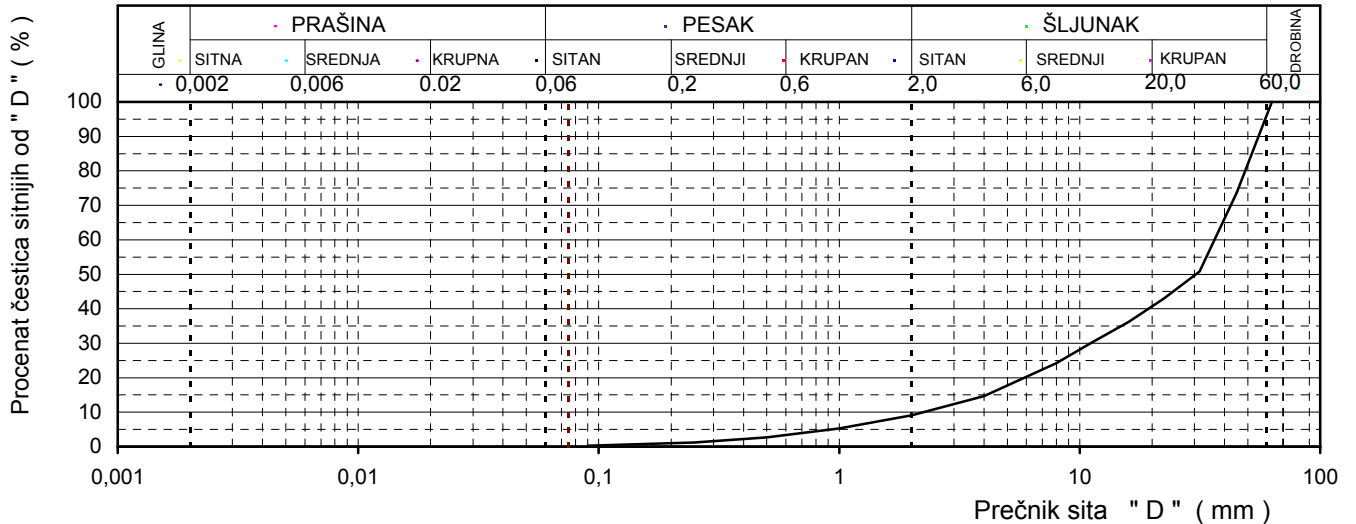
GRANULOMETRIJSKI SASTAV KLASIFIKACIJA MATERIJALA

LOKACIJA: k.p. br. 4303, K.O. KLADOVO

OBJEKAT: ORDINACIJA ZA REHABILITACIJU P+1

UZORAK/DUBINA: B1/2.30-2.60/

2



Proračun:

Prečnik sита	Čestice sitnije
4,75 (mm)	17,1 (%)
2 (mm)	9,1 (%)
0,425 (mm)	2,3 (%)
0,075 (mm)	
0,063 (mm)	
0,06 (mm)	
0,02 (mm)	
0,02 (mm)	
0,002 (mm)	

Zapreminska masa			
Prirodna	Y		kN/m ³
Suva	Y _d		kN/m ³
	w	9,06	%
Aterbergove granice			
Granica tečenja	W _L		%
Granica tečenja	W _p		%
Indeks plastičnosti	I _p		%
Indeks konzistencije	I _c		(-)
Koeficijent neravno.	C _u	15,7	(-)
Stepen zakrivljeno.	C _c	1,4	(-)

Koeficijent filtracije			
Hazen-u	k	2,63E+01	cm/s
USBR-u	k	5,75E+00	cm/s

Koloidna aktivnost	
A	

Organske materije (%)	
Om	

Klasifikacija materijala	
AASHTO	A-1a
USBR	GW
EN	GrW

Učešće frakcija		
glina		(%)
prašina		(%)
pesak	9,1	(%)
šljunak	87,1	(%)
drobina	3,8	(%)

Napomena

(USCS) Dobro granulirani sljunak (ESCS) Dobro granulirani sljunak

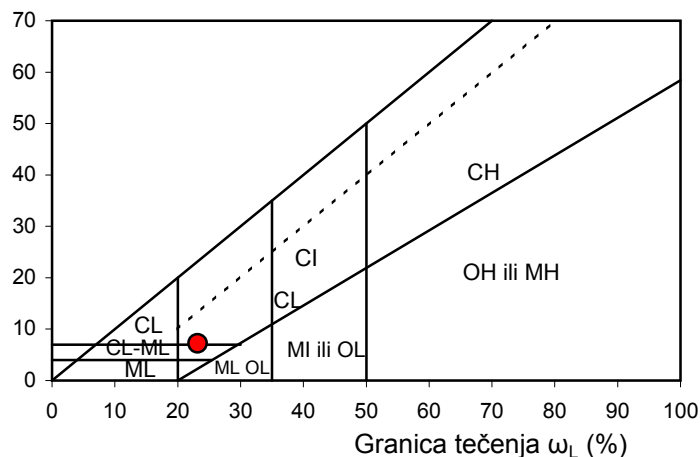
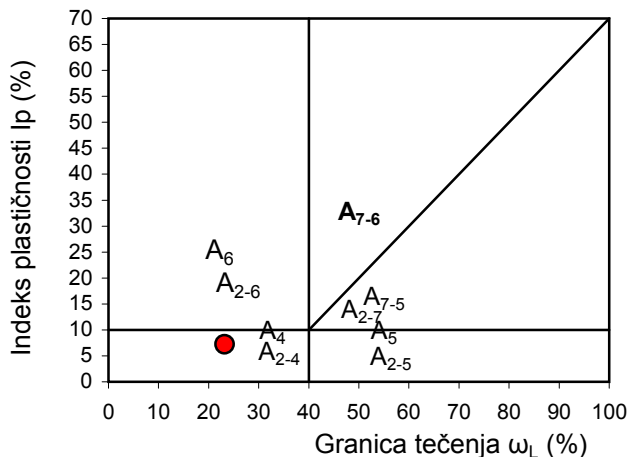
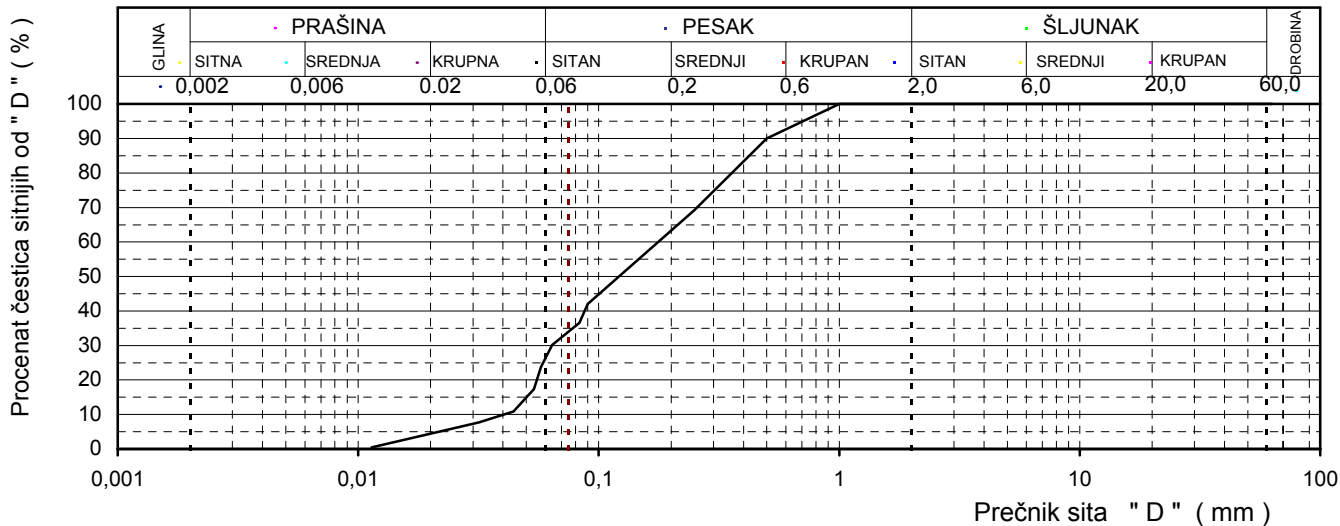
GRANULOMETRIJSKI SASTAV KLASIFIKACIJA MATERIJALA

 LOKACIJA: k.p. br. 4303, K.O. KLADOVO

 OBJEKAT: ORDINACIJA ZA REHABILITACIJU P+1

 UZORAK/DUBINA: B2/0.80-1.10/

3


Proračun:

Prečnik sita	Čestice sitnije
4,75 (mm)	100,0 (%)
2 (mm)	100,0 (%)
0,425 (mm)	85,1 (%)
0,075 (mm)	34,0 (%)
0,063 (mm)	29,2 (%)
0,06 (mm)	26,3 (%)
0,02 (mm)	4,4 (%)
0,002 (mm)	5,4 (%)

Zapreminska masa			
Prirodna	Y	19,8	kN/m ³
Suva	Yd	17,1	kN/m ³
	w	15,5	%
Aterbergove granice			
Granica tečenja	W _L	23,2	%
Granica tečenja	W _p	16,0	%
Indeks plastičnosti	I _p	7,2	%
Indeks konzistencije	I _c	1,07	(-)
Koeficijent neravno.	C _u	5,0	(-)
Stepen zakrivljeno.	C _c	0,5	(-)

Koeficijent filtracije		
Hazen-u	k	4,65E-04 cm/s
USBR-u	k	1,70E-03 cm/s

Koloidna aktivnost	
A	
Organske materije (%)	
Om	(%)

Klasifikacija materijala	
AASHTO	A-2-4(0)
USBR	SC
EN	clSa

Učešće frakcija		
glina	0,0	(%)
prašina	26,3	(%)
pesak	73,7	(%)
šljunak		(%)
drobina		(%)

Napomena

(USCS) Glinoviti pesak (ESCS) Glinoviti PESAK

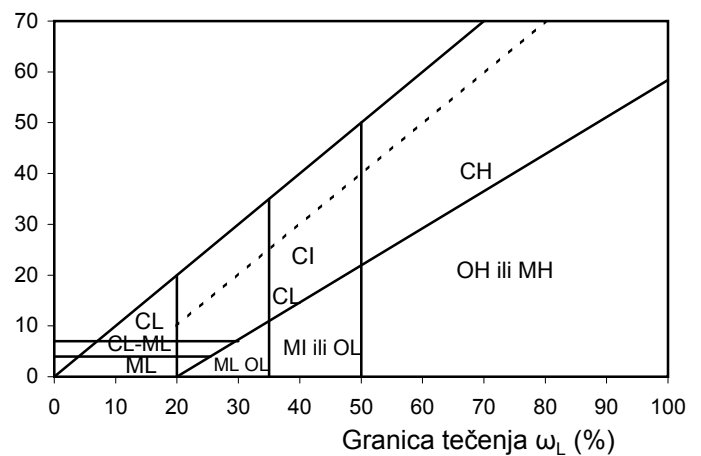
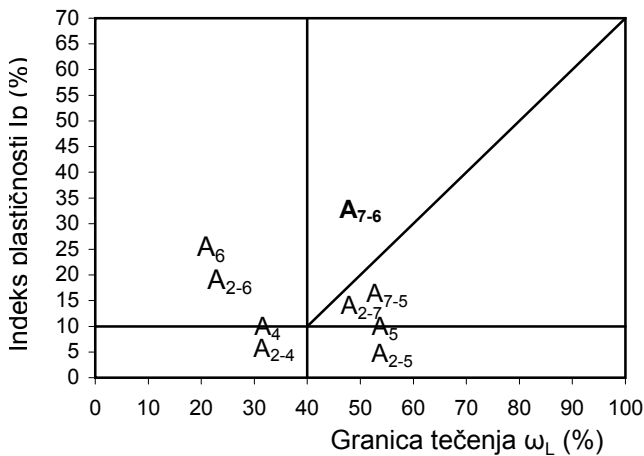
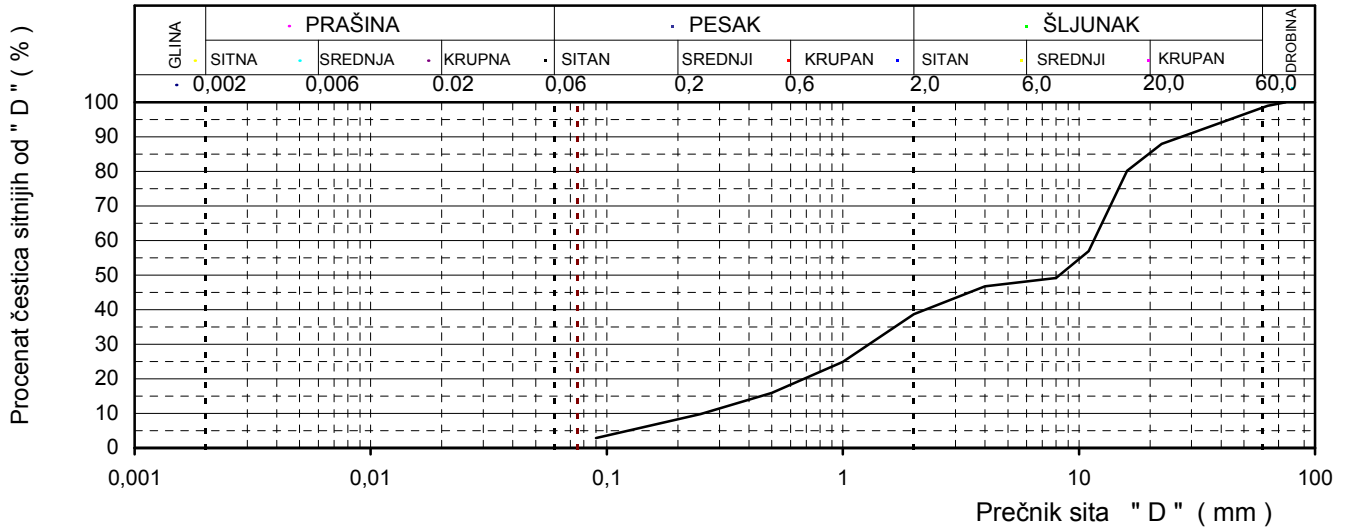
GRANULOMETRIJSKI SASTAV KLASIFIKACIJA MATERIJALA

LOKACIJA: k.p. br. 4303, K.O. KLADOVO

OBJEKAT: ORDINACIJA ZA REHABILITACIJU P+1

4

UZORAK/DUBINA: B2/2.50-2.80/



Proračun:

Prečnik sita	Čestice sitnije	Zapreminska masa		Koeficijent filtracije	
4,75 (mm)	59,839 (%)	Prirodna	Y		kN/m ³
2 (mm)	38,79 (%)	Suva	Yd		kN/m ³
0,425 (mm)	22,13 (%)		w	8,10	%
0,075 (mm)		Aterbergove granice			
0,063 (mm)		Granica tečenja	W _L		%
0,06 (mm)		Granica tečenja	W _p		%
0,02 (mm)		Indeks plastičnosti	I _p		%
0,002 (mm)		Indeks konzistencije	I _c		(-)
		Koeficijent neravno.	C _u	48,1	(-)
		Stepen zakrivljeno.	C _c	0,6	(-)
Koeficijent filtracije					
		Hazen-u	k	7,84E-02	cm/s
		USBR-u	k	1,48E-01	cm/s
Koloidna aktivnost					
		A			
Organske materije (%)					
		Om			(%)
Klasifikacija materijala					
		AASHTO	A-1a		
		USBR	GP-GC		
Učešće frakcija					
		glina			(%)
		prašina			(%)
		pesak	38,8		(%)
		šljunak	61,2		(%)
		drobina			(%)

Napomena

(USCS) Slabo granulirani sljunak sa glinom i peskom (ESCS)
Peskoviti, slabo granulisan prasinasti SLJUNAK sasiGrP

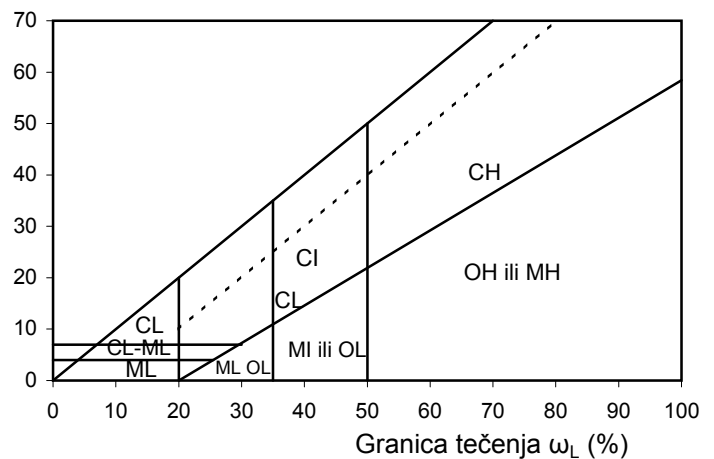
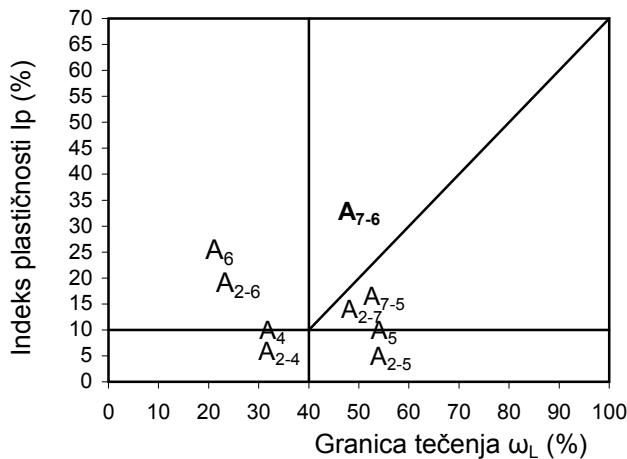
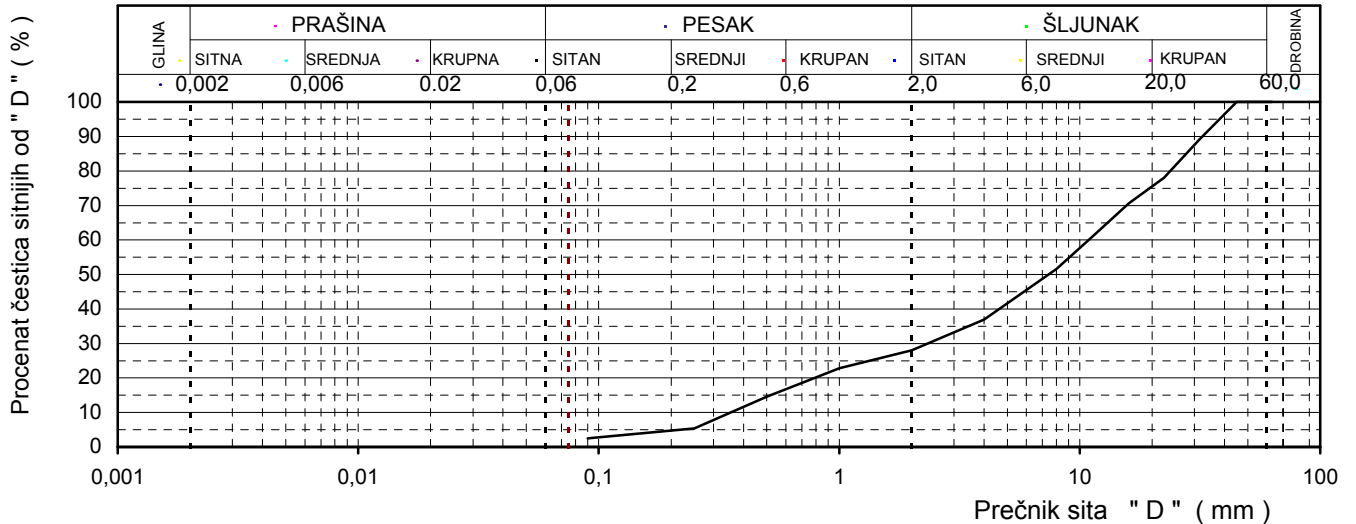
GRANULOMETRIJSKI SASTAV KLASIFIKACIJA MATERIJALA

LOKACIJA: k.p. br. 4303, K.O. KLADOVO

OBJEKAT: ORDINACIJA ZA REHABILITACIJU P+1

UZORAK/DUBINA: B2/5.50-5.80/

5



Proračun:

Prečnik sita	Čestice sitnije
4,75 (mm)	40,5 (%)
2 (mm)	28,1 (%)
0,425 (mm)	12,4 (%)
0,075 (mm)	
0,063 (mm)	
0,06 (mm)	
0,02 (mm)	
0,02 (mm)	
0,002 (mm)	

Zapreminska masa			
Prirodna	Y	21,20	kN/m ³
Suva	Yd	19,21	kN/m ³
	w	10,38	%
Aterbergove granice			
Granica tečenja	W _L		%
Granica tečenja	W _p		%
Indeks plastičnosti	I _p		%
Indeks konzistencije	I _c		(-)
Koeficijent neravno.	C _u	27,0	(-)
Stepen zakrivljeno.	C _c	1,4	(-)

Koeficijent filtracije			
Hazen-u	k	2,48E-01	cm/s
USBR-u	k	1,64E-01	cm/s

Koloidna aktivnost	
A	

Organske materije (%)	
Om	

Klasifikacija materijala	
AASHTO	A-1a
USBR	GW
EN	saGrW

Učešće frakcija		
glina		(%)
prašina		(%)
pesak	28,1	(%)
šljunak	71,9	(%)
drobina		(%)

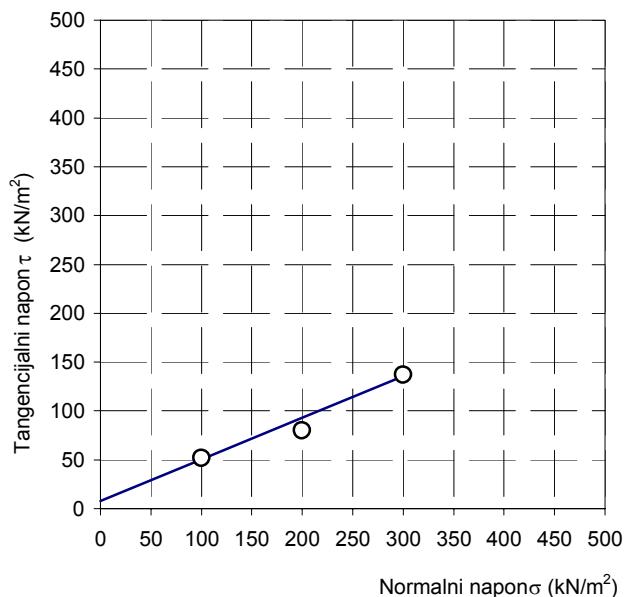
Napomena
(USCS) Dobro granulirani sljunak sa peskom (ESCS) Peskoviti dobro granulirani SLJUNAK

LOKACIJA: k.p. br. 4303, K.O. KLADOVO

OBJEKAT: ORDINACIJA ZA REHABILITACIJU P+1

3

UZORAK: B2/0.80-1.10/

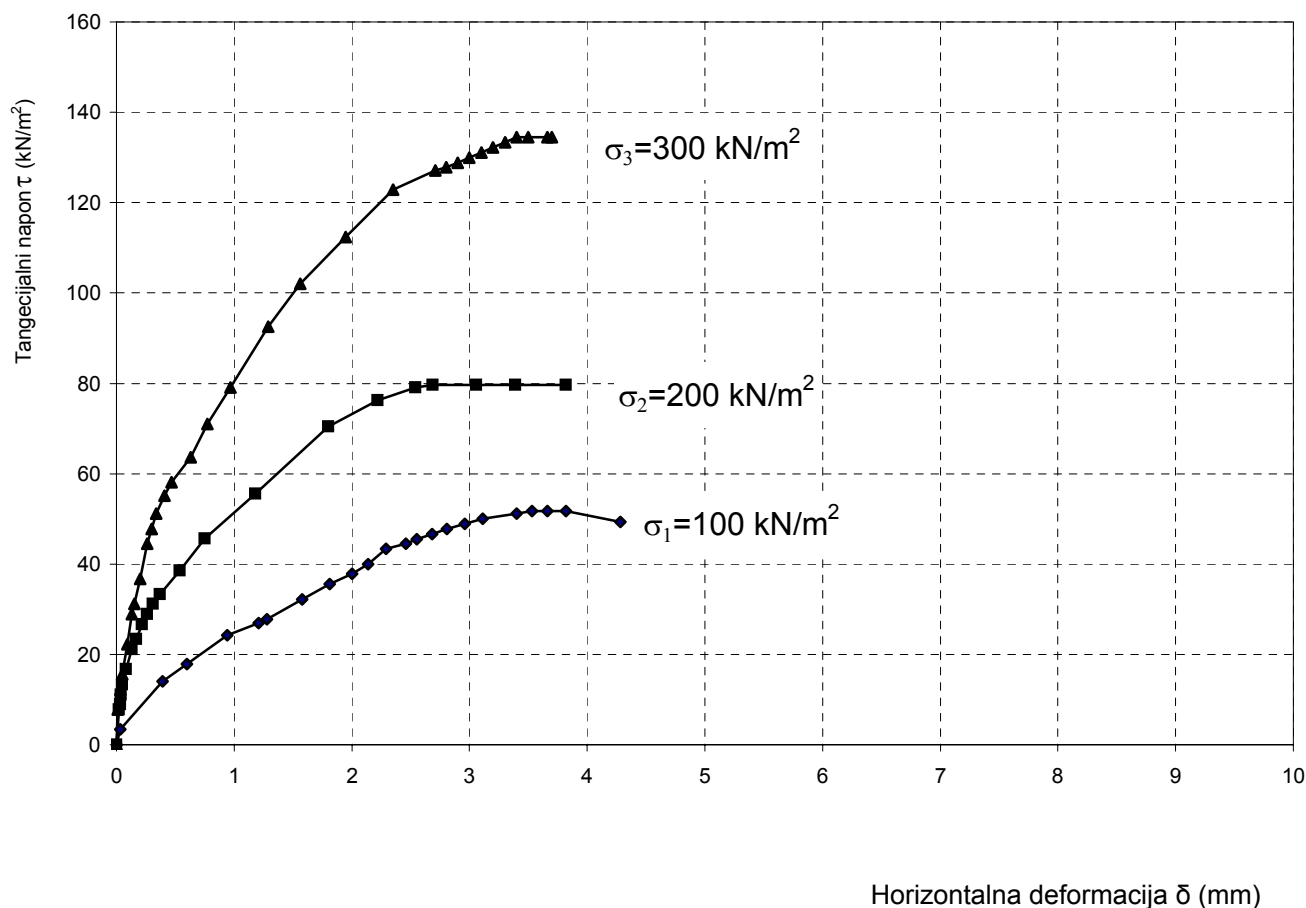


Kriterijum loma

τ_{max} (kN/m ²)	δ (mm)	σ (kN/m ²)
52	3,66	100
80	2,60	200
137	2,35	300

Rezultati ispitivanja

γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	ω (%)	C' kN/m ²	ϕ' kN/m ²
19,75	17,10	15,47	8,0	23,0



URADIO: *V. Stamenković*
V.Stamenković, dipl.ing.geol.

DATUM: VI 2023.

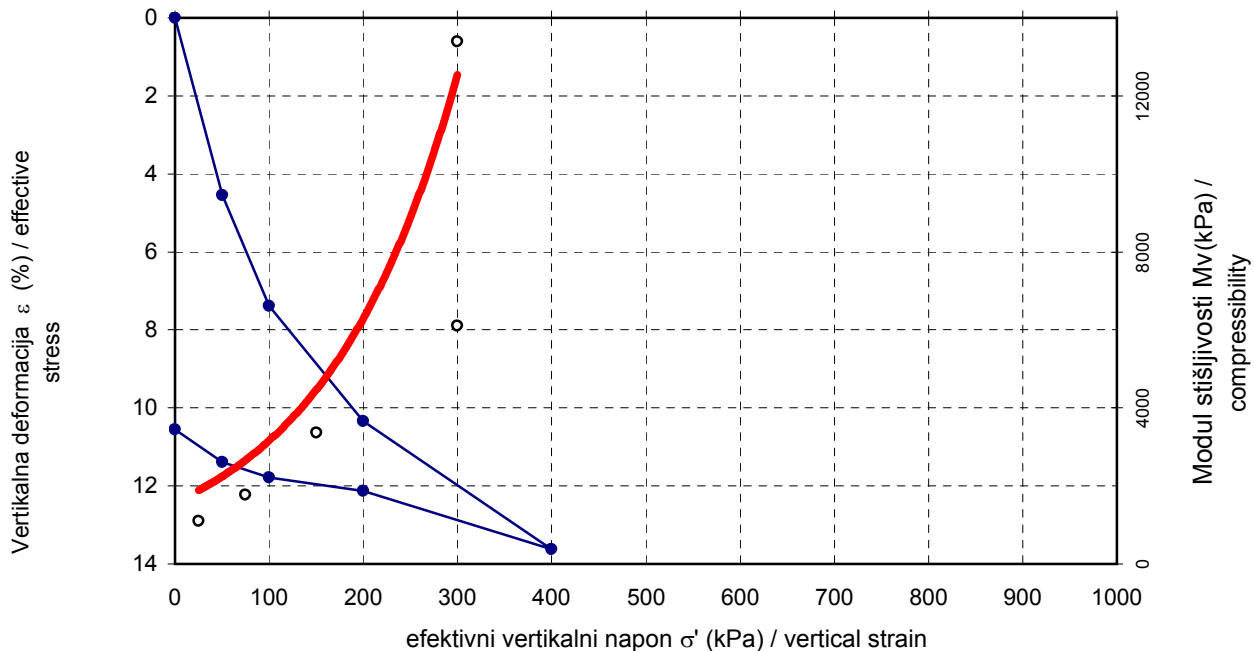
OVERIO: _____

LOKACIJA: k.p. br. 4303, K.O. KLADOVO

OBJEKAT: ORDINACIJA ZA REHABILITACIJU P+1

3

UZORAK: B2/0.80-1.10/



REZULTATI ISPITIVANJA:

σ' (kN/m ³)	$\Delta\epsilon$ (%)	ϵ (%)	M_v (kPa)	Δe	e
0					-0,846
50	4,550	4,550	1098,9	0,007	-0,853
100	2,829	7,379	1767,6	0,004	-0,857
200	2,965	10,344	3372,7	0,004	-0,861
400	3,278	13,621	6101,7	0,005	-0,866
200	-1,493	12,128	13392,3	-0,002	-0,864
100	-0,340	11,788	29450,0	0,000	-0,863
50	-0,395	11,394	12664,3	-0,001	-0,863
0	-0,843	10,551	5933,3	-0,001	-0,862

UZORAK		
PODACI O UZORKU		
Visina uzorka	20,0	mm
Specifična masa	2,67	g/cm ³
Zap.masa u suvom stanju	1,71	g/cm ³

DATUM: JUL 2023.

ISPITAO: V.Stamenković, dipl.ing.geol.

V. Stamenković

OVERIO: