

# GEOPRO d.o.o.

Preduzeće za geotehničko projektovanje i inženjering d.o.o.

Učitelja Miloša Jankovića br.7, Beograd

tel. 0113691150; 0113066593; 063319488; [geopro@sezampro.rs](mailto:geopro@sezampro.rs)

---

## ELABORAT

Detaljne regulacije o inženjerskogeološkim uslovima terena za zonu  
uz stari Batajnički drum na K.P.39/1, 39/5 I 39/6, Opština Zemun,  
Beograd

AUTOR

Milica Dokić dipl.ing.geol

GEOPRO d.o.o.

DIREKTOR

Srđan Čanović dipl.ing.geol.

Beograd  
Juli 2013.

## UVOD

Preduzeće za geotehničko projektovanje i inženjering GEOPRO d.o.o. iz Beograda, M.Jankovića br.7, koga zastupa direktor Srđan Čanović dipl.ing.geol. izradilo je: Elaborat detaljne regulacije o inženjerskogeološkim uslovima terena za zonu uz stari Batajnički drum na K.P.39/1, 39/5 I 39/6, Opština Zemun, Beograd. U elaboratu su prikazana morfološka, inženjerskogeološka i hidrogeološka svojstva terena sa osvrtom na geotehničke preporuke za izgradnju budućih objekata. Prateća grafička dokumentacija tekstualnog dela ovog elaborata su:

- Inženjerskogeološka karta R 1 : 2000
- Geotehnički preseki terena 1 : 500/250

Geodetske podloge dobijene su od Investitora.

Ovaj elaborat urađen je saglasno odredbama Zakona o geološkim istraživanjima (Službeni glasnik SRS br. 44/95) i drugih, za ovu oblast istraživanja i projektovanja, važećih propisa i normativa.

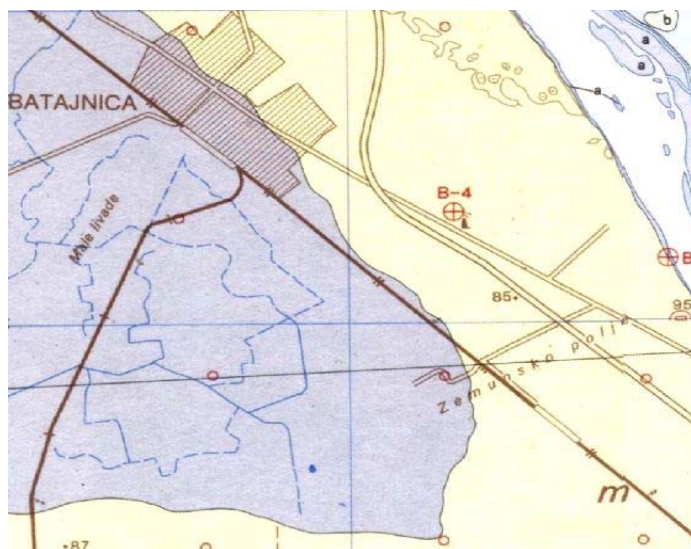
Dokumentaciju geološko-geoteničkih uslova za nivo regulacionog plana uradila je Milica Dokić dipl.ing. geologije. Elaborat je urađen u 6 istovetna primerka.

### A.1. Morfološka svojstva terena

Istraživano područje predstavlja deo sremske lesne zaravni. Nalazi se na desnoj obali reke Dunav. Gledano šire u morfološkom pogledu, područje pripada zemunskom lesnom platou, Slika 1, Osnovna Geološka Karta SFRJ, list Beograd R 1:100000.

Po završetku taloženja aluvijalno-barskih sedimenata prostrana široka aluvijalna ravan je uglavnom isušena na kojima su se taložile prašine eolskog porekla. To su lesoidni sedimenti, slatkovodni les nakon toga dolazi do taloženja lesa čije je taloženje prekidano četiri puta. Izrada ovog stuba bazira se na korelaciji stubova istražnih bušotina na prostoru duž Bežanijskog odseka od Save do Dunava i zapadno od Batajnice.

Na terenu nema površinskih tokova. Sve povremene vode od padavina brzo se proceduju u podzemlje. Prema dosadašnjim rezultatima istraživanja, površinu terena odražava morfologiju eolskih sedimenata. Teren je nagiba, do  $5^\circ$ . Apsolutne kote terena su od 83-91 mnv



Slika 1. OGK list Beograd

## A.VRSTA I OBIM IZVEDENIH ISTRAŽIVANJA

### A.1. Inženjerskogeološko rekognosciranje terena

Inženjerskogeološko rekognosciranje terena izvedeno je na užem i širem delu terena. Na lokalitetu se nalaze njive pod ratarskom kulturom (pogledati poglavlje grafičkih priloga). U širem prostoru nisu pronađeni podaci o detaljnim geološko-geotehničkim ispitivanjima terena. Na osnovu podataka Osnovne geološke karte Srbije razmere 1:100000 list Beograd, teren izgrađuju pleistocenski lesoidni sedimenti, Slika 1.

### A.2. Istražno bušenje

Postojeća geološka dokumentacija nije bila dovoljna da se stekne jasan uvid o litogenetskom sastavu i nivou pozemnih voda. Zato su izvedene istražne bušotine sonđaznim postupkom-metodom svrdla sa kontinualnim jezgrovanjem. Izvedeno je šest istražnih bušotina čija je ukupna dužina 60.00m. Osnovne tehničke karakteristike istražnih bušotina date su u tabeli broj 1. U bušotine BP-1 i BP-5 ugrađena je pijezomatarska konstrukcija sa šljunčanim zasipom radi osmatranja nivoa podzemne vode i registrovanjem njene oscilacija tokom kalendarske godine.

Tabela br.1

Oznaka bušotine	Kota (mnv)	Dubina (m)	Pojava podzemne vode (dubina, kota) juni 2013.	Nivo podzemne vode (dubina, kota) juli 2013.
BP –1	85.40	10.00	8.20m / 77.20mnv	7.70m / 77.70mnv
B – 2	91.00	10.00	-	
B – 3	90.20	10.00	-	
B – 4	85.00	10.00	8.00m / 77.00 mnv	
BP – 5	82.70	10.00	4.50m / 78.20 mnv	4.75m / 77.95mnv
B – 6	87.30	10.00	-	

Tabela br.2 Kooordinate istražnih bušotina

broj bušotine	x	y
BP –1	4 970 732	7 447 715
B – 2	4 971 395	7 448 098
B – 3	4 971 440	7 447 700
B – 4	4 971 279	7 447 126
BP – 5	4 971 338	7 446 859
B – 6	4 971 747	7 447 336

Položaj istražnih bušotina dat je Inženjerskogeološkoj karti (Prilog br.1.) i na Geotehničkim presecima terena (Prilog br.2-4.). Podaci o apsolutnim kotama i završnim dubinama bušenja dati su u dokumentaciji istražnih bušotina u razmeri 1 : 50 (Prilog br 5-10.) Istražno bušenje izvedeno je u periodu 27-28.06. 2013 .godine.

### A.3. Inženjerskogeološko kartiranje jezgra

Pri kartiranju posebna pažnja posvećena je utvrđivanju litoloških članova, vlažnosti, strukturnim i tekturnim karakteristikama, mehaničkim diskontinuitetima i svim fizičkim svojstvima koja su se mogla makroskopski uočiti.

Iz svih litoloških članova postupkom utiskivanja (cilindra) uzeti su uzorci za laboratorijska ispitivanja. Rezultati detaljnog inženjerskogeološkog kartiranja jezgra istražnih bušotina dati su u vidu pojedinačnih profila istražnih bušotina (prilog br. 3.1 do 3.4), razmere 1 : 50.

### A.4. Laboratorijska ispitivanja

Laboratorijska ispitivanja izvršeno je na sedam reprezentativnih uzoraka tla. Geotehnička ispitivanja su izvedena prema standardima SRPS-a, za ovu vrstu ispitivanja. Svi opiti, kao i pakovanje i transport izvršeni su shodno važećim propisima i standardima. Rezultati ispitivanja su obrađeni i prikazani sa pojedinačnim dijagramima u zbirnoj tabeli, sistematizovanim po litološkim sredinama. Opiti su izvedeni u Laboratoriji za geomehanička ispitivanja **"GEOM"**, Beograd, Kumodraška br. 328. pod nadzorom Bebe Karas, dipl. ing. geol.



Tako dobijeni podaci su iskorišćeni za izradu ovog elaborata. Sami podaci su prezentovani u poglavlju D.

Od laboratorijskih ispitivanja urađeni su:

Graunlometrijski sastav tla – 7 uzoraka

Zapreminska težina tla, suva zapreminska težina tla I zapreminska težina čvrstih čestica – 7 uzoraka

Vlažnost tla – 7 uzoraka

Određivanje Atterberg-ovih granica – 7 uzoraka

Određivanje stišljivosti tla (Edometarski opit) – 7 uzoraka

Određivanje čvrstoće smicanja (Opit direktnog smicanja) – 7 uzoraka

## **B.REZULTATI ISTRAŽIVANJA**

Za definisanje parametara fizičko-mehaničkih karakteristika sredina, prezentovani su podaci dobijeni laboratorijskim ispitivanjima uzoraka uzetih neposredno sa lokacije, kao i podacima dobijenih na osnovu kartiranja jezgra istražnih bušotina.

Prostor koji je predmet regulacionog plana, površine 105ha, sastavni je deo sremske ravnice izgrađene od kvartarnih lesoidno-barskih sedimenata nataloženih preko aluvijano-barskih sedimenata. Litološki sastav terena, prikazan je i interpretiran na geotehničkim presecima do dubine od 10.0m.

### **B.1.Inženjerskogeološka svojstva izdvojenih litogenetskih sredina**

Do dubine od 10m na istražnom području registrovani su istražnim bušenjem kvartarni sedimenti holocenske i pleistocenske starosti.

#### **KVARTARNE NASLAGE:**

- Humificirani les **Q<sub>2</sub>Lh**

- Lesoidno-barski sedimenti

Lesoidi **Q<sub>1</sub>L<sub>III</sub>** i **Q<sub>1</sub>L<sub>IV</sub>**

Pogrebena zemlja III i IV horizont **Q<sub>1</sub>Lpz<sub>III</sub>** **Q<sub>1</sub>Lpz<sub>IV</sub>**

- Aluvijalno-barski sedimenti - **Q<sub>1</sub>Al-b<sup>pp</sup>** i **Q<sub>1</sub>Al-b<sup>p</sup>**

#### **HOLOCEN**

##### **Humificirani les (Q<sub>2</sub>Lh)**

U lokalnom profilu terena prostire se na dubini do 0,5-1,0 m. Humizirani površinski sloj je prašinastog sastava. Usled povećanog sadržaja organske materije, boja sredine je tamno smeđa, skoro crna. Boja materijala se postupno menja, odnosno sa povećanjem dubine od tamno smeđe skoro crne prelazi u smeđu.

Materijal je suv trošan, masivne teksture, agregatne strukture. Niske do srednje plastičnosti. Izdeljen nepravilnim (mrežastim) prslinama i pukotinama, srednje vodopropustan. U toku bušenja utvrđeno je da je slabo konsolidovan i vrlo deformabilan. Podinski deo humiziranih prašina je nešto čvršći, zbijeniji.

#### **PLEISTOCEN**

##### **Lesoidno-barski sedimenti-Lesoidi Q<sub>1</sub>L**

Lesoidi  $Q_1L_{III}$  I  $Q_1L_{IV}$  su stvarani navejavanjem prašine preko travnatog vlažnog terena. Oni su prašinastog I prašinasto-glinovito-peskovitog sastava. Zaležu između kota 74.0-90mnv.

**Les III horizont,  $Q_1L_{III}$  CL** prašina peskovito glinovita, niske plastičnosti, polutvrđog stanja konsistencije. Konstatovan je u profilima bušotina B-2, B-3 I B-6. Zaleže između kota 82,2-90,0mnv. Debljina lesa III horizonta je do 7m. Posедуje sitnu cevastu poroznost prečnika 0,1-0,2cm. U osnovnoj masi se zapažaju zabojenja Mn i Fe. U masi su homogeni, zbijeni, a prosušeni su rastresiti I razaraju se do prašinih čestica. Javljaju se konkekcije  $CaCO_3$  veličine 1-2cm do 12.44% učešća u masi. U prirodnom stanju je suv. Les je žuto smeđe boje. Pesak se javlja u obliku sitnih sočiva do nekoliko cm. Za ovaj paket lesa usvojene su sledeće vrednosti osnovnih fizičko-mehaničkih parametara:

*Uzorak br.4 Bušotina B-2, dubina 4.00m-4.30m*

$$\gamma=18.5\text{kN/m}^3$$

$$\varphi=24^\circ$$

$$c=10.9\text{kPa}$$

$$Ms_{50-100}=5000\text{kPa}$$

$$Ms_{100-200}=6667\text{kPa}$$

$$Ms_{200-400}=7407\text{kPa}$$

**Pogrebena zemlja III horizont,  $Q_1L_{pzIII}$  CI** prašina glinovito peskovita, srednje plastičnosti, plastičnog stanja konsistencije. Zaleže između kota 80.2-83mnv. Konstatovan je u profilima bušotina B-2, B-3 I B-6. Boje mrko crvene do mrke sa konkekcijama  $CaCO_3$  veličine do 1cm do 10.16% učešća u masi, zabojenjima od Fe I pseudomorfozama Mn. Obogaćen hidroksidima Fe i Mn. Poseduje sitno cevastu i prslinsku poroznost. U masi tvrda, drobljiva, trošna, srenje stišljiva. Debljina paketa je do 2.00m. Za ovaj paket usvojene su sledeće vrednosti osnovnih fizičko-mehaničkih parametara:

*Uzorak br.5 Bušotina B-3, dubina 8.00m-8.30m*

$$\gamma=18.4\text{kN/m}^3$$

$$\varphi=23^\circ$$

$$c=17.2\text{kPa}$$

$$Ms_{50-100}=8333\text{kPa}$$

$$Ms_{100-200}=9091\text{kPa}$$

$$Ms_{200-400}=12500\text{kPa}$$

**Les IV horizont,  $Q_1L_{IV}$  CL** prašina peskovita do glinovita niske plastičnosti polutvrđog stanja konsistencije. Konstatovan je u profilima bušotina BP-1, B-4 I BP-5. Zaleže između kota 77.3-84.4mnv. Debljina sloja je od 1-5.8m. Boje žućkaste do žućkasto sive. U masi prisutna nagomilavanja peska sitnozrnog do srednjezrnog. Sadrže  $CaCO_3$  u obliku mahovinastih nagomilavanja I konkekcija veličine I do 3cm, učešće u masi do 16.58% Unutar mase prisutni su Fe i Mn u vidu zabojenja, mrlja, skrama. Ujedačenog su prašinastog sastava, deluju zbijeno I poseduju retku cevastu poroznost. Lako se pod pritiskom pristiju razaraju do prašinih čestica, kad su provlažene, onda su meke čak I mekoplastične. Za ovaj paket usvojene su sledeće vrednosti osnovnih fizičko-mehaničkih parametara:

*Uzorak br.1 Bušotina B-4, dubina 1.00m-1.30m*

$$\gamma=16.6\text{kN/m}^3$$

$$\varphi=24^\circ$$

$$c=11\text{kPa}$$

$$Ms_{50-100}=6668\text{kPa}$$

$$Ms_{100-200}=8332\text{kPa}$$

$$Ms_{200-400}=13115\text{kPa}$$

**Pogrebena zemlja IV horizont, Q<sub>1</sub>Lpz<sub>IV</sub> CI** peskovito-glinovita prašina, srednje plastičnosti, polutvrđog stanja konsistencije. Konstatovan je u profilima bušotina BP-1, B-4 I BP-5. Zaleže između kota 77-79.4mnv. Debljina sloja je od 1.2-3.2m boje mrko žućkaste do mrko crvenkaste. Strukture mrvičaste, prslinske poroznosti, dobro zbijena, teško gnječiva do tvrda, slabo stišljiva. U prirodnom stanju provlažena. Sadrži zabojenja MnO I FeO I mali procenat (do 3%) CaCO<sub>3</sub> u vidu skrama. Strukture mrvičaste, prslinske poroznosti. Dobro zbijena, teško gnječiva do tvrda, slabo stišljiva. Debljina paketa je do dubine bušenja. Za ovaj paket usvojene su sledeće vrednosti osnovnih fizičko-mehaničkih parametara:

*Uzorak br.2 I 3 Bušotina B-5, dubina 2.50m-2.80m I 3.50-4.00m*

$\gamma=19.2-19.6\text{kN/m}^3$

$\varphi=22-23^\circ$

$c=15.3-16.3\text{kPa}$

$Ms_{50-100}=4115-7937\text{kPa}$

$Ms_{100-200}=6557-9756\text{kPa}$

$Ms_{200-400}=10876-12308\text{kPa}$

#### **Aluvijano-barski sedimenti Q<sub>1</sub>AL-b**

Aluvijano-barski sedimenti predstavljeni su prašinastim peskovima, prašinama I prašinasto peskovitim glinama koje se međusobno vertikalno I horizontalno smenjuju. Javljaju se u jednom kontinualnom pojasu od Zemunskog platoa I dalje prema zapadu Surčin-Batajnica-Ugrinovci. Zaležu između kota 72.7-77.4mnv.

**Prašine peskovite Q<sub>1</sub>AL-b<sup>PP</sup> CI** srednje plastičnosti, plastičnog stanja konsistencije. Boje su svetlo smeđe I žućkasto –sive. Konstatovan je u profilima bušotina BP-1, B-4 I BP-5. Homogenog su sastava. Prašine su zaglinjene, a u kontaktu sa peskovima peskovite. Sadrže CaCO<sub>3</sub> u vidu skrama micela ili konkrecija mm I cm dimenzija, a učešćem od 8.5% u masi. Lokalno I u manjoj meri sadrže zabojenja Mn i Fe. U prirodno vlačnom stanju su drobljive, a provlažene meke. Nalaze se ispod nivoa podzemne vode I takve su vodozasićene. Za ovaj paket usvojene su sledeće vrednosti osnovnih fizičko-mehaničkih parametara:

*Uzorak br.7 Bušotina B-1, dubina 9.50m-9.80m*

$\gamma=19.2\text{kN/m}^3$

$\varphi=22^\circ$

$c=15.2\text{kPa}$

$Ms_{50-100}=5263\text{kPa}$

$Ms_{100-200}=7117\text{kPa}$

$Ms_{200-400}=8147\text{kPa}$

**Glinovite prašine I peskovi Q<sub>1</sub>AL-b<sup>P</sup> CI** srednje plastičnosti, plastičnog stanja konsistencije. Boje su svetlo smeđe ili sive. Konstatovan je samo u profilu bušotine BP-5. Vrlo bogata oksidima Fe koji sloju daju preovlađujuću narandžastu boju. Siva boja je od peska koji se javlja u sočivima I koji su udirektnom kontaktu sa povlatom (prašine peskovite Q<sub>1</sub>AL-b<sup>PP</sup>) I tada su povlatni slojevi limonitisani ili obogaćeni CaCO<sub>3</sub> I odgovaraju pogrebnoj zemlji, što je slučaj u bušotini BP-5. Za ovaj paket usvojene su sledeće vrednosti osnovnih fizičko-mehaničkih parametara, uzetih iz glinoto prašinastog proslojka u okviru sloja:

*Uzorak br.6 Bušotina BP-5, dubina 8.80m-9.00m*

$\gamma=19.3\text{kN/m}^3$

$\varphi=23^\circ$

$c=16.8\text{kPa}$

$Ms_{50-100}=6431\text{kPa}$

$M_{s100-200}=8830\text{kPa}$   
 $M_{s200-400}=12119\text{kPa}$

## A.6. Hidrogeološke karakteristike terena

Teren je izgrađen od lesoidno-barskih i aluvijalno-barskih sedimenata koji se razlikuju po hidrogeološkim karakteristikama.

Lesoidi su porozne stene sa nizom vertikalnih šupljina. Sitno cevasta poroznost lesa je posledica truljenja biljaka koje su bile obložene prašinom. Zbog takve građe les lako propušta sve površinske vode koje cirkulišući kroz stenu rastvaraju jedan deo kalcijum karbonatske materije iz nje. U ovakvim materijalima nivo podzemne vode se ne može formirati jer se atmosferske vode proceduju i bez glinovih materijala nemaju se gde sakupljati i obrazovati stalni nivo. Prilikom izvođenja istražnih bušotina 27-28.06. nivo podzemne vode nije registrovan u bušotinama B-2, B-3, B-5 koje su do dubine bušenja izgrađene od ovih sedimenata.

Pojava podzemne vode registrovana je u bušotinama BP-1, B-4 i BP-5. Izdan je zbijenog tipa i formiran je u sloju pogrebena zemlja IV horizont,  $Q_1Lp_{zIV}$  i na kontaktu slojeva pogrebena zemlja IV horizont i aluvijano-barski sedimenti  $Q_1AL-b$ . Dubina podzemne vode je maksimalna u BP-1 na 8.20m i minimalna u BP-5 na 4.50m. Nakon mesec dana, nivo vode se ustalio u pijezometrima BP-1 i BP-5 i to na dubini u BP-1 na 7.70m od površine terena, na koti 77.7m<sub>nv</sub> i u bušotini BP-5 na dubini od 4.75m od površine terena, odnosno na koti 77.95m<sub>nv</sub>.

Kako ne postoje povlatni izolatori, izdan je slobodna pa se njeno prihranjivanje odvija infiltracijom padavina. Na osnovu strukturnog tipa poroznosti i granulometrijskog sastava lesoidnih naslaga može se nedvosmisleno zaključiti da su koeficijent filtracije (u granicama  $10^{-5}$  -  $10^{-6}$  cm/s)

Sve sredine koje izgrađuju predmetni teren do dubine od 10m su reda veličine  $10^{-6}$  i spadaju u kategoriju niske vodopropusnosti.

Sve sredine spadaju u srednje porozno tlo sa koeficijentom poroznosti  $e=0.6-0.8$ .

Samim tim su akumulirane količine slobodnih voda, a kretanje podzemne vode je sporo kako u vertikalnom tako i horizontalnom smislu. Aluvijano-barski sedimenti se mogu tretirati kao vodozasićena i slabo vodoocedna sredina.

Napominjemo da zbog male debljine i nepovoljnog granulometrijskog sastava aluvijano-barski sedimenti u smislu količina podzemne vode izrazito hidrogeološki neperspektivne.

Na terenu nema površinskih tokova. Sve povremene vode od padavina brzo se proceduju u podzemlje.

## A.7. Seizmičke karakteristike terena

Predmetna lokacija u širem smislu pripada regionu Beograda. Analizom raspoloživih seizmoloških podataka konstatovano je da ne postoje podaci koji će ukazivati na to da se predmetna lokalnost ili neka neposredna okolina javljaju kao autohtono područje uticaja potresa. Prema "Privremenim tehničkim propisima za građenje u seizmički aktivnim područjima" / SI, list SFRJ 39/64/ koeficijent seizmičnosti  $K_s = 0,033-0,037$ , stepen seizmičkog intenziteta  $I_0$  (MCS) = VII<sup>0</sup>-VIII<sup>0</sup>.

## INŽENJERSKOGEOLOŠKA REJONIZACIJA TERENA

Inženjerskogeološka rejonizacija terena izvedena je uz uvažavanje morfoloških, inženjerskogeoloških i hidrogeoloških uslova koji vladaju u terenu. Istražni prostor se može podeliti u dva rejona: Rejon A i Rejon B. Ceo istražni prostor prekriven je slojem humificiranog lesa

debljine 0.50m-1.0m.

## REJON A

U morfološkom pogledu ovaj rejon je sa višim kotama u odnosu na rejon B. Kote terena u ovom rejonu su u rasponu od 86-90mnv. Teren izgrađuju sedimenti kvartara, sagledavajući litološki stub do dubine bušenja počev od površine terena:

les III horizont debljine 6.1-7.5m , pogrebena zemlja III horizont u debljini od 2m i u podini les IV horizont  $Q_1L_{IV}$ . Ovi sedimenti predstavljaju lesoide, odnosno lesoidno-barske sedimente. Oni su prašinastog I prašinasto-glinovito-peskovitog sastava, niske plastičnosti. Odlika im je da poseduju sitnu cevastu poroznost prečnika 0.1-0.2cm, a podređeno prisutne su i makropore veličine 0.5-1.0cm. U masi se zapažaju tračice-zabojenja Mn i Fe. U masi deluju homogeno, zbijeno, a prosušeni se lako razaraju do prašinih čestica. Pogrebene zemlje imaju tendenciju blagog pada nagiba u pravcu jugozapad.

Po GN200 ove sredine pripadaju I-II kategoriji tla.

Kod dopunskih opterećenja pri naknadnom provlaživanju ne menjaju prirodnu čvrstoću, ali ostvaruju znatna sleganja. Poseduju veći stepen vlažnosti u odnosu na povlatna dva horizonta lesa.

Nivo podzemne vode u ovoj zoni nije registrovan do dubine od 10m odnosno do kote 77.30mnv. Svi građevinski radovi izvedeni u ovoj zoni obavljaće se u suvom tlu. Teren je u inženjerskogeološkom smislu stabilan.

Prilikom korišćenja ovog rejona u cilju urbanizacije treba da se ispoštuju sledeće preporuke:

### • Objekti

- za objekte manjeg specifičnog opterećenja predlaže se varijanta plitkog fundiranja
- Pri izgradnji ukloniti sloj humificiranog lesa koji nije povoljan za temljenje objekata
- Objekti se mogu utemeljiti bez pojave vode u iskopu, što omogućava izvođenje jedne I više ukopanih etaža
- Vrstu I dimenziju temleja prilagoditi karakteristikama sredine
- Poboljšanje nosivosti sredine I eliminaciju štetnih sleganja obezbediti primenom odgovarajućih metoda: po skidanju površinske zone, dno iskopa ispod temeljnih konstrukcija stabilizovati zbijanjem, ugrađivanjem tampona od iberlaufa
- Oko objekta, obezbediti obodne trotoare sa nagibom od objekta

### • Saobraćajnice

- Za saobraćajne površine ukloniti u potpunosti humificirani sloj i izvesti zbijanje do odgovarajućih vrednosti Ckd i Ms
- Obezbediti brzo odvodnjavanje vode sa saobraćajnica i rigole za prikupljanje vode

### • Kišni i kanalizaciopni kolektori

- Vertikalni iskopi preko 1.3m dubine moraju se obezbediti od zarušavanja
- Vodove postaviti u betonske kanale, sa fleksibilnim vezama, kako bi se pri havarijama sprečila infiltracija vode u lesno tlo

Inženjerskogeološke karakteristike terena dozvoljavaju normalo urbanističko planiranje terena. Nosivost terena je pogodan za direktno oslanjanje objekta na podlogu uz primenu krutih konstruktivnih sistema.

## REJON B

U morfološkom pogledu ovaj rejon je sa nižim kotama terena u rasponu od 82.5-86mnv. Teren izgrađuju sedimenti kvartara, lesoidno-barske sedimenti i aluvijano-barski sedimenti do dubine bušenja. Počev od površine terena:

les IV horizont debljine 1.10-5.8m, pogrebena zemlja IV horizont u debljini od 1.20-3.20m i u podini aluvijano-barski sedimenti I to prašine peskovite I prašine I peskovi.

Karakteristike lesoida su predstavljene u okviru rejonu A. Aluvijano-barski sedimenti predstavljeni su prašinastim peskovima, prašinama I prašinasto-peskovitim glinama koje se međusobno vertikalno I horizontalno smenjuju. Peskovi koji se u njima javljaju su horizontalno I sočivasto stratifikivani sa zabojeanjima Mn po ravni slojevitosti, liskunoviti, limonitisani zbijeni. U podinskom delu do kote 72-73 znatnije učešće imaju prašinski peskovi, a u povlatnom do kote 76-77 prašine I prašinasto-peskovite gline. Završavaju se slojem pogrebena zemlja IV horizont.

Po GN200 ove sredine pripadaju I-II kategoriji tla.

Kod dopunskih opterećenja pri naknadnom provlaživanju ne menjaju prirodnu čvrstoću, ali ostvaruju znatna sleganja.

Pojava podzemne vode u ovoj zoni registrovan je u bušotinama BP-1, B-4 I BP-5 I to na dubinama maksimalnoj u BP-1 na 7.70m I minimalnoj u BP-5 na 4.75m, mereno u julu mesecu 2013.godine.

Teren je u inženjerskogeološkom smislu stabilan.

Prilikom korišćenja ovog rejonu u cilju urbanizacije treba da se ispoštuju sledeće preporuke:

#### • Objekti

- za objekte manjeg specifičnog opterećenja predlaže se varijanta plitkog fundiranja
- Pri izgradnji ukloniti sloj humificiranog lesa koji nije povoljan za temljenje objekata
- Objekti se mogu utemeljiti bez pojave vode u iskopu do dubine od 4.0m, što omogućava izvođenje jedne ukopane etaže u zoni bušotine BP-5, u zoni bušotina BP-1 I BP-4 dve ukopne etaže
- Vrstu I dimenziju temleja prilagoditi karakteristikama sredine
- Poboljšanje nosivosti sredine I eliminaciju štetnih sleganja obezbediti primenom odgovarajućih metoda: po skidanju površinske zone, dno iskopa ispod temeljnih konstrukcija stabilizovati zbijanjem, ugrađivanjem tampona od iberlaufa
- Oko objekta, obezbediti obodne trotoare sa nagibom od objekta

#### • Saobraćajnice

- Za saobraćajne površine ukloniti u potpunosti humificirani sloj i izvesti zbijanje do odgovarajućih vrednosti Ckd i Ms
- Obezbediti brzo odvodnjavanje vode sa saobraćajnica i rigole za prikupljanje vode

#### • Kišni i kanalizaciopni kolektori

- Vertikalni iskopi preko 1.3m dubine moraju se obezbediti od zarušavanja i priliva vode
- Vodove postaviti u betonske kanale, sa fleksibilnim vezama, kako bi se pri havarijama sprečila infiltracija vode u lesno tlo

Inženjerskogeološke karakteristike terena dozvoljavaju normalo urbanističko planiranje terena. Nosivost terena je pogodan za direktno oslanjanje objekta na podlogu uz primenu krutih konstruktivnih sistema.

## ZAKLJUČAK

Za izradu elaborata detaljne regulacije o inženjerskogeološkim uslovima terena preduzeće za geotehničko projektovanje i inženjering GEOPRO d.o.o., izvelo je istražne geotehničke radove od 27-28.06.2013.god. Ukupno je izvedeno 6 istražnih bušotina iz kojih je uzeto 7 neporemećenih uzoraka tla. U elaboratu su prikazana morfološka, inženjerskogeološka i hidrogeološka svojstva terena sa pratećom grafičkom dokumentacijom. Istražni prostor se nalazi uz stari Batajnički drum, površine 10ha.

Istraživano područje predstavlja deo sremske lesne zaravni. Gledano šire u morfološkom pogledu, područje čini celinu sa Zemunskim lesnim platoom. U sadašnjim uslovima teren je stabilan izgađen od lesoidno-barskih sedimenata, sa pojavom više zone pogrebene zemlje i aluvijano-barskih sedimenata. Absolutne kote terena su 83-91mnv.

Inženjerskogeološka rejonizacija terena izvedena je uz uvažavanje morfoloških, inženjerskogeoloških i hidrogeoloških uslova koji vladaju u terenu. Istražni prostor se može podeliti u dva reiona: Rejon A i Rejon B.

Teren koji je ispitavan za potrebe plana detaljne regulacije spada u terene koji su povoljni za gradnju, bez obzira o kom se rejonu radi.

Izdvajanje reiona koje je izvršeno se mora shvatiti uslovno i stoga je neophodno da se u narednim fazama istraživanja izvedu zakonom propisana geotehnička istraživanja kojima bi se došlo do saznanja o geološkoj građi terena i geotehničkim karakteristikama litoloških članova na konkretnim lokacijama na kojima će se izvoditi građevinski radovi.

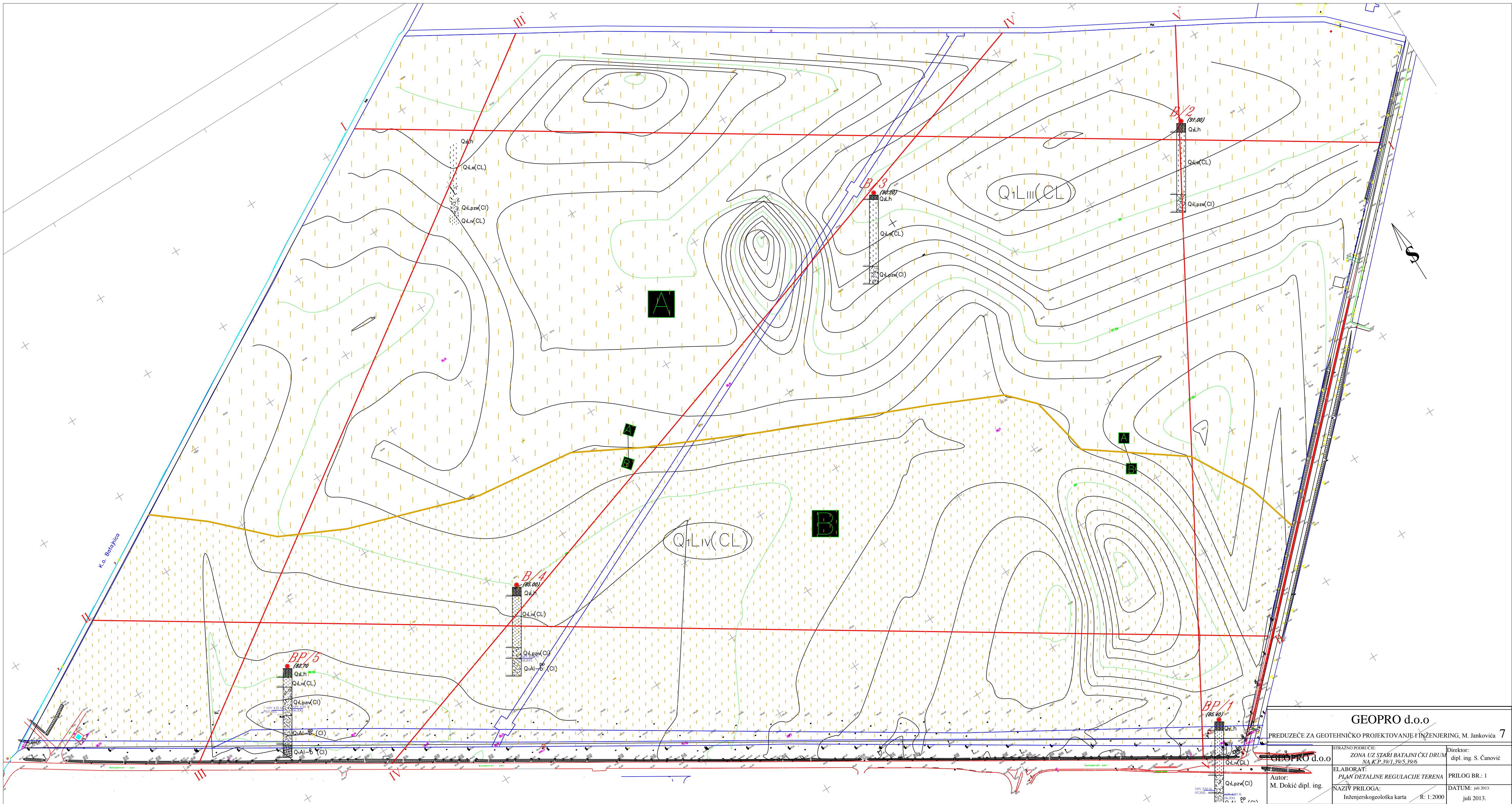
Beograd, 26.07.2013.

Obradio:  
Milica Dokić dipl.ing.geologije

---

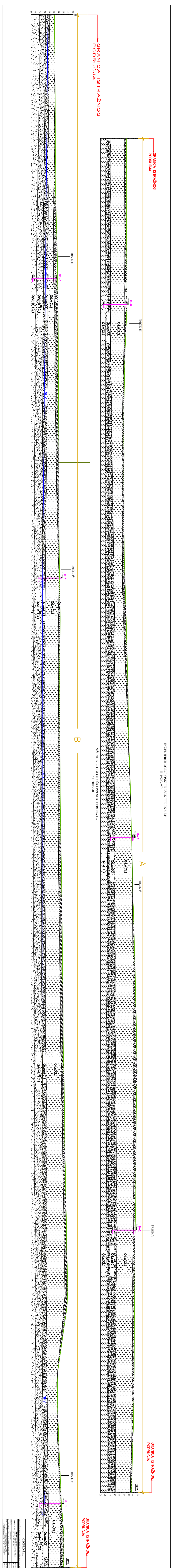
## C. GRAFIČKI PRILOZI





GEOPRO d.o.o.			
PREDUZEĆE ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTOVANJE I INŽENJERING, M. Jankovića 7			
Autor: M. Dokić dipl. ing.	STRAŽNO PODRUČJE: ZONA UZ STARI BATAJNIČKI DRUM NA K.P. 39/1.39/5.39/6		Direktor: dipl. ing. S. Čanović
	ELABORAT: PLAN DETALJNE REGULACIJE TERENA		PRILOG BR.: 1
	NAZIV PRILOGA: Inženjersko-geološka karta		DATUM: juli 2013.
		R: 1:2000	

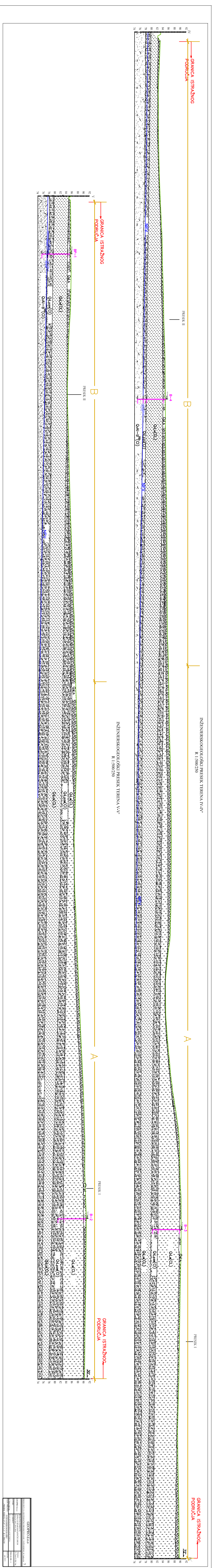







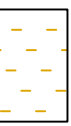



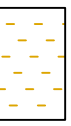
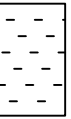
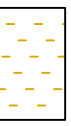
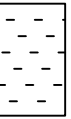
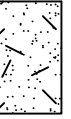
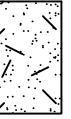
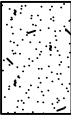
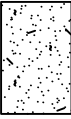
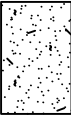
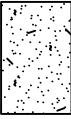








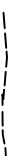
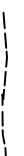




L E G E N D A I Z D V O J E N I H L I T O G E N E T S K I H Č L A N O V A

GEOLOŠKA STAROST	NAZIV I OZNAKA		OPIS IZDVOJENIH LITOGENETSKIH JEDINICA (KOMPLEKSA)	INŽENJERSKOGEOLOŠKA JEDINICA (KOMPLEKS) KAO RADNA SREDINA
	na karti	na preseku		
HOLOCEN (Q <sup>2</sup> )			<b>Humificirani les</b> , materijal je siv, trošaan, masivne teksture, agregatne strukture. Niske do srednje plastičnosti izdvojen nepravilnim (nmežastim) prslinama i pukotinama, srednje vodopropustan. U toku bušenja utvrđeno je da je slabo konsolidovan i vrlo deformabilan. Podinski deo humificiranih prašina je nešto čvršći, zbijeniji.	Prema klasifikaciji GN-200 sredina pripada I kategoriji. Nije povoljna za direktno temeljenje. Materijal koji zahteva uklanjajnje sa terena.
PLEISTOCEN (Q <sup>1</sup> )			<b>Les III horizont, Q<sub>1LIII</sub>(CL)</b> prašina peskovito glinovita, mške plastičnosti, polutvrđog stanja konsistencije. Zaleže između kota 82,2-90,0mnv. Debljina lesa III horizonta je do 7m. Poseduje sitnu cevastu poroznost prečnika 0,1-0,2cm. U osnovnoj masi se zapažaju zabojenja Mn i Fe. U masi su homogeni, zbijeni, a prosis eni su rastresiti i razaraju se do prašnastih čestica. Javljanu se konkekcije CaCO <sub>3</sub> veličine 1-2cm do 12,44% učešća u masi. U prirodnom stanju je siv. Les je žuto smeđe boje.	Prema klasifikaciji GN-200 sredina pripada II kategoriji. Povoljna za direktno temeljenje bez primene mera poboljšavanja nosivosti tla. Iskopi do 1,5m mogu se izvoditi bez podgrađivanja.
			$\gamma=18,5kN/m^3$ $\varphi=24^\circ$ $c=10,9kPa$ $Ms100-200=6667kPa$	
			<b>Pogrebeni zemlja III horizont, Q<sub>1LpIII</sub>(CI)</b> prašina glinovito peskovita, srednje plastičnosti, plastičnog stanja konsistencije. Zaleže između kota 80,2-83mnv. Boje mrko crvene do do mrke sa konkekcijama CaCO <sub>3</sub> veličine do 1cm do 10,16% učešća u masi, zabojenja od Pseudomorfizama Mn. Obogaćen hidroksidima Fe i Mn. Poseduje sitno cevastu i prslinsku poroznost. U masi tvrda, drobljiva, trošna, srenje stišljiva. Debljina paketa je do 2,00m.	Prema klasifikaciji GN-200 sredina pripada II kategoriji. Povoljna za direktno temeljenje bez primene mera poboljšavanja nosivosti tla.
			$\gamma=18,4kN/m^3$ $\varphi=23^\circ$ $c=17,2kPa$ $Ms100-200=9091kPa$	
			<b>Les IV horizont, Q<sub>1LIV</sub>CL</b> prašina peskovita do glinovita niske plastičnosti polutvrđog stanja konsistencije. Zaleže između kota 77,3-84,4mnv. Debljina sloja je od 1-5,8m. Boje žućkasto sive. U masi prisutna nagomilavanja peska sitnoznog do srednjegznog. Sadržje CaCO <sub>3</sub> učešće u masi do 16,58% Unutar mase prisutni su Fe i Mn u vidu zabojenja, mrija, skrarna. Ujedaćenog su prašnastog sastava, deluju zbijeno i poseduju retku cevastu poroznost. Lako se pod pritiskom pristiju razaraju do prašnastih čestica, kad su provlažene, onda su meke čak i mekoplastične.	Prema klasifikaciji GN-200 pripada II kategoriji. Sredina je povoljna za direktno temeljenje objekata. Primeniti mere zaštite iskopa od narušavanja stabilnosti i dotoka vode.
			$\gamma=16,6kN/m^3$ $\varphi=24^\circ$ $c=11kPa$ $Ms100-200=8332kPa$	Prema klasifikaciji GN-200 pripada II kategoriji.
ALUVIJALNO-BARSKI			<b>Pogrebeni zemlja IV horizont, Q<sub>1LpIV</sub>CI</b> peskovito-glinovita prašina, srednje plastičnosti, polutvrđog stanja konsistencije. Konstatovan je u profilima bušotina BP-1, B-4 i BP-5. Zaleže između kota 77-79,4mnv. Debljina sloja je od 1,2-3,2m boje mrko žućkaste do mrko crvenkaste. Strukture mrvičaste, prslinske poroznosti, dobro zbijena, teško gnetljiva do tvrda, slabo stišljiva. U prirodnom stanju provlažena. Sadržji zabojenja MnO i FeO i mali procenat (do 3%) CaCO <sub>3</sub> u vidu skrarna. Strukture mrvičaste, prslinske poroznosti. Dobro zbijena, teško gnetljiva do tvrda, slabo stišljiva. Debljina paketa je do dubine bušenja.	
			$\gamma=19,2-19,6kN/m^3$ $\varphi=22-23^\circ$	
			<b>Prašine peskovite Q<sub>1AI-b<sup>PP</sup></sub>CI</b> srednje plastičnosti, plastičnog stanja konsistencije. Boje su svetlo smeđe i žućkasto -sive. Homogenog su sastava. Prašine su zaginjene, a u kontaktu sa peskovina peskovite. Sadržje CaCO <sub>3</sub> u vidu skrarna mcela ili konkekcija mm i cm dimenzija, a učešćem od 8,5% u masi. Lokalno I u manjoj meri sadrže zabojenja Mn i Fe. U prirodno vlačnom stanju su drobljive, a provlažene meke. Nalaze se ispod nivoa podzemne vode I iakve su vodorazišćene.	Prema klasifikaciji GN-200 pripada II kategoriji.
			$\gamma=19,2kN/m^3$ $\varphi=22^\circ$ $c=15,2kPa$ $Ms100-200=7117kP$	
			<b>Glinovite prašine I peskovi Q<sub>1AI-bP</sub>CI</b> srednje plastičnosti, plastičnog stanja konsistencije. Boje su svetlo smeđe ili sive. Vrlo bogata oksidima Fe koji sloju daju preovlađujuću narandžastu boju. Siva boja je od peska koji se javlja u sočivima I koji su udirektnom kontaktu sa povlatom (prašine peskovite Q <sub>1AI-bpp</sub> ) I tada su povrlni slojevi limonititani ili obogaćeni CaCO <sub>3</sub> I odgovaraju pogrebenoj zemlji, što je slučaj u bušotini BP-5.	Prema klasifikaciji GN-200 pripada II kategoriji.
			$\gamma=19,3kN/m^3$ $\varphi=23^\circ$ $c=16,8kPa$ $Ms100-200=8830kPa$	

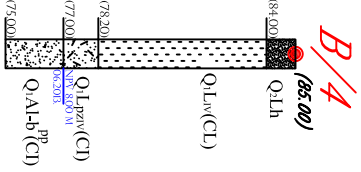
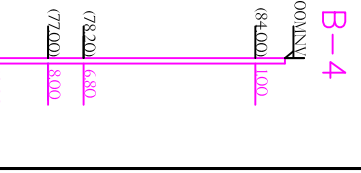
L E G E N D A S T R U K T U R N I H O Z N A K A



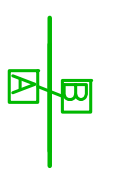





NA KARTI	NA PROFILU	
		UTVRĐENA GRANICA LITOLOŠKIH ČLANOVA (KOMPLEKSA)
		PRETPOSTAVLJENA GRANICA LITOLOŠKIH ČLANOVA (KOMPLEKSA)

L E G E N D A H I D R O G E O L O Š K I H O Z N A K A

NA KARTI	NA PROFILU	
<b>NPV 8.00</b> <u>18.10.2010.</u>		DUBINA DO NIVOVA PODZEMNE VODE I DATUM KADA JE NIVO VODE REGISTROVAN U ISTRAŽNOJ BUŠOTINI
	<u>NPV</u>	NIVO PODZEMNE VODE

L E G E N D A O Z N A K A I S I M B O L A I S T R A Ž N I H R A D O V A

NA KARTI	NA PROFILU	
		NOVOIZVEDENA ISTRAŽNA BUŠOTINA SA KOTOM I SA III BEZ REGISTROVANOG NIVOVA PODZEMNE VODE
<b>R 1:200</b> <i>B/4</i> <i>(86,90)</i>	<b>R 1:250</b> <i>B-4</i> <i>86,65MN</i>	RAZMERA ISTRAŽNE BUŠOTINE R OZNAKA I BROJ ISTRAŽNE BUŠOTINE KOTA USTA BUŠOTINE
<b>Q<sub>1LpIII</sub>(CI)</b> (81,90)	<b>Q<sub>1LpIII</sub>(CI)</b> (81,90)	SIMBOL LITOLOŠKOG ČLANA
		KOTA GRANICE LITOLOŠKOG ČLANA

L E G E N D A O S T A L I H O Z N A K A I S I M B O L A		
NA KARTI	NA PROFILU	
		GRANICA REGULACIONOG PLANA
		GRANICA INŽENJERSKO-GEOLOŠKIH REJONA
		TRASA INŽENJERSKOGEOLOŠKIH PRESEKA TERENA
		BROJ KATASTARSKE PARCELE

GEOPRO d.o.o		
PREDUZEĆE ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTOVANJE I INŽENJERING, M. Jankovića 7		
ISTRAŽNO PODRUČJE: ZONA UZ STARI BATAJNIČKI DRTUM		Direktor: S. Čanović dipl. ing.
AUTORI: M. K.P. 39/I, 39/5, 39/6		PRILOG BR.: 5
ELABORAT: PLAN DETALJNE REGULACIJE TERENA		DATUM: juli 2013.
M. Dokić dipl.ing. NAZIV PRILOGA: L E G E N D A		

TEREN:		BATAJNIČKI DRUM- BEOGRAD		AUTOR:		M. Dokić dipl.ing.											
OBJEKAT:		PLAN DETALJNE REGULACIJE TERENA		RAZMERA		1:50											
Datum bušenja:		27.06.2013. god.															
Koordinate:		27.06.2013. god.		PRILOG BR.		5											
		x=4 970 732															
y= 7 447 715																	
K O T A T E R E N A		G E O L O J K A S T A R O S T		G E N E T S K A P R I P A D N O S T		P I S A N I   P R O F I L		L I T O L O Š K A O Z N A K A   S L O J A		R A Z M E R A		Z A V R Š N A   D U B I N A		U Z O R C I		N P V	
85.40																	
84.40		K V A R T A R - H O L O C E N [Q <sub>2</sub> ]		S A V R E - M E N I		0.0-1.0m <b>Humificirani les</b> , materijal je suv trošaan, masivne teksture, agregatne strukture. Niske do srednje plastičnosti Izdeljen nepravilnim (mrežastim) prslinama i pukotinama, srednje vodopropustan. U toku bušenja utvrđeno je da je slabo konsolidovan i vrlo deformabilan. Podinski deo humiziranih prašina je nešto čvršći, zbijeniji.		Q <sub>2</sub> Lh		0.5							
										1.0							
										1.5							
										2.0							
										2.5							
										3.0							
										3.5							
										4.0							
										4.5							
										5.0							
										5.5							
79.40		K V A R T A R   -   P L E I S T O C E N   [Q <sub>1</sub> ]		L E S O I D N O - B A R S K I		1.0-6.0m <b>Les IV horizont</b> , prašina peskovita do glinovita niske plastičnosti polutvrđog stanja konsistencije. Zaleže između kota 77.3-84.4mnv. Debljina sloja je od 1-5.8m. Boje   žučkasto sive. U masi prisutna nagomilavanja peska sitnozrnog do srednjezrnog. Sadrže CaCO <sub>3</sub> učešće u masi do 16.58% Unutar mase prisutni su Fe i Mn u vidu zabojenja, mrlja, skrama. Ujedačenog su prašinastog sastava, deluju zbijeno I poseduju retku cevastu poroznost. Lako se pod pritiskom pristiju razaraju do prašinih čestica, kad su provlažene, onda su meke čak I mekoplastične.		Q <sub>1</sub> LIV(CL)		6.0							
										6.5							
										7.0							
										7.5							
										8.0							
77.40						6.0-8.0m <b>Pogrebena zemlja IV horizont</b> , peskovito-glinovita prašina, srednje plastičnosti, polutvrđog stanja konsistencije. Konstatovan je u profilima bušotina BP-1, B-4 I BP-5. Zaleže između kota 77-79.4mnv. Debljina sloja je od 1.2-3.2m boje mrko žučkaste do mrko crvenkaste. Strukture mrvičaste, prslinske poroznosti, dobro zbijena, teško gnječiva do tvrda, slabo stišljiva. U prirodnom stanju provlažena. Sadrži zabojenja MnO I FeO I mali procenat (do 3%) CaCO <sub>3</sub> u vidu skrama. Strukture mrvičaste, prslinske poroznosti. Dobro zbijena, teško gnječiva do tvrda, slabo stišljiva. Debljina paketa je do dubine bušenja.		Q <sub>1</sub> LpzIV(Cl)		8.5							
										9.0							
										9.5							
74.40		A L U V I J A L N O - B A R S K I				8.0-10.0m <b>Prašine peskovite</b> srednje plastičnosti, plastičnog stanja konsistencije. Boje su svetlo smeđe I žučkasto -sive. . Homogenog su sastava. Prašine su zaglinjene, a u kontaktu sa peskovima peskovite. Sadrže CaCO <sub>3</sub> u vidu skrama micela ili konkrecija mm I cm dimenzija, a učešćem od 8.5% u masi. Lokalno I u manjoj meri sadrže zabojenja Mn i Fe. U prirodno vladnom stanju su drobljive, a provlažene meke. Nalaze se ispod nivoa podzemne vode I takve su vodozasićene.		Q <sub>1</sub> Al-b <sup>pp</sup> (CL)		10.0							

GEOLOŠKI PROFIL BUŠOTINE B-2												
TEREN:		BATAJNIČKI DRUM- BEOGRAD			AUTOR:		M. Dokić dipl.ing.					
OBJEKAT:		PLAN DETALJNE REGULACIJE TERENA										
Datum bušenja:		27.06.2013. god.			RAZMERA		1:50					
		27.06.2013. god.										
Koordinate:		x=4 971 395 y=7 448 098			PRILOG BR.		6					
KOTA TERENA	GEOLOJKA STAROST	GENETSKA PRIPADNOST	P I S A N I   P R O F I L				LITOŠKA OZNAKA SLOJA	RAZMERA	ZAVRŠNA DUBINA	UZORCI	NPV	
91.00												
	KVARTAR- HOLOCEN[Q <sub>2</sub> ]	SAVREMENI	0.0-1.0m <b>Humificirani les</b> , materijal je suv trošaan, masivne teksture, agregatne strukture. Niske do srednje plastičnosti Izdeljen nepravilnim (mrežastim) prslinama i pukotinama, srednje vodopropustan. U toku bušenja utvrđeno je da je slabo konsolidovan i vrlo deformabilan. Podinski deo humiziranih prašina je nešto čvršći, zbijeniji.				Q <sub>2</sub> Lh		0.5			
90.00									1.0			
83.00	KVARTAR - PLEISTOCEN [Q <sup>1</sup> ]	LESOIDNO-BARSKI	1.0-8.0m <b>Les III horizont</b> , prašina peskovito glinovita, niske plastičnosti, polutvrdog stanja konsistencije. Zaleže između kota 82,2-90,0mnv. Debljina lesa III horizonta je do 7m. Posедуje sitnu cevastu poroznost prečnika 0,1-0,2cm. U osnovnoj masi se zapažaju zabojenja Mn i Fe. U masi su homogeni, zbijeni, a prosušeni su rastresiti i razaraju se do prašinastih čestica. Javljaju se konkrecije CaCO3 veličine 1-2cm do 12.44% učešća u masi. U prirodnom stanju je suv. Les je žuto smeđe boje.				Q1LIII(CL)					
81.00			8.0-10.0m <b>Pogrebena zemlja III horizont</b> , prašina glinovito peskovita, srednje plastičnosti, plastičnog stanja konsistencije. Zaleže između kota 80.2-83mnv. Boje mrko crvene do do mrke sa konkrecijama CaCO3 veličine do 1cm do 10.16% učešća u masi, zabojenjima od Fpseudomorfozama Mn. Obogaćen hidroksidima Fe i Mn. Poseduje sitno cevastu i prslinsku poroznost. U masi tvrda, drobljiva, trošna, srenje stišljiva. Debljina paketa je do 2.00m.				Q1LpzIII(CI)					

GEOLOŠKI PROFIL BUŠOTINE B-3										
TEREN:		BATAJNIČKI DRUM- BEOGRAD			AUTOR:		M. Dokić dipl.ing.			
OBJEKAT:		PLAN DETALJNE REGULACIJE TERENA								
Datum bušenja:		27.06.2013. god.			RAZMERA		1:50			
		27.06.2013. god.								
Koordinate:		x=4 971 440 y=7 447 700			PRILOG BR.		7			
KOTA TERENA	GEOLOŠKA STAROST	GENETSKA PRIPADNOST	P I S A N I   P R O F I L			LITOŠKA OZNAKA SLOJA	RAZMERA	ZAVRŠNA DUBINA	UZORCI	NPV
90.20										
89.70	[Q <sub>2</sub> ]	SAVREMENI	0.0-0.5m <b>Humificirani les</b> , materijal je suv trošaan, masivne teksture, agregatne strukture. Niske do srednje plastičnosti Izdeljen nepravilnim (mrežastim) prslinama i pukotinama, srednje vodopropustan. U toku bušenja utvrđeno je da je slabo konsolidovan i vrlo deformabilan. Podinski deo humiziranih prašina je nešto čvršći, zbijeniji.			Q <sub>2</sub> Lh		0.5		
82.20	KVARTAR - PLEISTOCEN [Q <sub>1</sub> ]	LESOIDNO-BARSKI	<p><b>0.50-8.0m Les III horizont</b>, prašina peskovito glinovita, niske plastičnosti, polutvrđog stanja konsistencije. Zaleže između kota 82,2-90,0mnv. Debljina lesa III horizonta je do 7m. Posедуje sitnu cevastu poroznost prečnika 0,1-0,2cm. U osnovnoj masi se zapažaju zabojenja Mn i Fe. U masi su homogeni, zbijeni, a prosušeni su rastresiti I razaraju se do prašinstih čestica. Javljaju se konkrecije CaCO3 veličine 1-2cm do 12.44% učešća u masi. U prirodnom stanju je suv. Les je žuto smeđe boje.</p>			Q1LIII(CL)		1.0		
								1.5		
								2.0		
								2.5		
								3.0		
								3.5		
								4.0		
								4.5		
								5.0		
								5.5		
	6.0									
	6.5									
	7.0									
	7.5									
	8.0									
	8.5									
	9.0									
	9.5									
	10.0									
82.20			8.0-10.0m <b>Pogrebena zemlja III horizont</b> , prašina glinovito peskovita,srednje plastičnosti, plastičnog stanja konsistencije. Zaleže između kota 80.2-83mnv. Boje mrko crvene do do mrke sa konkrecijama CaCO3 veličine do 1cm do 10.16% učešća u masi, zabojenjima od Fpseudomorfozama Mn. Obogaćen hidroksidima Fe i Mn. Poseduje sitno cevastu i prslinsku poroznost. U masi tvrda, drobljiva, trošna, srenje stišljiva. Debljina paketa je do 2.00m.			Q1LpzIII(CI)				



GEOLOŠKI PROFIL BUŠOTINE B-4												
TEREN:		BATAJNIČKI DRUM- BEOGRAD			AUTOR:		M. Dokić dipl.ing.					
OBJEKAT:		PLAN DETALJNE REGULACIJE TERENA										
Datum bušenja:		28.06.2013. god.			RAZMERA		1:50					
		28.06.2013. god.										
Koordinate:		x=4 971 279 y=7 447 126			PRILOG BR.		8					
KOTA TERENA	GEOLOŠKA STAROST	GENETSKA PRIPADNOST	P I S A N I   P R O F I L				LITOLOŠKA OZNAKA SLOJA	RAZMERA	ZAVRŠNA DUBINA	UZORCI	NPV	
85.00												
84.00	KVARTAR- HOLOCEN[Q <sub>2</sub> ]	SAVREMENI	0.0-1.0m <b>Humificirani les</b> , materijal je suv trošaan, masivne teksture, agregatne strukture. Niske do srednje plastičnosti Izdeljen nepravilnim (mrežastim) prslinama i pukotinama, srednje vodopropustan. U toku bušenja utvrđeno je da je slabo konsolidovan i vrlo deformabilan. Podinski deo humiziranih prašina je nešto čvršći, zbijeniji.				Q <sub>2</sub> Lh		0.5			
78.20	KVARTAR - PLEISTOCEN [Q <sub>1</sub> ]	LESOIDNO-BARSKI	1.0-6.8m <b>Les IV horizont</b> , prašina peskovita do glinovita niske plastičnosti polutvrdog stanja konsistencije. Zaleže između kota 77.3-84.4mnv. Debljina sloja je od 1-5.8m. Boje žućkasto sive. U masi prisutna nagomilavanja peska sitnozrnog do srednjezrnog. Sadrže CaCO <sub>3</sub> učešće u masi do 16.58% Unutar mase prisutni su Fe i Mn u vidu zabojenja, mrlja, skrama. Ujedačenog su prašinastog sastava, deluju zbijeno I poseduju retku cevastu poroznost. Lako se pod pritiskom pristiju razaraju do prašinih čestica, kad su provlažene, onda su meke čak I mekoplastične.				Q <sub>1</sub> LIV(CL)		1.0			
									1.5			
									2.0			
									2.5			
									3.0			
									3.5			
									4.0			
									4.5			
									5.0			
									5.5			
77.00			6.8-8.0m <b>Pogrebena zemlja IV horizont</b> , peskovito-glinovita prašina, srednje plastičnosti, polutvrdog stanja konsistencije. Konstatovan je u profilima bušotina BP-1, B-4 I BP-5. Zaleže između kota 77-79.4mnv. Debljina sloja je od 1.2-3.2m boje mrko žućkaste do mrko crvenkaste. Strukture mrvičaste, prslinske poroznosti, dobro zbijena, teško gnječiva do tvrda, slabo stišljiva. U prirodnom stanju provlažena. Sadrži zabojenja MnO I FeO I mali procenat (do 3%) CaCO <sub>3</sub> u vidu skrama. Strukture mrvičaste, prslinske poroznosti. Dobro zbijena, teško gnječiva do tvrda, slabo stišljiva. Debljina paketa je do dubine bušenja.				Q <sub>1</sub> LpzIV(CI)		7.0			
									7.5			
75.00		ALUVIJALNO- BARSKI	8.0-10.0m <b>Prašine peskovite</b> srednje plastičnosti, plastičnog stanja konsistencije. Boje su svetlo smeđe I žućkasto -sive. . Homogenog su sastava. Prašine su zaglinjene, a u kontaktu sa peskovima peskovite. Sadrže CaCO <sub>3</sub> u vidu skrama micela ili konkretija mm I cm dimenzija, a učešćem od 8.5% u masi. Lokalno I u manjoj meri sadrže zabojenja Mn i Fe. U prirodno vlačnom stanju su drobljive, a provlažene meke. Nalaze se ispod nivoa podzemne vode I takve su vodozasićene.				Q <sub>1</sub> AI-b <sup>PP</sup> (CL)		8.0		8.00	
									8.5			
									9.0			
							9.5					
							10.0					

TEREN:		BATAJNIČKI DRUM- BEOGRAD		AUTOR:		M. Dokić dipl.ing.					
OBJEKAT:		PLAN DETALJNE REGULACIJE TERENA		RAZMERA		1:50					
Datum bušenja:		28.06.2013. god. 28.06.2013. god.									
Koordinate:		x=4 97 1 338 y=7 446 859		PRILOG BR.		9					
KOTA TERENA	GEOLOŠKA STAROST	GENETSKA PRIPADNOST	P I S A N I   P R O F I L		LITOLOŠKA OZNAKA SLOJA	RAZMERA	ZAVRŠNA DUBINA	UZORCI	NPV		
82.70											
81.70	KVARTAR- HOLOCEN[Q <sub>2</sub> ]	ŠAVREMENI	0.0-1.0m <b>Humificirani les</b> , materijal je suv trošaan, masivne teksture, agregatne strukture. Niske do srednje plastičnosti Izdeljen nepravilnim (mrežastim) prslinama i pukotinama, srednje vodopropustan. U toku bušenja utvrđeno je da je slabo konsolidovan i vrlo deformabilan. Podinski deo humiziranih prašina je nešto čvršći, zbijeniji.		Q <sub>2</sub> Lh		0.5				
	KVARTAR - PLEISTOCEN [Q <sub>1</sub> ]	LESOIDNO-BARSKI	1.0-3.5m <b>Les IV horizont</b> , prašina peskovita do glinovita niske plastičnosti polutvrđog stanja konsistencije. Zaleže između kota 77.3-84.4mnv. Debljina sloja je od 1-5.8m. Boje žućkasto sive. U masi prisutna nagomilavanja peska sitnozrnog do srednjezrnog. Sadrže CaCO <sub>3</sub> učešće u masi do 16.58% Unutar mase prisutni su Fe i Mn u vidu zabojenja, mrlja, skrama. Ujednačenog su prašinastog sastava, deluju zbijeno I poseduju retku cevastu poroznost. Lako se pod pritiskom pristiju razaraju do prašinih čestica, kad su provlažene, onda su meke čak I mekoplastične.		Q1LIv(CL)		1.0				
79.20							1.5				
							2.0				
							2.5				
							3.0				
							3.5				
77.40			ALUVIJALNO- BARSKI		3.5-5.3m <b>Pogrebena zemlja IV horizont</b> , peskovito-glinovita prašina, srednje plastičnosti, polutvrđog stanja konsistencije. Konstatovan je u profilima bušotina BP-1, B-4 I BP-5. Zaleže između kota 77-79.4mnv. Debljina sloja je od 1.2-3.2m boje mrko žućkaste do mrko crvenkaste. Strukture mrvičaste, prslinske poroznosti, dobro zbijena, teško gnječiva do tvrda, slabo stišljiva. U prirodnom stanju provlažena. Sadrži zabojenja MnO I FeO I mali procenat (do 3%) CaCO <sub>3</sub> u vidu skrama. Strukture mrvičaste, prslinske poroznosti. Dobro zbijena, teško gnječiva do tvrda, slabo stišljiva. Debljina paketa je do dubine bušenja.		Q1LpzIV(CI)		4.0		
						4.5					
						5.0					
						5.5					
74.20					5.3-8.5m <b>Prašine peskovite</b> srednje plastičnosti, plastičnog stanja konsistencije. Boje su svetlo smeđe I žućkasto -sive. . Homogenog su sastava. Prašine su zaglinjene, a u kontaktu sa peskovima peskovite. Sadrže CaCO <sub>3</sub> u vidu skrama micela ili kongrecija mm I cm dimenzija, a učešćem od 8.5% u masi. Lokalno I u manjoj meri sadrže zabojenja Mn i Fe. U prirodno vlačnom stanju su drobljive, a provlažene meke. Nalaze se ispod nivoa podzemne vode I takve su vodozasićene.		Q1AI-b <sup>pp</sup> (CL)		6.0		
		6.5									
		7.0									
		7.5									
			8.5-10.0m <b>Glinovite prašine I peskovi</b> srednje plastičnosti, plastičnog stanja konsistencije. Boje su svetlo smeđe ili sive. Vrlo bogata oksidima Fe koji sloju daju preovlađujuću narandžastu boju. Siva boja je od peska koji se javlja u sočivima I koji su udirektnom kontaktu sa povlatom (prašine peskovite Q1AL-bpp) I tada su povlatni slojevi limonitisani ili obogaćeni CaCO <sub>3</sub> I odgovaraju pogrebnoj zemlji, što je slučaj u bušotini BP-5.		Q1AI-b <sup>p</sup> (CL)		9.0				
72.70				9.5							
							10.0				

GEOLOŠKI PROFIL BUŠOTINE B-6																					
TEREN:		BATAJNIČKI DRUM- BEOGRAD			AUTOR:		M. Dokić dipl.ing.														
OBJEKAT:		PLAN DETALJNE REGULACIJE TERENA																			
Datum bušenja:		28.06.2013. god.			RAZMERA		1:50														
		28.06.2013. god.																			
Koordinate:		x=4 971 747			PRILOG BR.		10														
		y=7 447 336																			
KOTA TERENA	GEOLOŠKA STAROST	GENETSKA PRIPADNOST	P I S A N I   P R O F I L					LITOLOŠKA OZNAKA SLOJA	RAZMERA	ZAVRŠNA DUBINA	UZORCI	NPV									
87.30																					
86.40	KVARTAR- HOLOCEN [Q <sub>2</sub> ]	SAVRE- MENI	0.0-0.9m <b>Humificirani les</b> , materijal je suv trošaan, masivne teksture, agregatne strukture. Niske do srednje plastičnosti Izdeljen nepravilnim (mrežastim) prslinama i pukotinama, srednje vodopropustan. U toku bušenja utvrđeno je da je slabo konsolidovan i vrlo deformabilan. Podinski deo humiziranih prašina je nešto čvršći, zbijeniji.					Q <sub>2</sub> Lh		0.5											
80.30	KVARTAR - PLEISTOCEN [Q <sub>1</sub> ]	LESOIDNO-BARSKI	0.9-7.0m <b>Les III horizont</b> , prašina peskovito glinovita, niske plastičnosti, polutvrdog stanja konsistencije. Zaleže između kota 82,2-90,0mnv. Debljina lesa III horizonta je do 7m. Poseduje sitnu cevastu poroznost prečnika 0,1-0,2cm. U osnovnoj masi se zapažaju zabojenja Mn i Fe. U masi su homogeni, zbijeni, a prosušeni su rastresiti i razaraju se do prašinastih čestica. Javljaju se konkrecije CaCO3 veličine 1-2cm do 12.44% učešća u masi. U prirodnom stanju je suv. Les je žuto smeđe boje.					Q1LIII(CL)		1.0											
										1.5											
										2.0											
										2.5											
										3.0											
										3.5											
										4.0											
										4.5											
										5.0											
										5.5											
										6.0											
										6.5											
										7.0											
										7.5											
										8.0											
										8.5											
									78.30			7.0-9.0m <b>Pogrebena zemlja III horizont</b> , prašina glinovito peskovita,srednje plastičnosti, plastičnog stanja konsistencije. Zaleže između kota 80.2-83mnv. Boje mrko crvene do do mrke sa konkrecijama CaCO3 veličine do 1cm do 10.16% učešća u masi, zabojenjima od Fpseudomorfozama Mn. Obogaćen hidroksidima Fe i Mn. Poseduje sitno cevastu i prslinsku poroznost. U masi tvrda, drobljiva, trošna, srenje stišljiva. Debljina paketa je do 2.00m.					Q1LpzIII(CI)				
									77.30			9.0-10.0m <b>Les IV horizont</b> , prašina peskovita do glinovita niske plastičnosti polutvrdog stanja konsistencije. Zaleže između kota 77.3-84.4mnv. Debljina sloja je od 1-5.8m. Boje žućkasto sive. U masi prisutna nagomilavanja peska sitnozrnog do srednjezrnog. Sadrže CaCO3 učešće u masi do 16.58% Unutar mase prisutni su Fe i Mn u vidu zabojenja, mrlja, skrama. Ujedačenog su prašinastog sastava, deluju zbijeno I poseduju retku cevastu poroznost. Lako se pod pritiskom pristiju razaraju do prašinastih čestica, kad su provlažene, onda su meke čak I mekoplastične.					Q1LIv(CL)		9.0		
	9.5																				
										10.0											

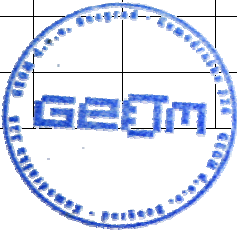
D.FIZIČKO-MEHANIČKA LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA  
UZORAKA TLA

Poreklo: KP 39/1 I 39/6

Lokacija: BATAJNICKI DRUM



Redni broj	Uzorak	Dubina od	Dubina do	Laboratorijski broj	Prirodna Vlažnost	ATERBERGOVE GRANICE					GRANULOMETRIJSKI SASTAV										Specifična težina	Sadržaj CaCO3	Sadržj sagorljivih materija	Edometarska stišljivost ( Ms )			Direktno Smicanje		Zapreminska tež.		Prirodni Uslovi		
						Granica tečenja	Granica plastičnosti	Indeks plastičnosti	Indeks Konsistencije	Grupni Simbol	GLINA ; 0.002 mm.	PRAŠINA 0.002 - 0.06 mm	PESAK			ŠLJUNAK			DROBINA 60.00 mm	Ugao							Kohezija	Vlažna	Suva	Poroznost	Koeficijent poroznosti	Stepen Zasicenja	
													sitan 0.06 - 0.2 mm	srednji 0.2 - 0.60 mm	krupan 0.60 - 2.00 mm	sitan 2.00 - 6.00 mm	srednji 6.00 - 20.00 mm	krupan 20.00 - 60.00 mm															
						W%	Wt%	Wp%	Ip%	Ic	%	%	%	%	%	%	%	%	%	γs (kN/m3)				%	%	50-100 kN/m2	100-200 kN/m2	200-400 kN/m2	φ °	C kN/m2	γ kN/m3	γd kN/m3	n %
1	B-4	1.00	1.30	6-785	20.7	33.2	21.4	11.8	1.06	CL	7	80	9	3	1	0	0	0	0	26.32	16.58	3.55	5128	6452	7921	24	11.0	16.6	13.7	47.8	0.915	60.6	
2	B-5	2.50	2.80	6-786	21.7	42.2	22.0	20.2	1.01	CI	14	79	6	1	0	0	0	0	0	26.24	2.59	2.50	7937	9756	12308	22	16.3	19.6	16.1	38.6	0.629	92.3	
3	B-5	3.50	4.00	6-787	23.3	36.7	21.5	15.2	0.88	CI	10	81	6	1	2	0	0	0	0	26.28	3.11	1.85	4115	6557	10876	23	15.3	19.2	15.6	40.6	0.685	91.3	
4	B-2	4.00	4.30	6-783	18.9	34.3	20.0	14.3	1.08	CL	7	87	6	0	0	0	0	0	0	26.33	12.44	2.63	5000	6667	7407	24	10.9	19.1	16.1	38.9	0.638	79.6	
5	B-3	8.00	8.30	6-784	23.5	37.1	22.6	14.5	0.9	CI	10	85	5	0	0	0	0	0	0	26.32	10.16	3.34	8333	9091	12500	23	17.2	18.4	14.9	43.4	0.767	82.3	
6	B-5	8.80	9.00	6-788	26.9	41.7	24.7	17.0	0.9	CI	13	82	5	0	0	0	0	0	0	26.27	1.66	1.85	6431	8830	12119	23	16.8	19.3	15.2	42.0	0.723	99.7	
7	B-1	9.50	9.80	6-782	21.8	36.0	20.7	15.4	0.9	CI	9	86	5	0	0	0	0	0	0	26.31	8.50	3.09	5263	7117	8147	22	15.2	19.2	15.8	40.1	0.670	87.2	





GEOm d.o.o. Beograd, Kumodraška 328/1a  
Telefon : 011 2496 779, Fax : 011 3985 379

broj 6085/13  
datum 01.07.2013.



## **GEOMEHANIČKA ISPITIVANJA TLA**

**uzorak : B-1 (9.50 - 9.80)      6-782**



GEOM d.o.o. Beograd, Kumodraška 328/1a  
Telefon : 011 2496 779, Fax : 011 3985 379



del.br: 6085/13  
datum: 01.07.2013.

## NALOG ZA GEOMEHANIČKA ISPITIVANJA

Poreklo:	<b>KP 39/1 I 39/6</b>		
Lokacija:	<b>BATAJNICKI DRUM</b>		
Naručilac:	<b>GEOPRO D.O.O</b>	Ugovor	<b>6003/13</b> od dana <b>01.07.2013.</b>
Adresa	<b>MILOŠA JANKOVIĆA 7, BEOGRAD</b>		
Telefon			

Rb.	Bušotina	Dubina od do		Vrsta materijala - uzorka	Oznaka uzorka	uzorak br.
1	B-1	9.50	9.80	Neporemećen uzorak tla	B-1 (9.50 - 9.80)	6-782

Opis i svrha ispitivanja:

**Ispitivanje fizičko mehaničkih karakteristika uzorka tla**

Ispitivanje izvršili:

*Jelena Mrkačić*

**Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.**

Rukovodilac laboratorije

*Beba Karas*

**Beba Karas dipl.ing.geol.**

*Jovana Karas*

**Jovana Karas, geol.teh.**

Planirani rok za izvršenje : **10.07.2013.**



# IDENTIFIKACIONO KLASIFIKACIONE KARAKTERISTIKE



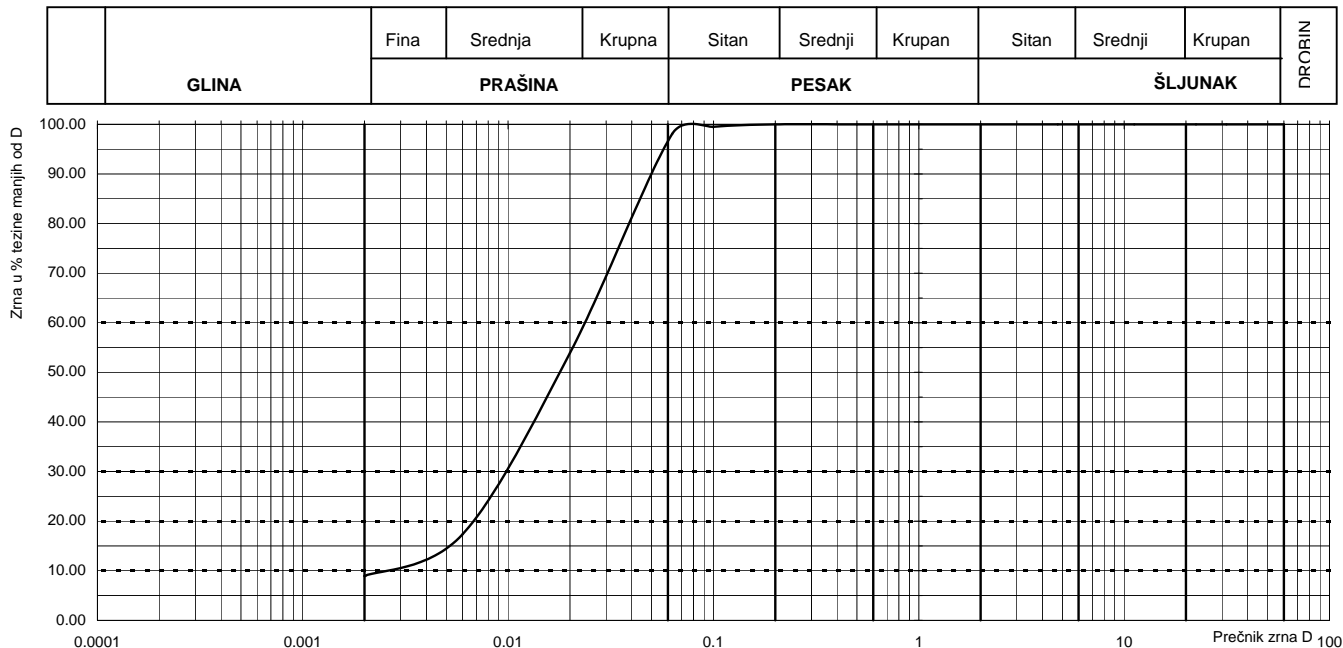
Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**

Lokacija: **BATAJNICKI DRUM**

**B-1 (9.50 - 9.80) 6-782 [6085/13]**

## DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

ISO 11277:2009

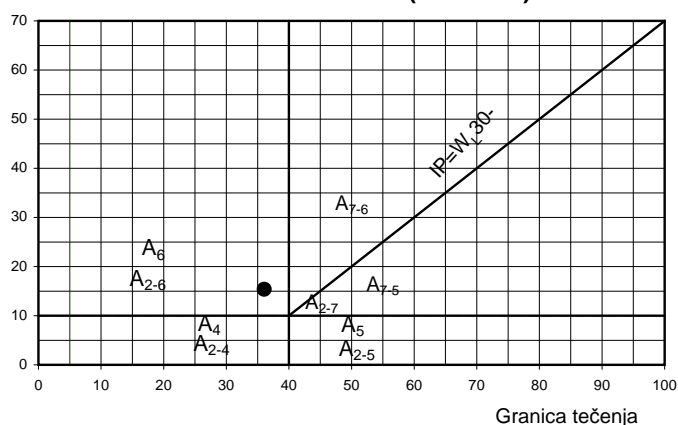
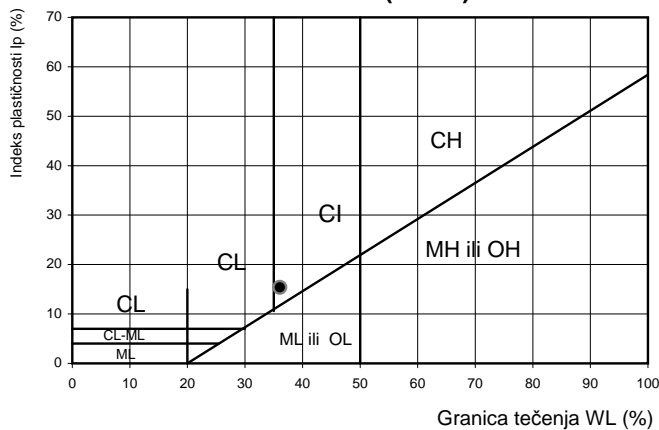


	GLINA %		PRAŠINA %		PESAK %			ŠLJUNAK %			DRO
	Sitan	Srednji	Krupan	Sitan	Srednji	Krupan	Sitan	Srednji	Krupan		
	9	86	5	0	0	0	0	0	0		
KOEF. UNIFORMNOSTI	Cu=	10.3	KOEF. FILTRACIJE USBR		Kf=	3.99E-06 (cm/s)					
KOEF. ZAKRIVLJENOSTI	Cz=	1.8	KOEF. FILTRACIJE A.HAZEN		Kf=	7.3016E-06 (cm/s)					

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI - (USCS)

SRPS U.B1. 020

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI - (AASHTO)



VLAŽNOST	21.8	KLASIFIKACIJA USCS :	CI - Anorganska glina srednje plastičnosti		
KONZISTENCIJA INDEKS Ic	0.9	KLASIFIKACIJA AASHTO	A-2-6		
KONZISTENCIJA	Plastično stanje	ATERBERGOVE GRANICE Wi, Wp, Ip	36.05	20.68	15.37

Datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.  
Jovana Karas, geol.teh.

Kontrolisao:

Beba Karas dipl.ing.geol.

Prilog br.

Sistem kvaliteta 17025

obrazac: Z 5.4-08/1

Izdanje/Izmjena: A/0

Datum: 1.7.2010.

Strana 1/1



# DIJAGRAM STIŠLJIVOSTI

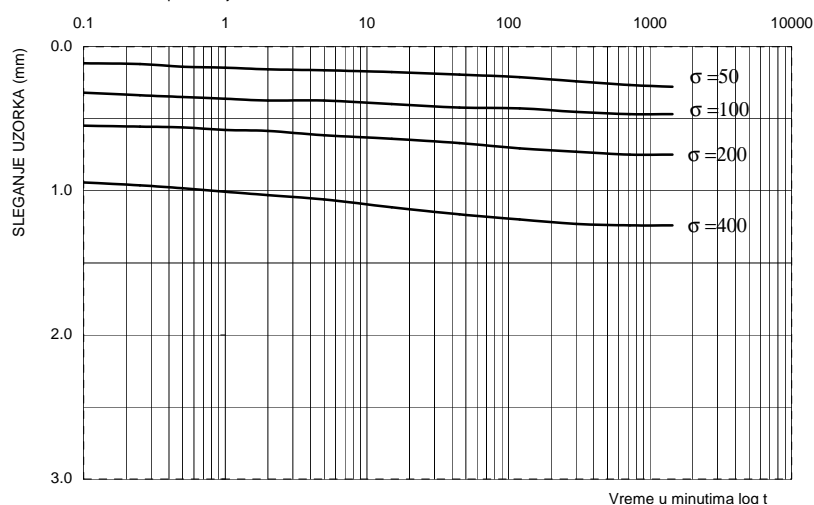
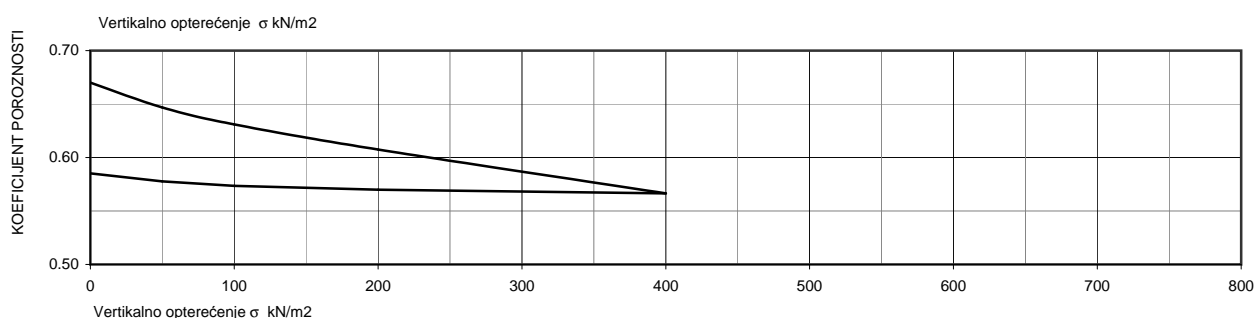
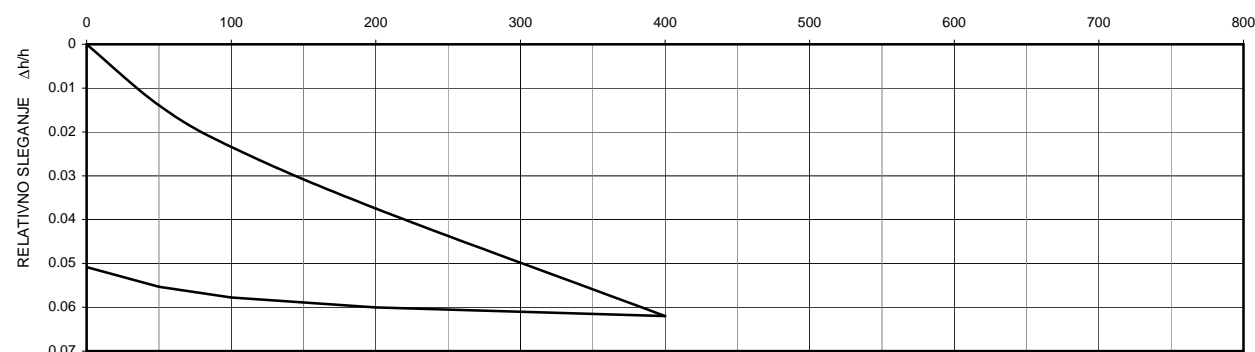
SRPS U.B1.032:1969



Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**

Lokacija: **BATAJNICKI DRUM**

**B-1 (9.50 - 9.80) 6-782 [6085/13]**



## PODACI O UZORKU

Spec.tež. $\gamma_s$	26.3 kN/m <sup>3</sup>
Preč.probe R	7 cm
Vis. probe h	2 cm
zapr.tež. $\gamma$	19.18 kN/m <sup>3</sup>
zapr.tež. $\gamma_d$	15.75 kN/m <sup>3</sup>
pr.vlaž. w%	21.78 po opitu 21.6

## TOK ISPITIVANJA

$\sigma$	$\gamma_d$	n	e
0	15.75	40.12	0.67
50	15.98	39.28	0.65
100	16.13	38.69	0.63
200	16.37	37.79	0.61
400	16.79	36.16	0.57

## REZULTATI ISPITIVANJA

mv	50-100	5263	kN/m <sup>2</sup>
mv	100-200	7117	kN/m <sup>2</sup>
mv	200-400	8147	kN/m <sup>2</sup>

## USLOVI ISPITIVANJA

Stanje	Uzorak pod vodom
Konsolidacija	24 h
Opit trajao	96 h

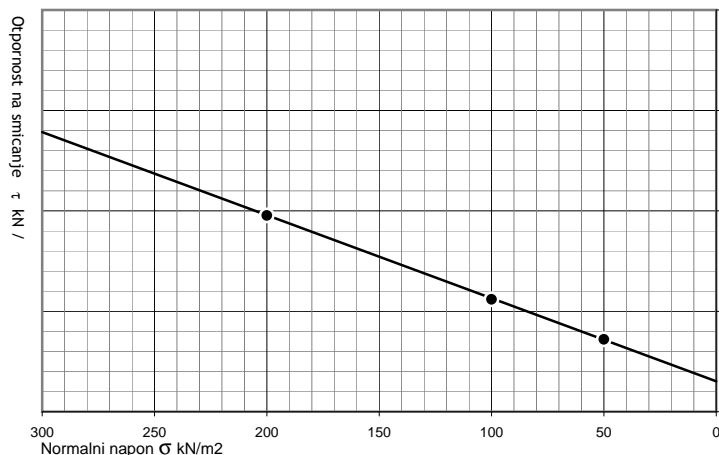
Datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkaić dipl.ing.geol.

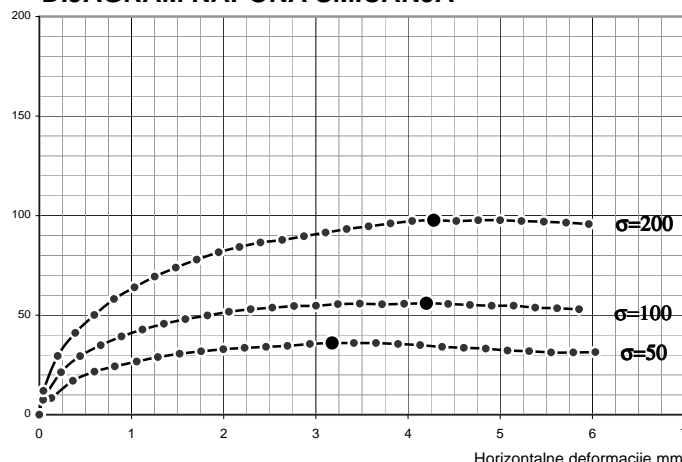
Kontrolisao: Beba Karas dipl.ing.geol. Prilog br.

Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**Lokacija: **BATAJNICKI DRUM****B-1 (9.50 - 9.80) 6-782 [6085/13]**

## DIJAGRAM ČVRSTOĆE SMICANJA



## DIJAGRAM NAPONA SMICANJA



## IDENTIFIKACIJA ISPITIVANOG UZORKA

Klasifikacija SRPS.U.B1.020:1980

**CI**

Vlažnost SRPS U.B1.012:1980

pre opita: w= **21.78 %**posle opita: w= **21.55 %**

Zapreminska tež. SRPS.U.B1.013:1992

Vlazna pre opita  $\gamma =$  **19.18 kN/m<sup>3</sup>**Suva  $\gamma_d =$  **15.75 kN/m<sup>3</sup>**

## KLASIFIKACIJA SRPS U.B1.020

w<sub>L</sub> = **36.05%** w<sub>p</sub> = **20.68 %**I<sub>p</sub> = **15.37** I<sub>c</sub> = **0.93**

## USLOVI ISPITIVANJA

Stanje **Uzorak pod vodom**Konsolidacija **12 h**brz.smic.Vd = **0.1 mm / min.**

Napomena:

## REZULTATI ISPITIVANJA

napon $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )	napon $\tau$ (kN/m <sup>2</sup> )
<b>50</b>	<b>36.0</b>
<b>100</b>	<b>56.0</b>
<b>200</b>	<b>97.7</b>

## PARAMETRI ČVRSTOĆE

 $\phi' =$  **22** °  
 $c =$  **15.2** kN/m<sup>2</sup>

datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.

Kontrolisao:

Beba Karas dipl.ing.geol.

Prilog br.

uzorak: **B-1 (9.50 - 9.80)**      uzorak broj: **6-782**      del.br: **6085/13**

Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**  
 Lokacija: **BATAJNICKI DRUM**

Naručilac: **GEOPRO D.O.O**      Ugovor **6003/13**      prijem: **01.07.2013.**  
 Adresa **MILOŠA JANKOVIĆA 7,BEOGRAD**      Datum izvršenja izveštaja: **10.07.2013.**  
 Telefon

**Rezultati ispitivanja fizičko - mehaničkih karakteristika tla**

Prirodna vlažnost ( SRPS U.B1.012:1980 )	w=	<b>21.78</b>	%
Granica tečenja (SRPS U.B1.020:1980)	wL=	<b>36.05</b>	%
Granica plastičnosti (SRPS U.B1.020:1980)	wp=	<b>20.68</b>	%
Indeks plastičnosti (SRPS U.B1.020:1980)	Ip=	<b>15.37</b>	%
Indeks tečenja (SRPS U.B1.020:1980)	IL=	<b>0.07</b>	
Indeks konzistencije (SRPS U.B1.020:1980)	Ic=	<b>0.9</b>	
Zapr.težina prirodno vlažan (SRPS U.B1.013:1992)	$\gamma =$	<b>19.2</b>	kN/m <sup>3</sup>
Zapr.težina suva (SRPS U.B1.013:1992)	$\gamma_d =$	<b>15.8</b>	kN/m <sup>3</sup>
Zapr.težina bez pora (SRPS U.B1.014:1988)	$\gamma_s =$	<b>26.3</b>	kN/m <sup>3</sup>
Stepen zasićenja	Sr=	<b>87</b>	%

Određivanje granulometrijskog sastava prema standardu ISO 11277 : 2009

		PESAK			ŠLJUNAK			
GLINA : 0.002 mm.	PRAŠINA 0.002 - 0.06 mm	sitan 0.06 - 0.2 mm	srednji 0.2 - 0.60 mm	krupan 0.60 - 2.00 mm	sitan 2.00 - 6.00 mm	srednji 6.00 - 20.00 mm	krupan 20.00 - 60.00 mm	DROBINA 60.00 mm
%	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>9</b>	<b>86</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Koefic. filtracije USBR Kf(cm/s) = **3.99E-06**      Koefic. filtracije A.Hazen Kf(cm/s)= **7.30E-06**

Koeficijent vodopropustljivosti (SRPS U.B1.034:1969)      Kf(cm/s)

Sadržaj sagorljivih materija (SRPS U.B1.024:1968)      metod žarenja na 700oC      O= **3.09**      %

Sadržaj karbonata (SRPS U.B1.026:1968)      CaCO<sub>3</sub>= **8.50**      %

Direktno smicanje (SRPS U.B1.028:1996)      ugao unutrašnjeg trenja       $\phi' =$  **22**      o

Direktno smicanje (SRPS U.B1.028:1996)      kohezija      c = **15.2**      kN/m<sup>2</sup>

Edometarska Stišljivost (SRPS U.B1.032:1969)

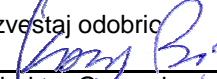
**modul stišljivosti Ms**
**rasterećenje**

mv 50-100	<b>5263</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 100-50	<b>20161</b>	kN/m <sup>2</sup>
mv 100-200	<b>7117</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 200-100	<b>44803</b>	kN/m <sup>2</sup>
mv 200-400	<b>8147</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 400-200	<b>100857</b>	kN/m <sup>2</sup>

Napomena: Dobijeni rezultati se odnose samo na ispitani uzorak.

Izveštaj izradio  
  
 rukovodilac laboratorije



Izveštaj odobrio  
  
 direktor Geom d.o.o.





GEOM d.o.o. Beograd, Kumodraška 328/1a  
Telefon : 011 2496 779, Fax : 011 3985 379

broj 6085/13  
datum 01.07.2013.



## **GEOMEHANIČKA ISPITIVANJA TLA**

**uzorak : B-2 (4.00 - 4.30)      6-783**



GEOM d.o.o. Beograd, Kumodraška 328/1a  
Telefon : 011 2496 779, Fax : 011 3985 379



del.br: 6085/13  
datum: 01.07.2013.

## NALOG ZA GEOMEHANIČKA ISPITIVANJA

Poreklo:	<b>KP 39/1 I 39/6</b>		
Lokacija:	<b>BATAJNICKI DRUM</b>		
Naručilac:	<b>GEOPRO D.O.O</b>	Ugovor	<b>6003/13</b> od dana <b>01.07.2013.</b>
Adresa	<b>MILOŠA JANKOVIĆA 7, BEOGRAD</b>		
Telefon			

Rb.	Bušotina	Dubina od do		Vrsta materijala - uzorka	Oznaka uzorka	uzorak br.
1	B-2	4.00	4.30	Neporemećen uzorak tla	B-2 (4.00 - 4.30)	6-783

Opis i svrha ispitivanja:

**Ispitivanje fizičko mehaničkih karakteristika uzorka tla**

Ispitivanje izvršili:

*Jelena Mrkačić*

Rukovodilac laboratorije

*Beba Karas*

**Beba Karas dipl.ing.geol.**

**Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.**

*Jovana Karas*

**Jovana Karas, geol.teh.**

Planirani rok za izvršenje : **10.07.2013.**



# IDENTIFIKACIONO KLASIFIKACIONE KARAKTERISTIKE



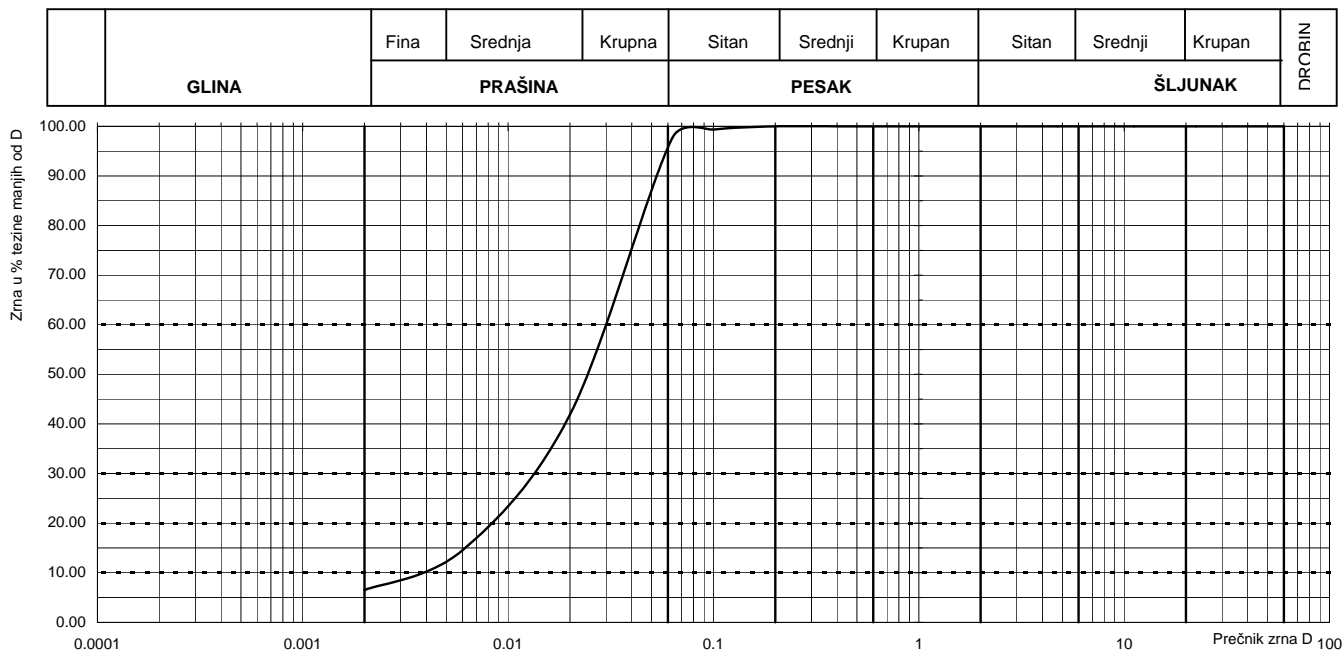
Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**

Lokacija: **BATAJNICKI DRUM**

**B-2 (4.00 - 4.30) 6-783 [6085/13]**

## DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

ISO 11277:2009

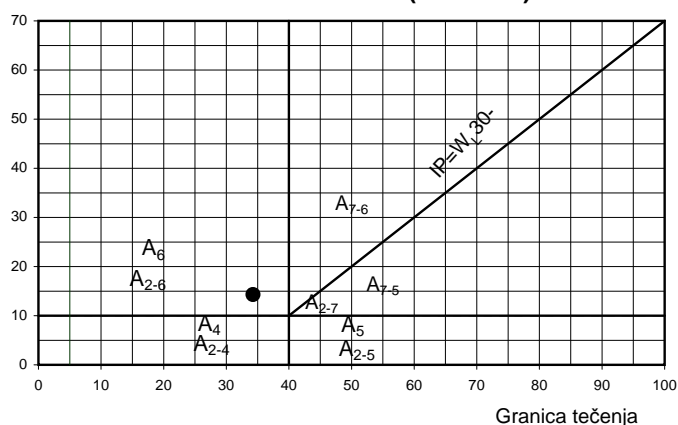
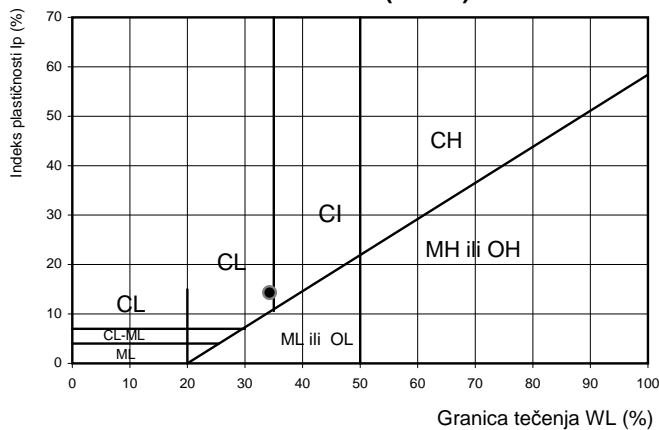


	GLINA %		PRAŠINA %		PESAK %			ŠLJUNAK %			DRO
	Sitan	Srednji	Krupan	Sitan	Srednji	Krupan	Sitan	Srednji	Krupan		
	7	87	6	0	0	0	0	0	0		
KOEF. UNIFORMNOSTI	Cu=	9.1	KOEF. FILTRACIJE USBR	Kf=	6.73E-06	(cm/s)					
KOEF. ZAKRIVLJENOSTI	Cz=	1.5	KOEF. FILTRACIJE A.HAZEN	Kf=	1.6157E-05	(cm/s)					

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI - (USCS)

SRPS U.B1. 020

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI - (AASHTO)



VLAŽNOST	18.9	KLASIFIKACIJA USCS :	CL - Anorganska glina niske plastičnosti		
KONZISTENCIJA INDEKS Ic	1.1	KLASIFIKACIJA AASHTO	A-2-6		
KONZISTENCIJA	Polutvrdo stanje	ATERBERGOVE GRANICE Wi, Wp, Ip	34.28	19.99	14.29

Datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.  
Jovana Karas, geol.teh.

Kontrolisao:

Beba Karas dipl.ing.geol.

Prilog br.

Sistem kvaliteta 17025

obrazac: Z 5.4-08/1

Izdanje/Izmjena: A/0

Datum: 1.7.2010.

Strana 1/1

# DIJAGRAM STIŠLJIVOSTI

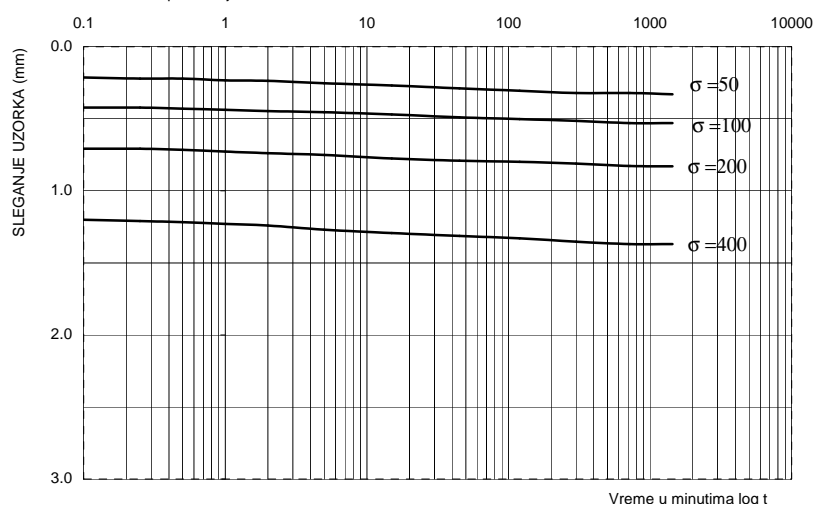
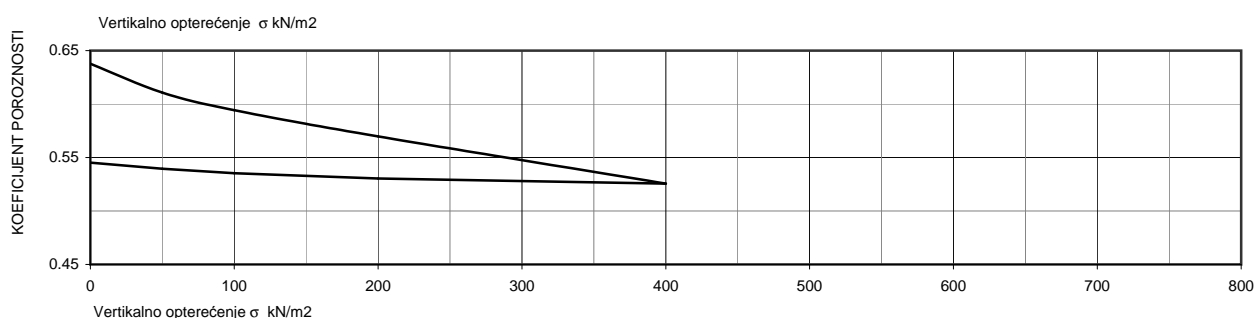
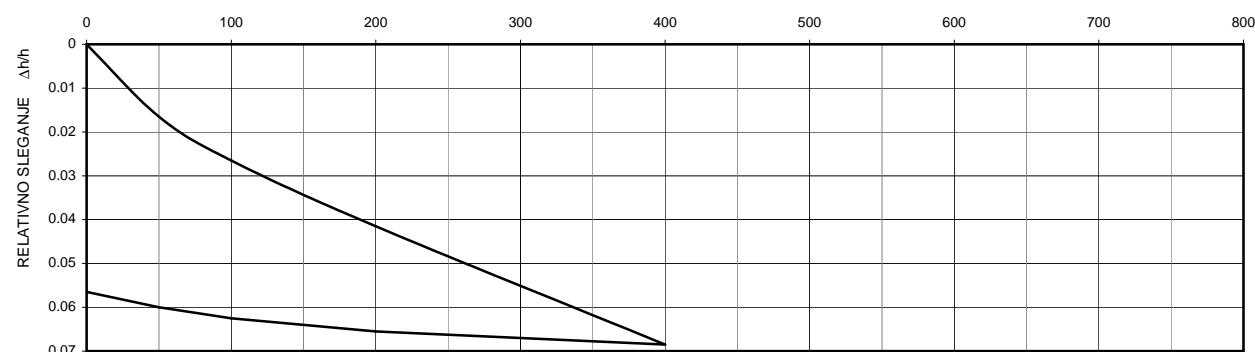
SRPS U.B1.032:1969



Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**

Lokacija: **BATAJNICKI DRUM**

**B-2 (4.00 - 4.30) 6-783 [6085/13]**



## PODACI O UZORKU

Spec.tež. $\gamma_s$	26.3 kN/m <sup>3</sup>
Preč.probe R	7 cm
Vis. probe h	2 cm
zapr.tež. $\gamma$	19.11 kN/m <sup>3</sup>
zapr.tež. $\gamma_d$	16.08 kN/m <sup>3</sup>
pr.vlaž. w%	18.91 po opitu

## TOK ISPITIVANJA

$\sigma$	$\gamma_d$	n	e
0	16.08	38.94	0.64
50	16.34	37.92	0.61
100	16.51	37.28	0.59
200	16.77	36.30	0.57
400	17.26	34.45	0.53

## REZULTATI ISPITIVANJA

mv	50-100	5000	kN/m <sup>2</sup>
mv	100-200	6667	kN/m <sup>2</sup>
mv	200-400	7407	kN/m <sup>2</sup>

## USLOVI ISPITIVANJA

Stanje	Uzorak prirodno vlažan
Konsolidacija	24 h
Opit trajao	96 h

Datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkaić dipl.ing.geol.

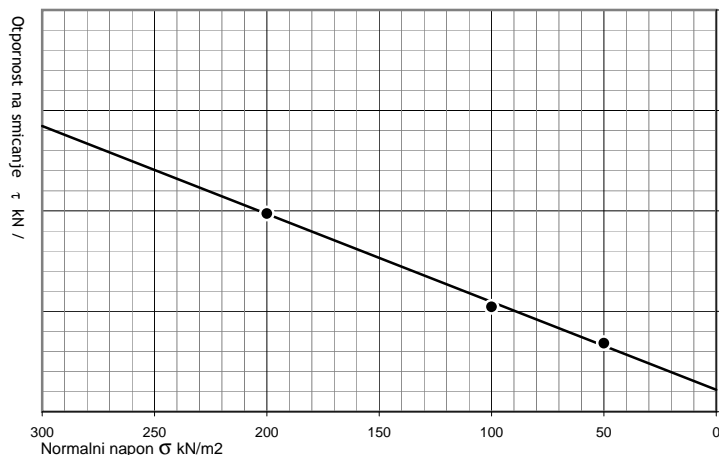
Kontrolisao: Beba Karas dipl.ing.geol. Prilog br.

Poreklo: KP 39/1 I 39/6

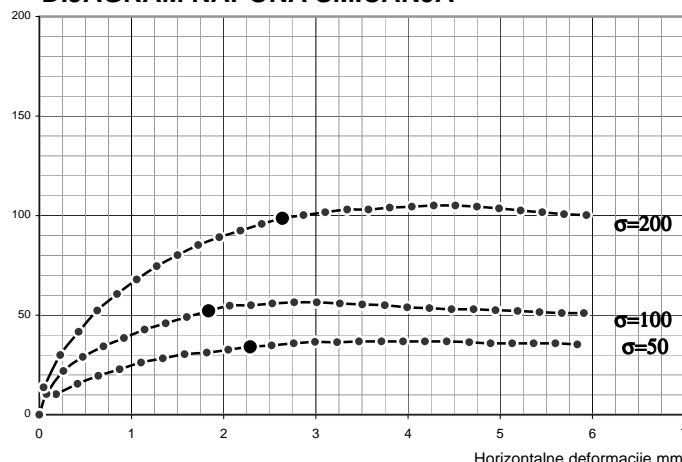
Lokacija: BATAJNICKI DRUM

B-2 (4.00 - 4.30) 6-783 [6085/13]

## DIJAGRAM ČVRSTOĆE SMICANJA



## DIJAGRAM NAPONA SMICANJA



## IDENTIFIKACIJA ISPITIVANOG UZORKA

Klasifikacija SRPS.U.B1.020:1980

CL

Vlažnost SRPS U.B1.012:1980

pre opita: w= 18.91 %

posle opita: w= %

Zapreminska tež. SRPS.U.B1.013:1992

Vlazna pre opita  $\gamma = 19.11 \text{ kN/m}^3$ Suva  $\gamma_d = 16.08 \text{ kN/m}^3$ 

## KLASIFIKACIJA SRPS U.B1.020

w<sub>L</sub> = 34.28% w<sub>p</sub> = 19.99 %I<sub>p</sub> = 14.29 I<sub>c</sub> = 1.08

## USLOVI ISPITIVANJA

Stanje Uzorak prirodno vlažan

Konsolidacija 12 h

brz.smic.Vd = 0.12 mm / min.

Napomena:

## REZULTATI ISPITIVANJA

napon $\sigma$ (kN/m²)	napon $\tau$ (kN/m²)
50	34.1
100	52.2
200	98.6

## PARAMETRI ČVRSTOĆE

 $\phi = 24^\circ$   
 $c = 10.9 \text{ kN/m}^2$ 

datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.

Kontrolisao:

Beba Karas dipl.ing.geol.

Prilog br.



**uzorak: B-2 (4.00 - 4.30)      uzorak broj: 6-783      del.br: 6085/13**
**Poreklo: KP 39/1 I 39/6**  
**Lokacija: BATAJNICKI DRUM**
**Naručilac: GEOPRO D.O.O**      **Ugovor 6003/13      prijem: 01.07.2013.**  
**Adresa MILOŠA JANKOVIĆA 7,BEOGRAD**      **Datum izvršenja izveštaja: 10.07.2013.**  
**Telefon**
**Rezultati ispitivanja fizičko - mehaničkih karakteristika tla**

Prirodna vlažnost ( SRPS U.B1.012:1980 )	w=	<b>18.91</b>	%
Granica tečenja (SRPS U.B1.020:1980)	wL=	<b>34.28</b>	%
Granica plastičnosti (SRPS U.B1.020:1980)	wp=	<b>19.99</b>	%
Indeks plastičnosti (SRPS U.B1.020:1980)	Ip=	<b>14.29</b>	%
Indeks tečenja (SRPS U.B1.020:1980)	IL=	<b>-0.08</b>	
Indeks konzistencije (SRPS U.B1.020:1980)	Ic=	<b>1.1</b>	
Zapr.težina prirodno vlažan (SRPS U.B1.013:1992)	$\gamma$ =	<b>19.1</b>	kN/m <sup>3</sup>
Zapr.težina suva (SRPS U.B1.013:1992)	$\gamma_d$ =	<b>16.1</b>	kN/m <sup>3</sup>
Zapr.težina bez pora (SRPS U.B1.014:1988)	$\gamma_s$ =	<b>26.3</b>	kN/m <sup>3</sup>
Stepen zasićenja	Sr=	<b>80</b>	%

Određivanje granulometrijskog sastava prema standardu ISO 11277 : 2009

		PESAK			ŠLJUNAK			
GLINA : 0.002 mm.	PRAŠINA 0.002 - 0.06 mm	sitan 0.06 - 0.2 mm	srednji 0.2 - 0.60 mm	krupan 0.60 - 2.00 mm	sitan 2.00 - 6.00 mm	srednji 6.00 - 20.00 mm	krupan 20.00 - 60.00 mm	DROBINA 60.00 mm
%	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>7</b>	<b>87</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

 Koefic. filtracije USBR Kf(cm/s) = **6.73E-06**      Koefic. filtracije A.Hazen Kf(cm/s)= **1.62E-05**

Koeficijent vodopropustljivosti (SRPS U.B1.034:1969)      Kf(cm/s)

 Sadržaj sagorljivih materija (SRPS U.B1.024:1968)      metod žarenja na 700oC      O= **2.63**      %

 Sadržaj karbonata (SRPS U.B1.026:1968)      CaCO3= **12.44**      %

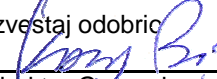
 Direktno smicanje (SRPS U.B1.028:1996)      ugao unutrašnjeg trenja       $\phi$  = **24**      o

 Direktno smicanje (SRPS U.B1.028:1996)      kohezija      c = **10.9**      kN/m<sup>2</sup>

Edometarska Stišljivost (SRPS U.B1.032:1969)					
modul stišljivosti Ms			rasterećenje		
mv 50-100	<b>5000</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 100-50	<b>20000</b>	kN/m <sup>2</sup>
mv 100-200	<b>6667</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 200-100	<b>33333</b>	kN/m <sup>2</sup>
mv 200-400	<b>7407</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 400-200	<b>66667</b>	kN/m <sup>2</sup>

Napomena: Dobijeni rezultati se odnose samo na ispitani uzorak.

 Izveštaj izradio  
  
 rukovodilac laboratorije

 Izveštaj odobrio  
  
 direktor Geom d.o.o.




GEOM d.o.o. Beograd, Kumodraška 328/1a  
Telefon : 011 2496 779, Fax : 011 3985 379

broj 6085/13  
datum 01.07.2013.



## **GEOMEHANIČKA ISPITIVANJA TLA**

**uzorak : B-3 (8.00 - 8.30)      6-784**



GEOM d.o.o. Beograd, Kumodraška 328/1a  
Telefon : 011 2496 779, Fax : 011 3985 379



del.br: 6085/13  
datum: 01.07.2013.

## NALOG ZA GEOMEHANIČKA ISPITIVANJA

Poreklo:	<b>KP 39/1 I 39/6</b>		
Lokacija:	<b>BATAJNICKI DRUM</b>		
Naručilac:	<b>GEOPRO D.O.O</b>	Ugovor	<b>6003/13</b> od dana <b>01.07.2013.</b>
Adresa	<b>MILOŠA JANKOVIĆA 7, BEOGRAD</b>		
Telefon			

Rb.	Bušotina	Dubina od do		Vrsta materijala - uzorka	Oznaka uzorka	uzorak br.
1	B-3	8.00	8.30	Neporemećen uzorak tla	B-3 (8.00 - 8.30)	6-784

Opis i svrha ispitivanja:

**Ispitivanje fizičko mehaničkih karakteristika uzorka tla**

Ispitivanje izvršili:

*Jelena Mrkačić*

**Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.**

Rukovodilac laboratorije

*Beba Karas*

**Beba Karas dipl.ing.geol.**

*Jovana Karas*

**Jovana Karas, geol.teh.**

Planirani rok za izvršenje : **10.07.2013.**



# IDENTIFIKACIONO KLASIFIKACIONE KARAKTERISTIKE



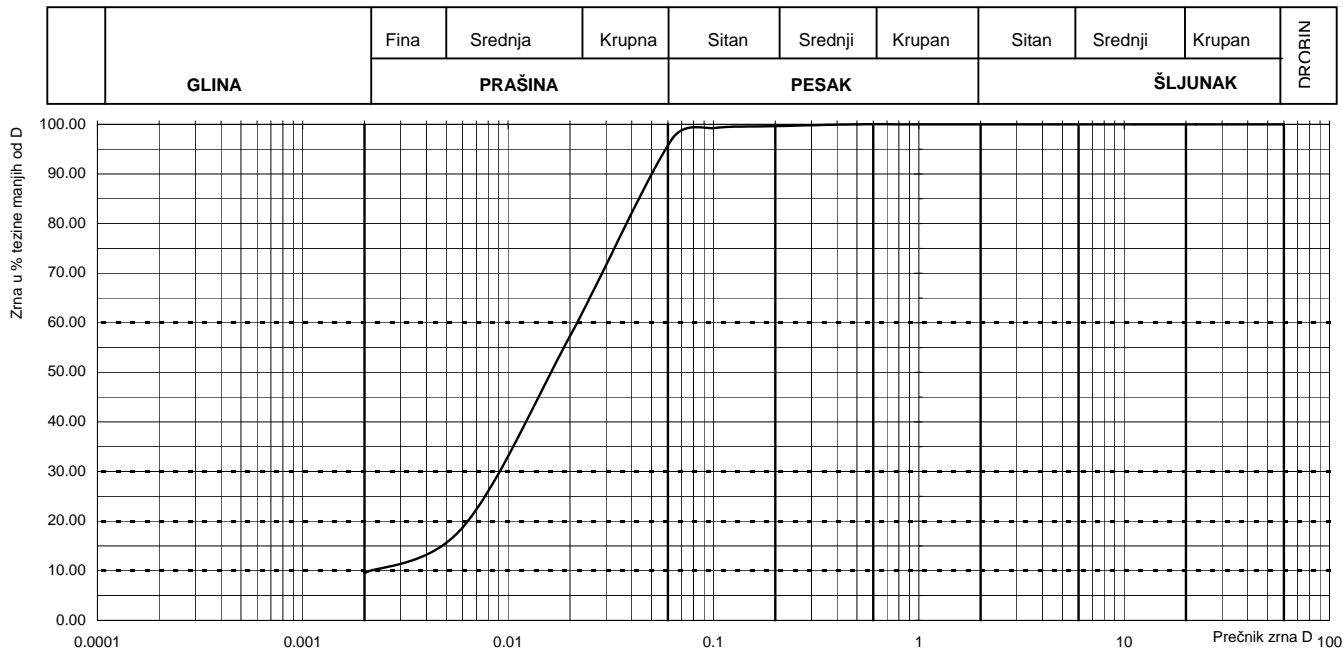
Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**

Lokacija: **BATAJNICKI DRUM**

**B-3 (8.00 - 8.30) 6-784 [6085/13]**

## DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

ISO 11277:2009

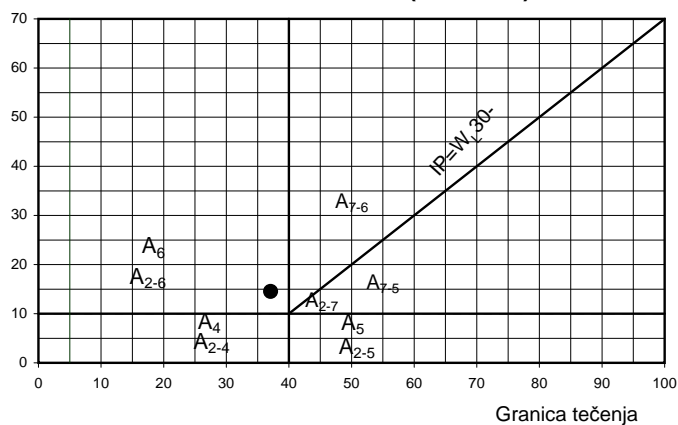
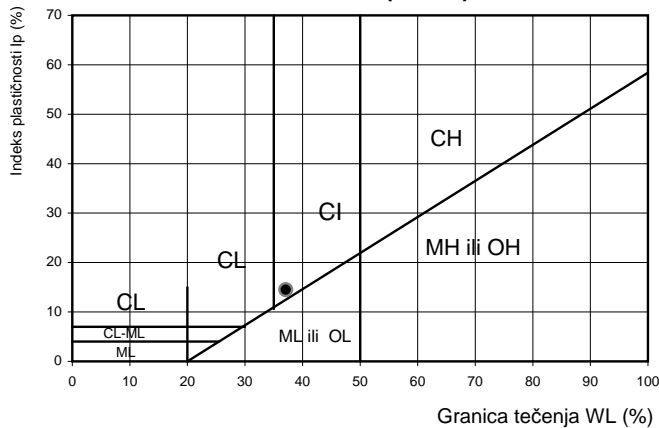


	GLINA %		PRAŠINA %		PESAK %			ŠLJUNAK %			DRO
	Sitan	Srednji	Krupan	Sitan	Srednji	Krupan	Sitan	Srednji	Krupan		
	10		85		5	0	0	0	0	0	
KOEF. UNIFORMNOSTI	Cu=	10.5	KOEF. FILTRACIJE USBR	Kf=	3.31E-06	(cm/s)					
KOEF. ZAKRIVLJENOSTI	Cz=	2.0	KOEF. FILTRACIJE A.HAZEN	Kf=	5.5421E-06	(cm/s)					

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI - (USCS)

SRPS U.B1. 020

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI - (AASHTO)



VLAŽNOST	23.5	KLASIFIKACIJA USCS :	CI - Anorganska glina srednje plastičnosti		
KONZISTENCIJA INDEKS Ic	0.9	KLASIFIKACIJA AASHTO	A-2-6		
KONZISTENCIJA	Plastično stanje	ATERBERGOVE GRANICE Wi, Wp, Ip	37.09	22.57	14.52

Datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.  
Jovana Karas, geol.teh.

Kontrolisao:

Beba Karas dipl.ing.geol.

Prilog br.

Sistem kvaliteta 17025

obrazac: Z 5.4-08/1

Izdanje/Izmjena: A/0

Datum: 1.7.2010.

Strana 1/1

# DIJAGRAM STIŠLJIVOSTI

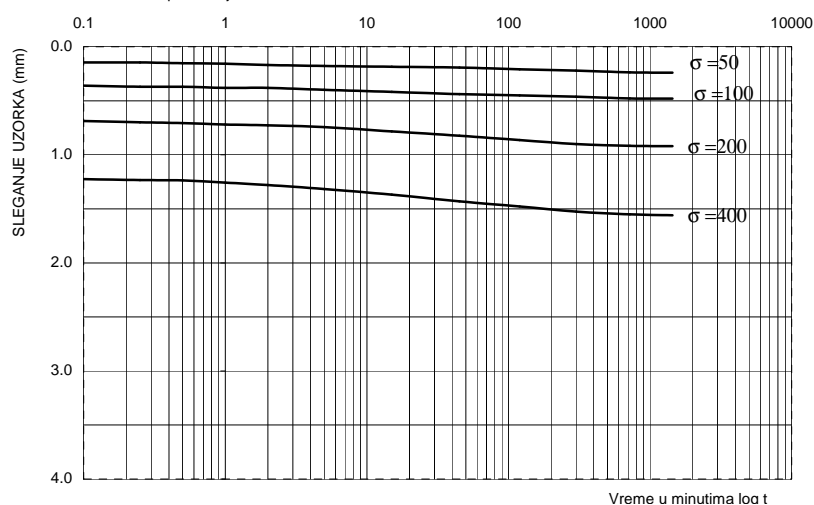
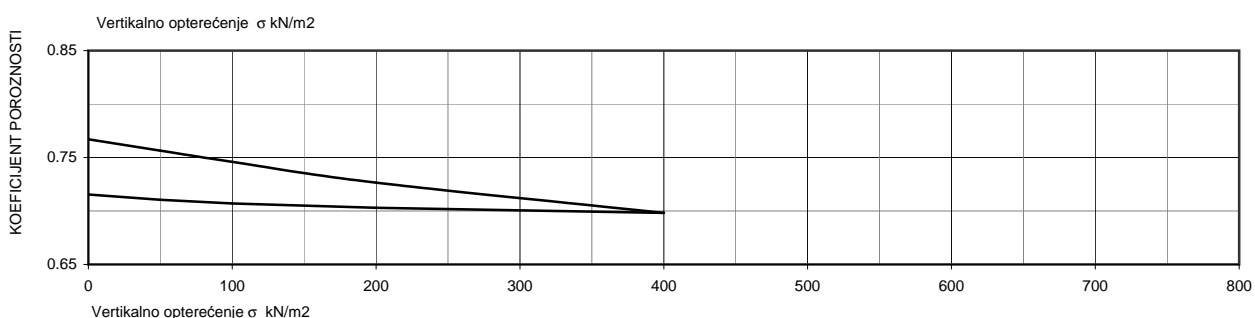
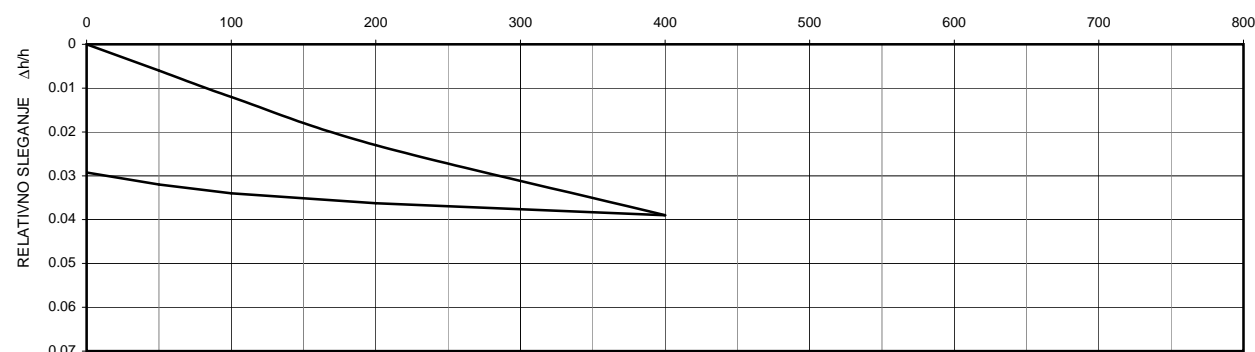
SRPS U.B1.032:1969



Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**

Lokacija: **BATAJNICKI DRUM**

**B-3 (8.00 - 8.30) 6-784 [6085/13]**



## PODACI O UZORKU

Spec.tež. $\gamma_s$	26.3 kN/m <sup>3</sup>
Preč.probe R	10 cm
Vis. probe h	4 cm
zapr.tež. $\gamma$	18.40 kN/m <sup>3</sup>
zapr.tež. $\gamma_d$	14.89 kN/m <sup>3</sup>
pr.vlaž. w%	23.53 po opitu

## TOK ISPITIVANJA

$\sigma$	$\gamma_d$	n	e
0	14.89	43.41	0.77
50	14.98	43.07	0.76
100	15.07	42.72	0.75
200	15.24	42.08	0.73
400	15.5	41.11	0.70

## REZULTATI ISPITIVANJA

mv	50-100	8333	kN/m <sup>2</sup>
mv	100-200	9091	kN/m <sup>2</sup>
mv	200-400	12500	kN/m <sup>2</sup>

## USLOVI ISPITIVANJA

Stanje	Uzorak prirodno vlažan
Konsolidacija	24 h
Opit trajao	96 h

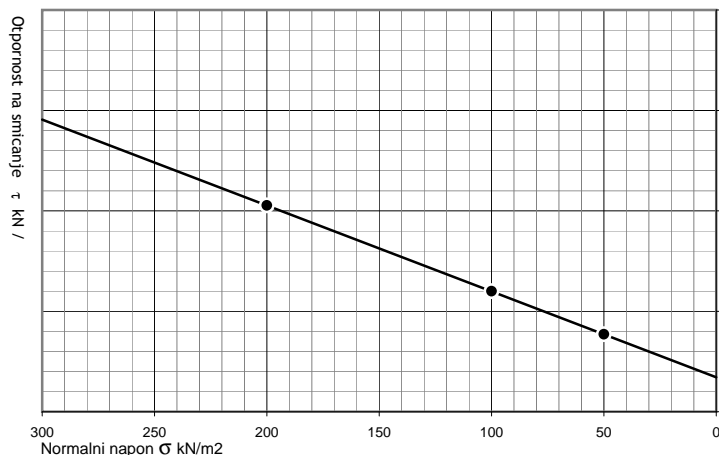
Datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkaić dipl.ing.geol.

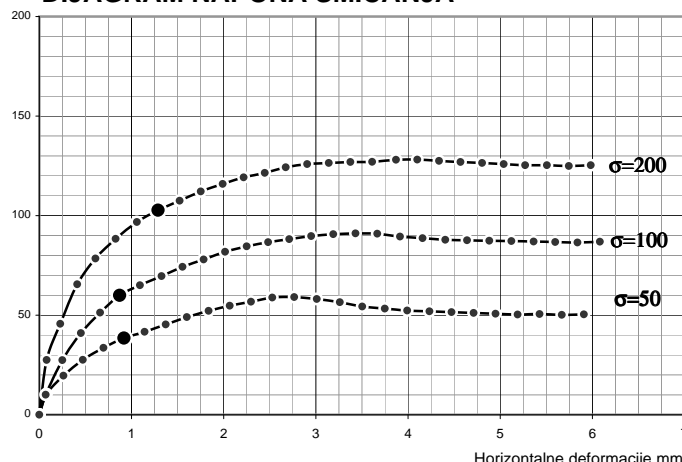
Kontrolisao: Beba Karas dipl.ing.geol. Prilog br.

Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**Lokacija: **BATAJNICKI DRUM****B-3 (8.00 - 8.30) 6-784 [6085/13]**

## DIJAGRAM ČVRSTOĆE SMICANJA



## DIJAGRAM NAPONA SMICANJA



## IDENTIFIKACIJA ISPITIVANOG UZORKA

Klasifikacija SRPS.U.B1.020:1980

**CI**

Vlažnost SRPS U.B1.012:1980

pre opita:  $w = 23.53 \%$ posle opita:  $w = \%$ 

Zapreminska tež. SRPS.U.B1.013:1992

Vlazna pre opita  $\gamma = 18.40 \text{ kN/m}^3$ Suva  $\gamma_d = 14.89 \text{ kN/m}^3$ 

## KLASIFIKACIJA SRPS U.B1.020

 $w_L = 37.09\%$   $w_p = 22.57 \%$  $I_p = 14.52$   $I_c = 0.93$ 

## USLOVI ISPITIVANJA

Stanje **Uzorak prirodno vlažan**Konsolidacija **12 h**brz.smic.Vd = **0.12 mm / min.**

Napomena:

## REZULTATI ISPITIVANJA

napon $\sigma$ (kN/m²)	napon $\tau$ (kN/m²)
<b>50</b>	<b>38.5</b>
<b>100</b>	<b>60.0</b>
<b>200</b>	<b>102.7</b>

## PARAMETRI ČVRSTOĆE

 $\varphi = 23^\circ$   
 $c = 17.2 \text{ kN/m}^2$ 

datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.

Kontrolisao:

Beba Karas dipl.ing.geol.

Prilog br.

uzorak: **B-3 (8.00 - 8.30)**      uzorak broj: **6-784**      del.br: **6085/13**

Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**  
 Lokacija: **BATAJNICKI DRUM**

Naručilac: **GEOPRO D.O.O**      Ugovor **6003/13**      prijem: **01.07.2013.**  
 Adresa **MILOŠA JANKOVIĆA 7,BEOGRAD**      Datum izvršenja izveštaja: **10.07.2013.**  
 Telefon

**Rezultati ispitivanja fizičko - mehaničkih karakteristika tla**

Prirodna vlažnost ( SRPS U.B1.012:1980 )	w=	<b>23.53</b>	%
Granica tečenja (SRPS U.B1.020:1980)	wL=	<b>37.09</b>	%
Granica plastičnosti (SRPS U.B1.020:1980)	wp=	<b>22.57</b>	%
Indeks plastičnosti (SRPS U.B1.020:1980)	Ip=	<b>14.52</b>	%
Indeks tečenja (SRPS U.B1.020:1980)	IL=	<b>0.07</b>	
Indeks konzistencije (SRPS U.B1.020:1980)	Ic=	<b>0.9</b>	
Zapr.težina prirodno vlažan (SRPS U.B1.013:1992)	$\gamma$ =	<b>18.4</b>	kN/m <sup>3</sup>
Zapr.težina suva (SRPS U.B1.013:1992)	$\gamma_d$ =	<b>14.9</b>	kN/m <sup>3</sup>
Zapr.težina bez pora (SRPS U.B1.014:1988)	$\gamma_s$ =	<b>26.3</b>	kN/m <sup>3</sup>
Stepen zasićenja	Sr=	<b>82</b>	%

Određivanje granulometrijskog sastava prema standardu ISO 11277 : 2009

		PESAK			ŠLJUNAK			
GLINA : 0.002 mm.	PRAŠINA 0.002 - 0.06 mm	sitan 0.06 - 0.2 mm	srednji 0.2 - 0.60 mm	krupan 0.60 - 2.00 mm	sitan 2.00 - 6.00 mm	srednji 6.00 - 20.00 mm	krupan 20.00 - 60.00 mm	DROBINA 60.00 mm
%	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>10</b>	<b>85</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Koefic. filtracije USBR Kf(cm/s) = **3.31E-06**      Koefic. filtracije A.Hazen Kf(cm/s)= **5.54E-06**

Koeficijent vodopropustljivosti (SRPS U.B1.034:1969)      Kf(cm/s)

Sadržaj sagorljivih materija (SRPS U.B1.024:1968)      metod žarenja na 700oC      O= **3.34**      %

Sadržaj karbonata (SRPS U.B1.026:1968)      CaCO3= **10.16**      %

Direktno smicanje (SRPS U.B1.028:1996)      ugao unutrašnjeg trenja       $\phi$  = **23**      o

Direktno smicanje (SRPS U.B1.028:1996)      kohezija      c = **17.2**      kN/m<sup>2</sup>

Edometarska Stišljivost (SRPS U.B1.032:1969)

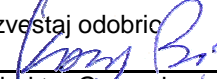
**modul stišljivosti Ms**
**rasterećenje**

mv 50-100	<b>8333</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 100-50	<b>25000</b>	kN/m <sup>2</sup>
mv 100-200	<b>9091</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 200-100	<b>44444</b>	kN/m <sup>2</sup>
mv 200-400	<b>12500</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 400-200	<b>72727</b>	kN/m <sup>2</sup>

Napomena: Dobijeni rezultati se odnose samo na ispitani uzorak.

Izveštaj izradio  
  
 rukovodilac laboratorije



Izveštaj odobrio  
  
 direktor Geom d.o.o.





GEOm d.o.o. Beograd, Kumodraška 328/1a  
Telefon : 011 2496 779, Fax : 011 3985 379

broj 6085/13  
datum 01.07.2013.



## **GEOMEHANIČKA ISPITIVANJA TLA**

**uzorak : B-4 (1.00 - 1.30)      6-785**





GEOM d.o.o. Beograd, Kumodraška 328/1a  
Telefon : 011 2496 779, Fax : 011 3985 379



del.br: 6085/13  
datum: 01.07.2013.

## NALOG ZA GEOMEHANIČKA ISPITIVANJA

Poreklo:	<b>KP 39/1 I 39/6</b>		
Lokacija:	<b>BATAJNICKI DRUM</b>		
Naručilac:	<b>GEOPRO D.O.O</b>	Ugovor	<b>6003/13</b> od dana <b>01.07.2013.</b>
Adresa	<b>MILOŠA JANKOVIĆA 7, BEOGRAD</b>		
Telefon			

Rb.	Bušotina	Dubina od do		Vrsta materijala - uzorka	Oznaka uzorka	uzorak br.
1	B-4	1.00	1.30	Neporemećen uzorak tla	B-4 (1.00 - 1.30)	6-785

Opis i svrha ispitivanja:

**Ispitivanje fizičko mehaničkih karakteristika uzorka tla**

Ispitivanje izvršili:

*Jelena Mrkačić*

Rukovodilac laboratorije

*Beba Karas*

**Beba Karas dipl.ing.geol.**

**Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.**

*Jovana Karas*

**Jovana Karas, geol.teh.**

Planirani rok za izvršenje : **10.07.2013.**



# IDENTIFIKACIONO KLASIFIKACIONE KARAKTERISTIKE



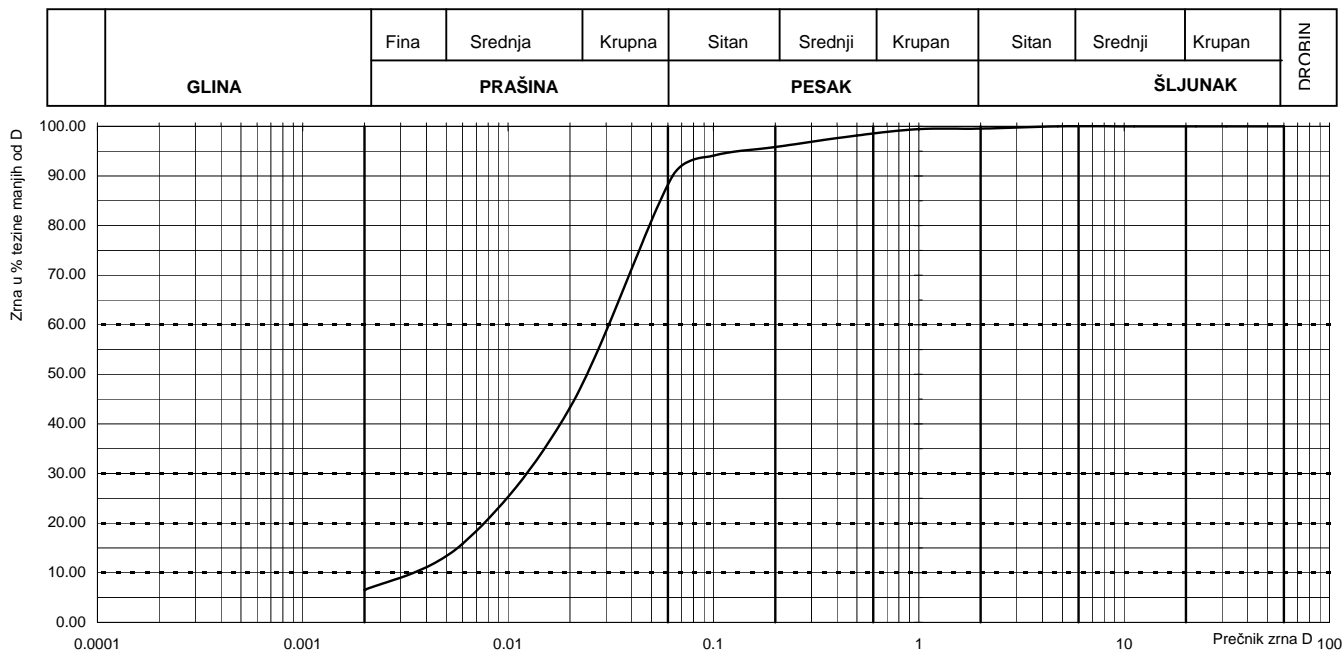
Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**

Lokacija: **BATAJNICKI DRUM**

**B-4 (1.00 - 1.30) 6-785 [6085/13]**

## DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

ISO 11277:2009



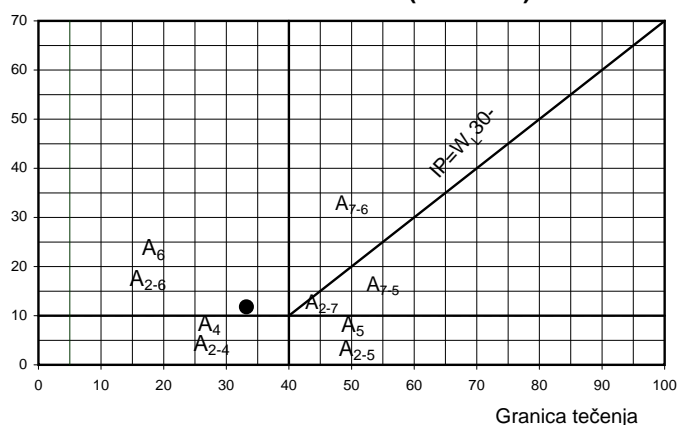
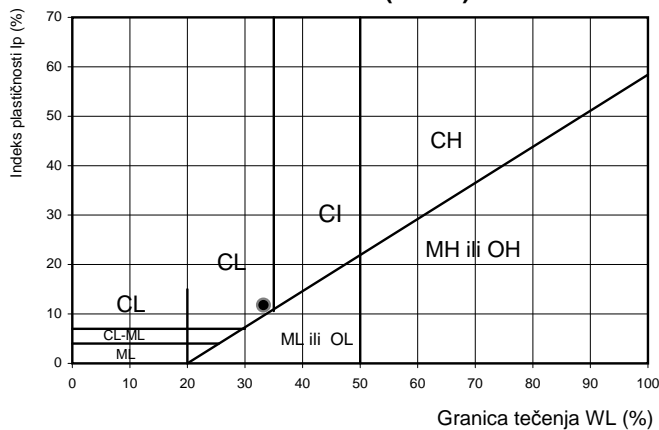
	GLINA %	PRAŠINA %	PESAK %			ŠLJUNAK %			DRO
			Sitan	Srednji	Krupan	Sitan	Srednji	Krupan	
	7	80	9	3	1	0	0	0	

KOEF. UNIFORMNOSTI **Cu= 10.1** KOEF. FILTRACIJE USBR **Kf= 5.60E-06 (cm/s)**  
 KOEF. ZAKRIVLJENOSTI **Cz= 1.4** KOEF. FILTRACIJE A.HAZEN **Kf= 1.4134E-05 (cm/s)**

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI - (USCS)

SRPS U.B1. 020

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI - (AASHTO)



VLAŽNOST **20.7** KLASIFIKACIJA USCS : **CL** - Anorganska glina niske plastičnosti  
 KONZISTENCIJA INDEKS **Ic 1.1** KLASIFIKACIJA AASHTO **A-2-6**  
 KONZISTENCIJA **Polutvrdo stanje** ATERBERGOVE GRANICE **Wi, Wp, Ip 33.22 21.43 11.79**

Datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.  
Jovana Karas, geol.teh.

Kontrolisao:

Beba Karas dipl.ing.geol.

Prilog br.

Sistem kvaliteta 17025

obrazac: Z 5.4-08/1

Izdanje/Izmjena: A/0

Datum: 1.7.2010.

Strana 1/1

# DIJAGRAM STIŠLJIVOSTI

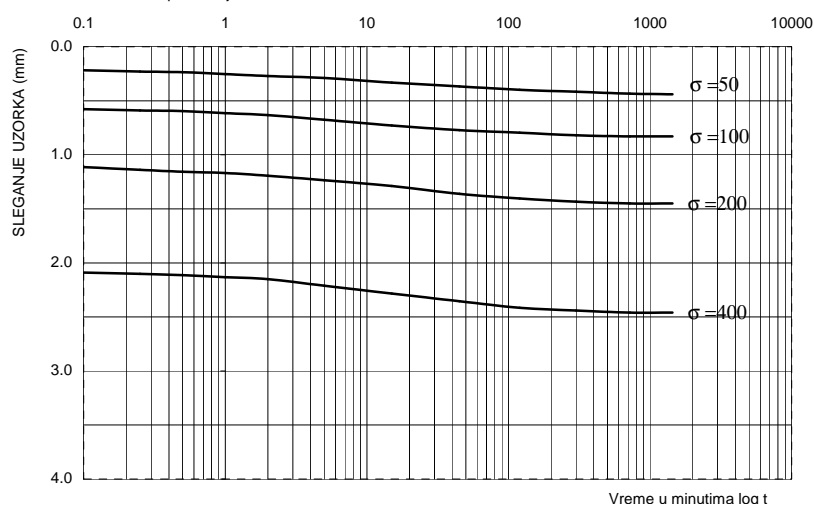
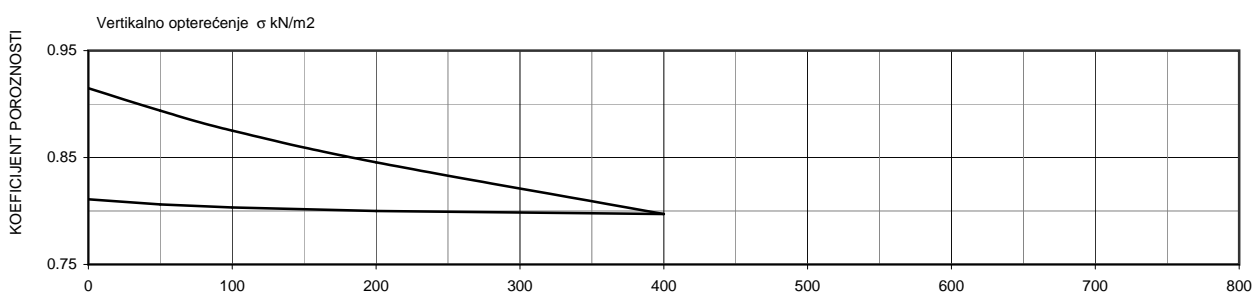
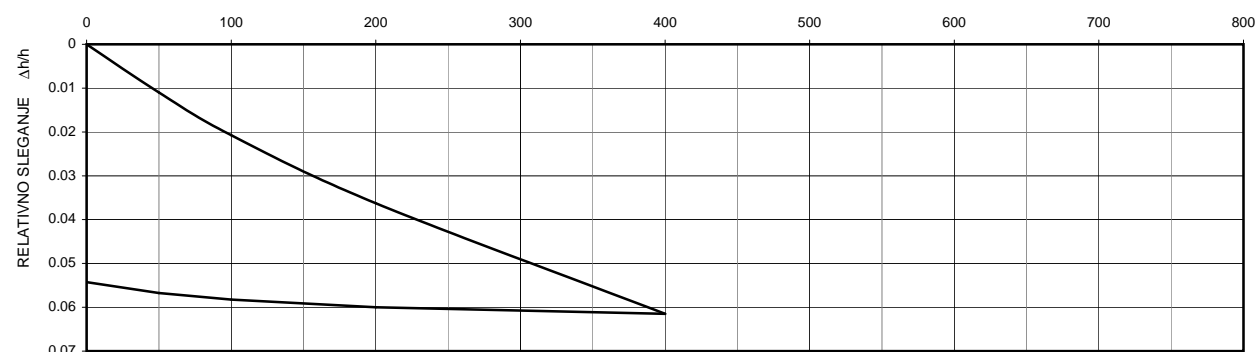
SRPS U.B1.032:1969



Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**

Lokacija: **BATAJNICKI DRUM**

**B-4 (1.00 - 1.30) 6-785 [6085/13]**



## PODACI O UZORKU

Spec.tež. $\gamma_s$	26.3 kN/m <sup>3</sup>
Preč.probe R	10 cm
Vis. probe h	4 cm
zapr.tež. $\gamma$	16.59 kN/m <sup>3</sup>
zapr.tež. $\gamma_d$	13.74 kN/m <sup>3</sup>
pr.vlaž. w%	20.67 po opitu

## TOK ISPITIVANJA

$\sigma$	$\gamma_d$	n	e
0	13.74	47.78	0.91
50	13.9	47.20	0.89
100	14.04	46.67	0.88
200	14.26	45.81	0.85
400	14.64	44.35	0.80

## REZULTATI ISPITIVANJA

mv	50-100	5128	kN/m <sup>2</sup>
mv	100-200	6452	kN/m <sup>2</sup>
mv	200-400	7921	kN/m <sup>2</sup>

## USLOVI ISPITIVANJA

Stanje	Uzorak prirodno vlažan
Konsolidacija	24 h
Opit trajao	96 h

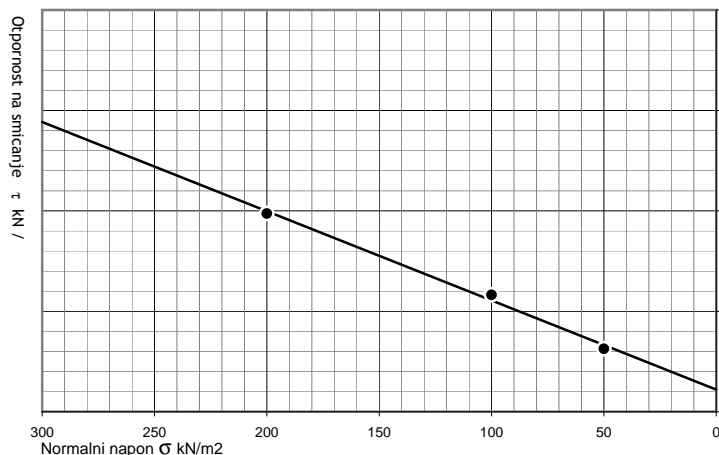
Datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkaić dipl.ing.geol.

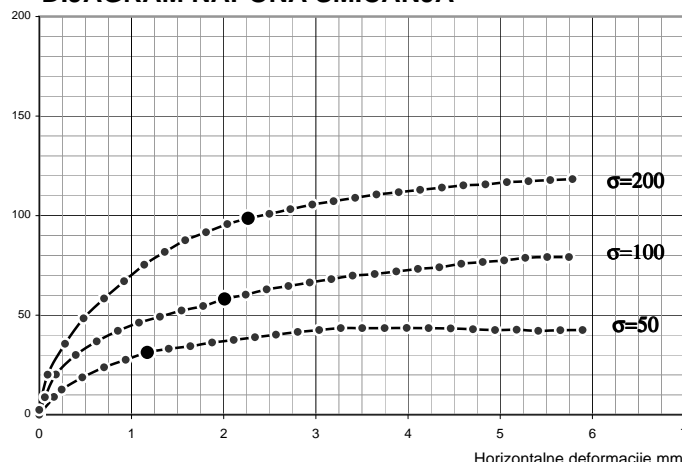
Kontrolisao: Beba Karas dipl.ing.geol. Prilog br.

Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**Lokacija: **BATAJNICKI DRUM****B-4 (1.00 - 1.30) 6-785 [6085/13]**

## DIJAGRAM ČVRSTOĆE SMICANJA



## DIJAGRAM NAPONA SMICANJA



## IDENTIFIKACIJA ISPITIVANOG UZORKA

Klasifikacija SRPS.U.B1.020:1980

**CL**

Vlažnost SRPS U.B1.012:1980

pre opita:  $w = 20.67 \%$ posle opita:  $w = \%$ 

Zapreminska tež. SRPS.U.B1.013:1992

Vlazna pre opita  $\gamma = 16.59 \text{ kN/m}^3$ Suva  $\gamma_d = 13.74 \text{ kN/m}^3$ 

## KLASIFIKACIJA SRPS U.B1.020

 $w_L = 33.22\%$   $w_p = 21.43 \%$  $I_p = 11.79$   $I_c = 1.06$ 

## USLOVI ISPITIVANJA

Stanje **Uzorak prirodno vlažan**Konsolidacija **12 h**brz.smic.Vd = **0.12 mm / min.**

Napomena:

## REZULTATI ISPITIVANJA

napon $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )	napon $\tau$ (kN/m <sup>2</sup> )
<b>50</b>	<b>31.3</b>
<b>100</b>	<b>58.2</b>
<b>200</b>	<b>98.6</b>

## PARAMETRI ČVRSTOĆE

 $\varphi = 24^\circ$   
 $c = 11.0 \text{ kN/m}^2$ 

datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.

Kontrolisao:

Beba Karas dipl.ing.geol.

Prilog br.

**uzorak: B-4 (1.00 - 1.30)      uzorak broj: 6-785      del.br: 6085/13**
**Poreklo: KP 39/1 I 39/6**  
**Lokacija: BATAJNICKI DRUM**
**Naručilac: GEOPRO D.O.O      Ugovor 6003/13      prijem: 01.07.2013.**  
**Adresa MILOŠA JANKOVIĆA 7,BEOGRAD      Datum izvršenja izveštaja: 10.07.2013.**  
**Telefon**
**Rezultati ispitivanja fizičko - mehaničkih karakteristika tla**

Prirodna vlažnost ( SRPS U.B1.012:1980 )	w=	<b>20.67</b>	%
Granica tečenja (SRPS U.B1.020:1980)	w <sub>L</sub> =	<b>33.22</b>	%
Granica plastičnosti (SRPS U.B1.020:1980)	w <sub>p</sub> =	<b>21.43</b>	%
Indeks plastičnosti (SRPS U.B1.020:1980)	I <sub>p</sub> =	<b>11.79</b>	%
Indeks tečenja (SRPS U.B1.020:1980)	I <sub>L</sub> =	<b>-0.06</b>	
Indeks konzistencije (SRPS U.B1.020:1980)	I <sub>c</sub> =	<b>1.1</b>	
Zapr.težina prirodno vlažan (SRPS U.B1.013:1992)	γ =	<b>16.6</b>	kN/m <sup>3</sup>
Zapr.težina suva (SRPS U.B1.013:1992)	γ <sub>d</sub> =	<b>13.7</b>	kN/m <sup>3</sup>
Zapr.težina bez pora (SRPS U.B1.014:1988)	γ <sub>s</sub> =	<b>26.3</b>	kN/m <sup>3</sup>
Stepen zasićenja	S <sub>r</sub> =	<b>61</b>	%

Određivanje granulometrijskog sastava prema standardu ISO 11277 : 2009

		PESAK			ŠLJUNAK			
GLINA : 0.002 mm.	PRAŠINA 0.002 - 0.06 mm	sitan 0.06 - 0.2 mm	srednji 0.2 - 0.60 mm	krupan 0.60 - 2.00 mm	sitan 2.00 - 6.00 mm	srednji 6.00 - 20.00 mm	krupan 20.00 - 60.00 mm	DROBINA 60.00 mm
%	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>7</b>	<b>80</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

 Koefic. filtracije USBR K<sub>f</sub>(cm/s) = **5.60E-06**      Koefic. filtracije A.Hazen K<sub>f</sub>(cm/s)= **1.41E-05**

 Koeficijent vodopropustljivosti (SRPS U.B1.034:1969)      K<sub>f</sub>(cm/s)

 Sadržaj sagorljivih materija (SRPS U.B1.024:1968)      metod žarenja na 700oC      O= **3.55** %

 Sadržaj karbonata (SRPS U.B1.026:1968)      CaCO<sub>3</sub>= **16.58** %

 Direktno smicanje (SRPS U.B1.028:1996)      ugao unutrašnjeg trenja      φ = **24** o

 Direktno smicanje (SRPS U.B1.028:1996)      kohezija      c = **11.0** kN/m<sup>2</sup>

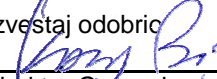
Edometarska Stišljivost (SRPS U.B1.032:1969)

**modul stišljivosti Ms**
**rasterećenje**

mv 50-100	<b>5128</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 100-50	<b>33333</b>	kN/m <sup>2</sup>
mv 100-200	<b>6452</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 200-100	<b>57143</b>	kN/m <sup>2</sup>
mv 200-400	<b>7921</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 400-200	<b>133333</b>	kN/m <sup>2</sup>

Napomena: Dobijeni rezultati se odnose samo na ispitani uzorak.

 Izveštaj izradio  
  
 rukovodilac laboratorije

 Izveštaj odobrio  
  
 direktor Geom d.o.o.




GEOM d.o.o. Beograd, Kumodraška 328/1a  
Telefon : 011 2496 779, Fax : 011 3985 379

broj 6085/13  
datum 01.07.2013.



## **GEOMEHANIČKA ISPITIVANJA TLA**

**uzorak : B-5 (2.50 - 2.80)      6-786**



GEOM d.o.o. Beograd, Kumodraška 328/1a  
Telefon : 011 2496 779, Fax : 011 3985 379



del.br: 6085/13  
datum: 01.07.2013.

## NALOG ZA GEOMEHANIČKA ISPITIVANJA

Poreklo:	<b>KP 39/1 I 39/6</b>		
Lokacija:	<b>BATAJNICKI DRUM</b>		
Naručilac:	<b>GEOPRO D.O.O</b>	Ugovor	<b>6003/13</b> od dana <b>01.07.2013.</b>
Adresa	<b>MILOŠA JANKOVIĆA 7, BEOGRAD</b>		
Telefon			

Rb.	Bušotina	Dubina od do		Vrsta materijala - uzorka	Oznaka uzorka	uzorak br.
1	B-5	2.50	2.80	Neporemećen uzorak tla	B-5 (2.50 - 2.80)	6-786

Opis i svrha ispitivanja:

**Ispitivanje fizičko mehaničkih karakteristika uzorka tla**

Ispitivanje izvršili:

*Jelena Mrkačić*

Rukovodilac laboratorije

*Beba Karas*

**Beba Karas dipl.ing.geol.**

**Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.**

*Jovana Karas*

**Jovana Karas, geol.teh.**

Planirani rok za izvršenje : **10.07.2013.**



# IDENTIFIKACIONO KLASIFIKACIONE KARAKTERISTIKE



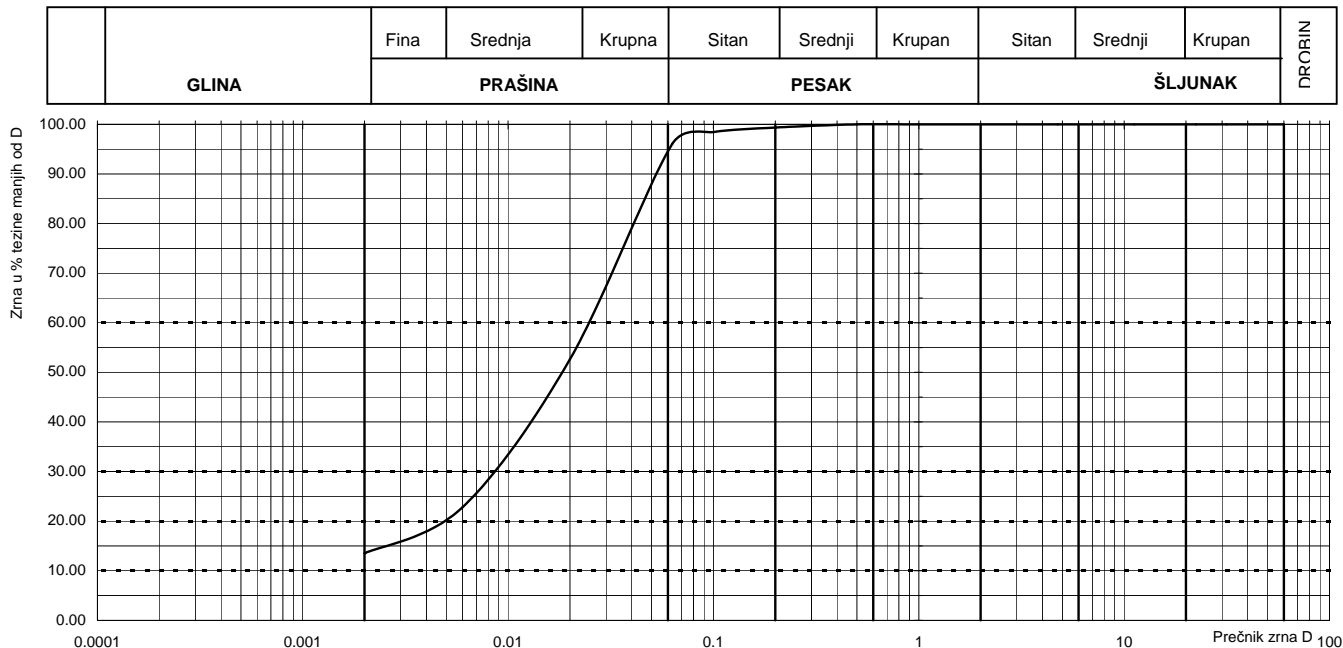
Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**

Lokacija: **BATAJNICKI DRUM**

**B-5 (2.50 - 2.80) 6-786 [6085/13]**

## DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

ISO 11277:2009



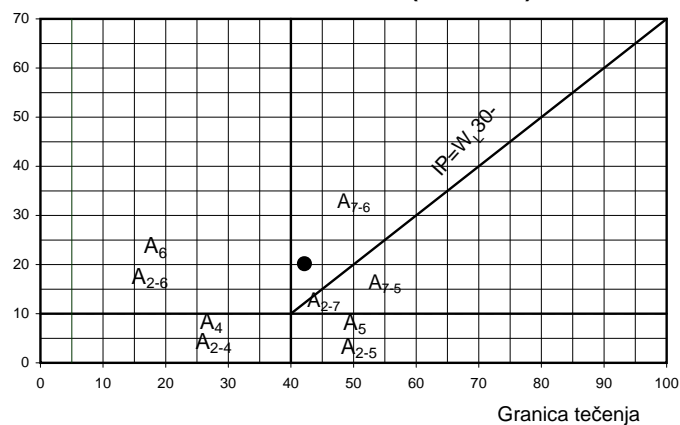
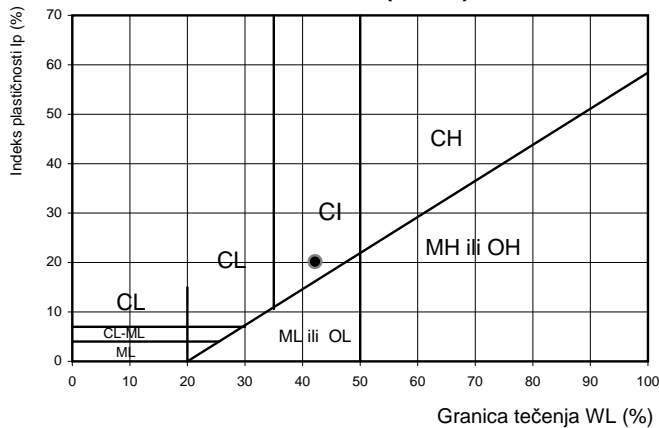
	GLINA %	PRAŠINA %	PESAK %			ŠLJUNAK %			DRO
			Sitan	Srednji	Krupan	Sitan	Srednji	Krupan	
	14	79	6	1	0	0	0	0	

KOEF. UNIFORMNOSTI	Cu=	KOEF. FILTRACIJE USBR	Kf=	1.67E-06	(cm/s)
KOEF. ZAKRIVLJENOSTI	Cz=	KOEF. FILTRACIJE A.HAZEN	Kf=	2.5366E-06	(cm/s)

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI - (USCS)

SRPS U.B1. 020

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI - (AASHTO)



VLAŽNOST	21.7	KLASIFIKACIJA USCS :	CI - Anorganska glina srednje plastičnosti
KONZISTENCIJA INDEKS Ic	1.0	KLASIFIKACIJA AASHTO	A-7-6
KONZISTENCIJA	Polutvrdo stanje	ATERBERGOVE GRANICE WI, Wp, Ip	42.17 22.00 20.17

Datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.  
Jovana Karas, geol.teh.

Kontrolisao:

Beba Karas dipl.ing.geol.

Prilog br.

Sistem kvaliteta 17025

obrazac: Z 5.4-08/1

Izdanje/Izmjena: A/0

Datum: 1.7.2010.

Strana 1/1



# DIJAGRAM STIŠLJIVOSTI

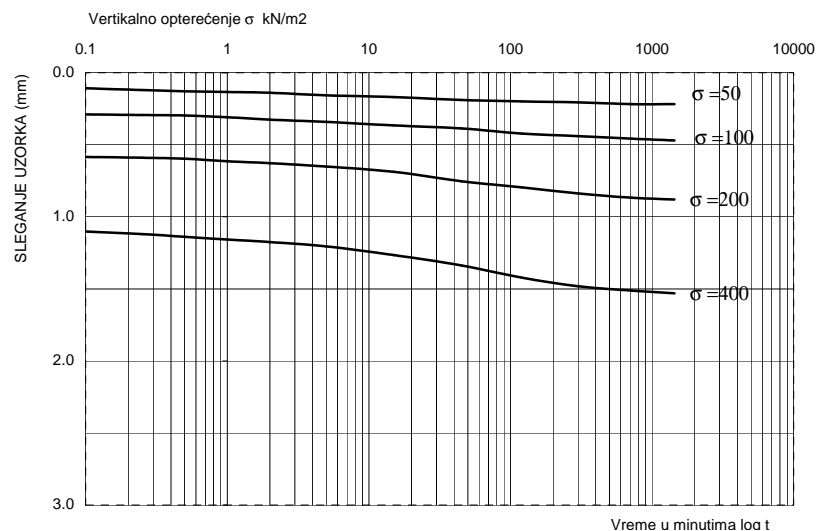
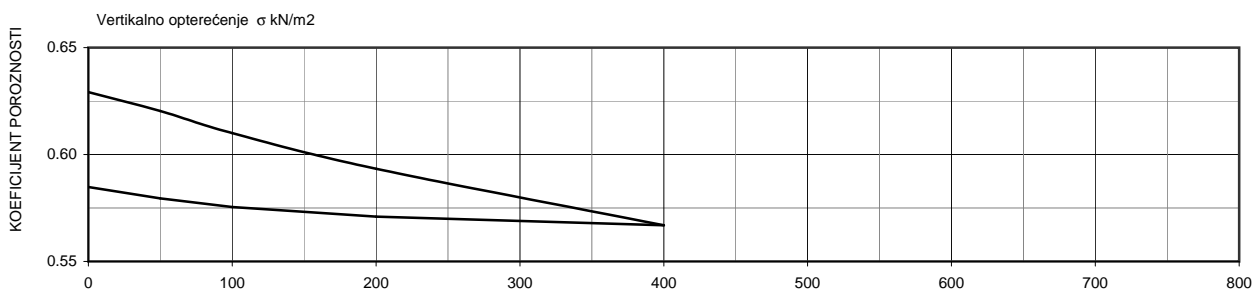
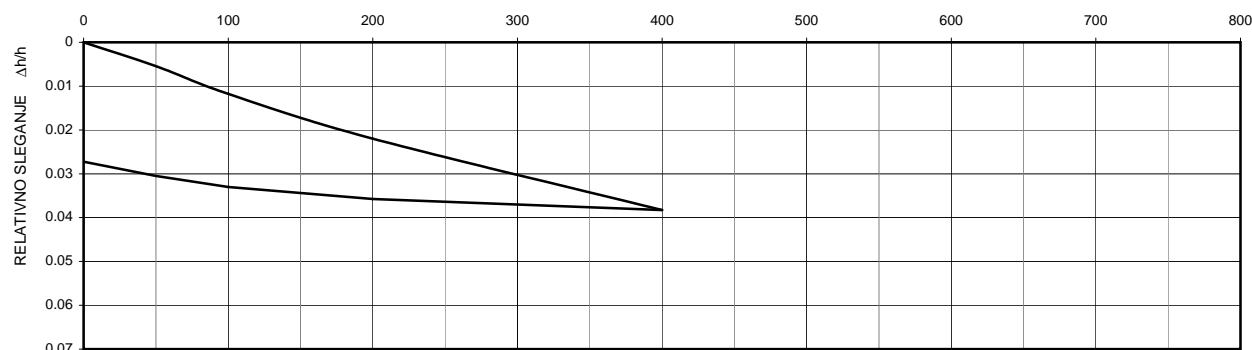
SRPS U.B1.032:1969



Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**

Lokacija: **BATAJNICKI DRUM**

**B-5 (2.50 - 2.80) 6-786 [6085/13]**



## PODACI O UZORKU

Spec.tež. $\gamma_s$	26.2 kN/m <sup>3</sup>
Preč.probe R	10 cm
Vis. probe h	4 cm
zapr.tež. $\gamma$	19.61 kN/m <sup>3</sup>
zapr.tež. $\gamma_d$	16.11 kN/m <sup>3</sup>
pr.vlaž. w%	21.71 po opitu

## TOK ISPITIVANJA

$\sigma$	$\gamma_d$	n	e
0	16.11	38.62	0.63
50	16.2	38.28	0.62
100	16.3	37.89	0.61
200	16.47	37.24	0.59
400	16.75	36.18	0.57

## REZULTATI ISPITIVANJA

mv	50-100	7937	kN/m <sup>2</sup>
mv	100-200	9756	kN/m <sup>2</sup>
mv	200-400	12308	kN/m <sup>2</sup>

## USLOVI ISPITIVANJA

Stanje	Uzorak prirodno vlažan
Konsolidacija	24 h
Opit trajao	96 h

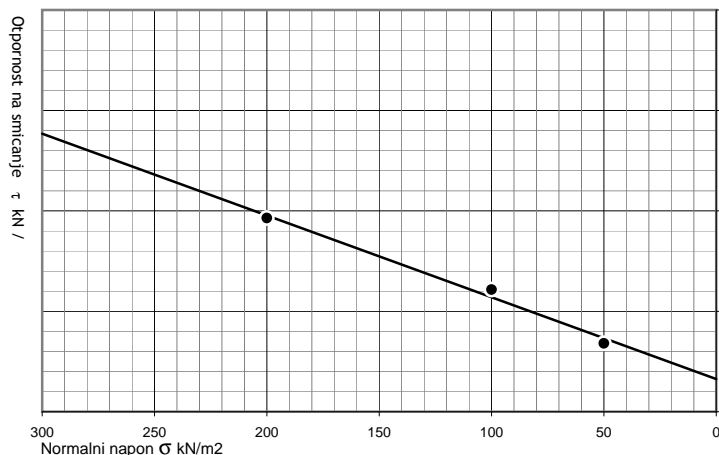
Datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkaić dipl.ing.geol.

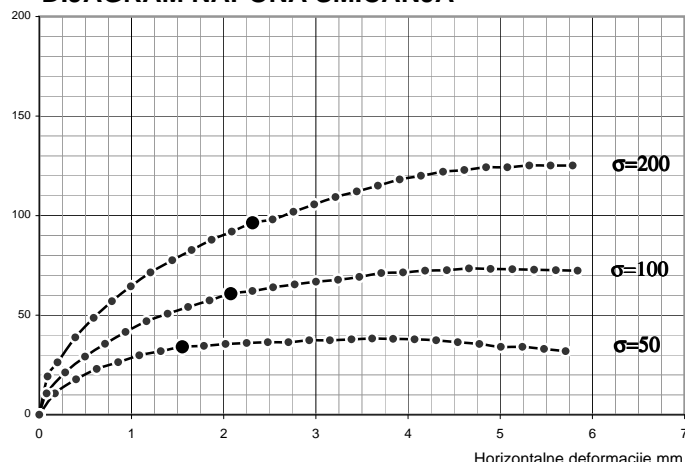
Kontrolisao: Beba Karas dipl.ing.geol. Prilog br.

Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**Lokacija: **BATAJNICKI DRUM****B-5 (2.50 - 2.80) 6-786 [6085/13]**

## DIJAGRAM ČVRSTOĆE SMICANJA



## DIJAGRAM NAPONA SMICANJA



## IDENTIFIKACIJA ISPITIVANOG UZORKA

Klasifikacija SRPS.U.B1.020:1980

**CI**

Vlažnost SRPS U.B1.012:1980

pre opita: w= **21.71 %**

posle opita: w= %

Zapreminska tež. SRPS.U.B1.013:1992

Vlazna pre opita  $\gamma =$  **19.61 kN/m³**Suva  $\gamma_d =$  **16.11 kN/m³**

## KLASIFIKACIJA SRPS U.B1.020

w<sub>L</sub> = **42.17%** w<sub>p</sub> = **22 %**I<sub>p</sub> = **20.17** I<sub>c</sub> = **1.01**

## USLOVI ISPITIVANJA

Stanje **Uzorak prirodno vlažan**Konsolidacija **12 h**brz.smic.Vd = **0.12 mm / min.**

Napomena:

## REZULTATI ISPITIVANJA

napon $\sigma$ (kN/m²)	napon $\tau$ (kN/m²)
<b>50</b>	<b>34.1</b>
<b>100</b>	<b>60.8</b>
<b>200</b>	<b>96.4</b>

## PARAMETRI ČVRSTOĆE

 $\varphi =$  **22 °**  
 $c =$  **16.3 kN/m²**

datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.

Kontrolisao:

Beba Karas dipl.ing.geol.

Prilog br.

**uzorak: B-5 (2.50 - 2.80)      uzorak broj: 6-786      del.br: 6085/13**
**Poreklo: KP 39/1 I 39/6**  
**Lokacija: BATAJNICKI DRUM**
**Naručilac: GEOPRO D.O.O      Ugovor 6003/13      prijem: 01.07.2013.**  
**Adresa MILOŠA JANKOVIĆA 7,BEOGRAD      Datum izvršenja izveštaja: 10.07.2013.**  
**Telefon**
**Rezultati ispitivanja fizičko - mehaničkih karakteristika tla**

Prirodna vlažnost ( SRPS U.B1.012:1980 )	w=	<b>21.71</b>	%
Granica tečenja (SRPS U.B1.020:1980)	wL=	<b>42.17</b>	%
Granica plastičnosti (SRPS U.B1.020:1980)	wp=	<b>22.00</b>	%
Indeks plastičnosti (SRPS U.B1.020:1980)	Ip=	<b>20.17</b>	%
Indeks tečenja (SRPS U.B1.020:1980)	IL=	<b>-0.01</b>	
Indeks konzistencije (SRPS U.B1.020:1980)	Ic=	<b>1.0</b>	
Zapr.težina prirodno vlažan (SRPS U.B1.013:1992)	$\gamma$ =	<b>19.6</b>	kN/m <sup>3</sup>
Zapr.težina suva (SRPS U.B1.013:1992)	$\gamma_d$ =	<b>16.1</b>	kN/m <sup>3</sup>
Zapr.težina bez pora (SRPS U.B1.014:1988)	$\gamma_s$ =	<b>26.2</b>	kN/m <sup>3</sup>
Stepen zasićenja	Sr=	<b>92</b>	%

Određivanje granulometrijskog sastava prema standardu ISO 11277 : 2009

		PESAK			ŠLJUNAK			
GLINA : 0.002 mm.	PRAŠINA 0.002 - 0.06 mm	sitan 0.06 - 0.2 mm	srednji 0.2 - 0.60 mm	krupan 0.60 - 2.00 mm	sitan 2.00 - 6.00 mm	srednji 6.00 - 20.00 mm	krupan 20.00 - 60.00 mm	DROBINA 60.00 mm
%	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>14</b>	<b>79</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

 Koefic. filtracije USBR Kf(cm/s) = **1.67E-06**      Koefic. filtracije A.Hazen Kf(cm/s)= **2.54E-06**

Koeficijent vodopropustljivosti (SRPS U.B1.034:1969)      Kf(cm/s)

 Sadržaj sagorljivih materija (SRPS U.B1.024:1968)      metod žarenja na 700oC      O= **2.50** %

 Sadržaj karbonata (SRPS U.B1.026:1968)      CaCO3= **2.59** %

 Direktno smicanje (SRPS U.B1.028:1996)      ugao unutrašnjeg trenja       $\phi$  = **22** o

 Direktno smicanje (SRPS U.B1.028:1996)      kohezija      c = **16.3** kN/m<sup>2</sup>

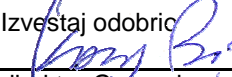
Edometarska Stišljivost (SRPS U.B1.032:1969)

**modul stišljivosti Ms**
**rasterećenje**

mv 50-100	<b>7937</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 100-50	<b>20000</b>	kN/m <sup>2</sup>
mv 100-200	<b>9756</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 200-100	<b>36364</b>	kN/m <sup>2</sup>
mv 200-400	<b>12308</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 400-200	<b>80000</b>	kN/m <sup>2</sup>

Napomena: Dobijeni rezultati se odnose samo na ispitani uzorak.

 Izveštaj izradio  
  
 rukovodilac laboratorije

 Izveštaj odobrio  
  
 direktor Geom d.o.o.




GEOm d.o.o. Beograd, Kumodraška 328/1a  
Telefon : 011 2496 779, Fax : 011 3985 379

broj 6085/13  
datum 01.07.2013.



## **GEOMEHANIČKA ISPITIVANJA TLA**

**uzorak : B-5 (3.50 - 4.00)      6-787**



GEOM d.o.o. Beograd, Kumodraška 328/1a  
Telefon : 011 2496 779, Fax : 011 3985 379



del.br: 6085/13  
datum: 01.07.2013.

## NALOG ZA GEOMEHANIČKA ISPITIVANJA

Poreklo:	<b>KP 39/1 I 39/6</b>		
Lokacija:	<b>BATAJNICKI DRUM</b>		
Naručilac:	<b>GEOPRO D.O.O</b>	Ugovor	<b>6003/13</b> od dana <b>01.07.2013.</b>
Adresa	<b>MILOŠA JANKOVIĆA 7, BEOGRAD</b>		
Telefon			

Rb.	Bušotina	Dubina od do		Vrsta materijala - uzorka	Oznaka uzorka	uzorak br.
1	B-5	3.50	4.00	Neporemećen uzorak tla	B-5 (3.50 - 4.00)	6-787

Opis i svrha ispitivanja:

**Ispitivanje fizičko mehaničkih karakteristika uzorka tla**

Ispitivanje izvršili:

*Jelena Mrkačić*

Rukovodilac laboratorije

*Beba Karas*

**Beba Karas dipl.ing.geol.**

**Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.**

*Jovana Karas*

**Jovana Karas, geol.teh.**

Planirani rok za izvršenje : **10.07.2013.**

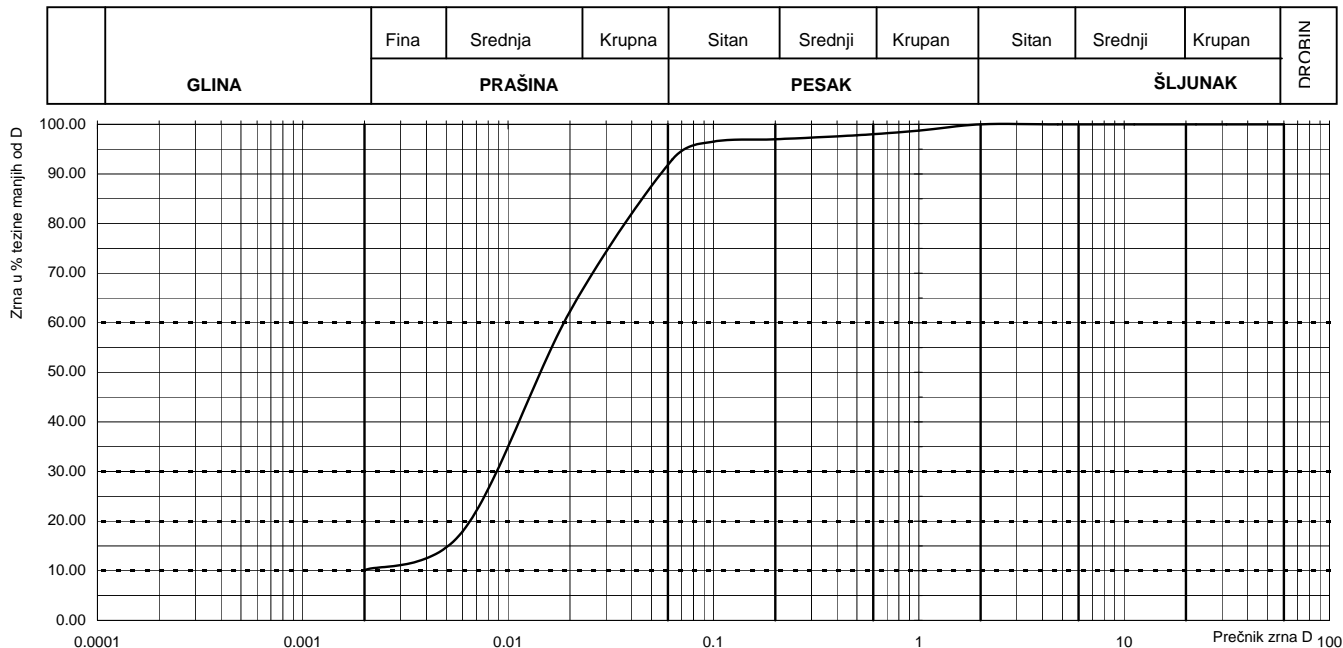


## IDENTIFIKACIONO KLASIFIKACIONE KARAKTERISTIKE

Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**Lokacija: **BATAJNICKI DRUM****B-5 (3.50 - 4.00) 6-787 [6085/13]**

## DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

ISO 11277:2009



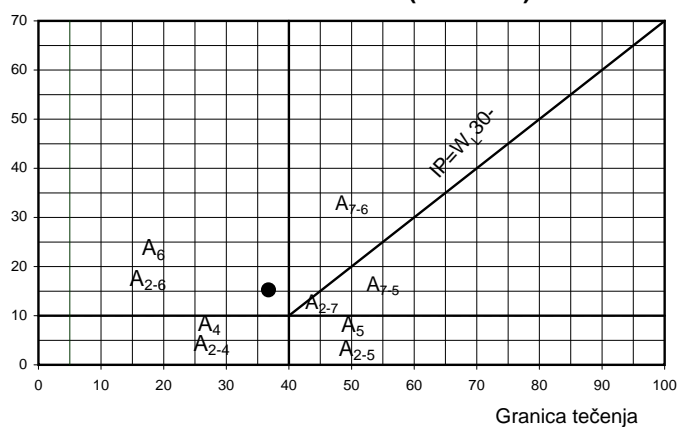
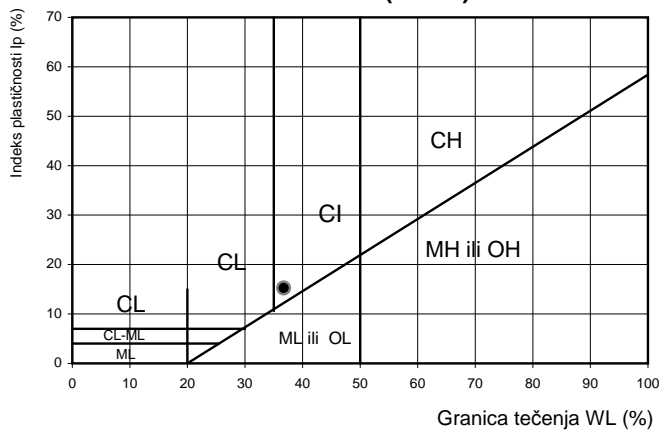
	GLINA %	PRAŠINA %	PESAK %			ŠLJUNAK %			DRORIN
			Sitan	Srednji	Krupan	Sitan	Srednji	Krupan	
	10	81	6	1	2	0	0	0	

KOEF. UNIFORMNOSTI **Cu= 9.8** KOEF. FILTRACIJE USBR **Kf= 3.55E-06 (cm/s)**  
 KOEF. ZAKRIVLJENOSTI **Cz= 2.5** KOEF. FILTRACIJE A.HAZEN **Kf= 4.5261E-06 (cm/s)**

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI - (USCS)

SRPS U.B1. 020

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI - (AASHTO)



VLAŽNOST	<b>23.3</b>	KLASIFIKACIJA USCS :	CI - Anorganska glina srednje plastičnosti
KONZISTENCIJA INDEKS Ic	<b>0.9</b>	KLASIFIKACIJA AASHTO	<b>A-2-6</b>
KONZISTENCIJA	<b>Plastično stanje</b>	ATERBERGOVE GRANICE WI, Wp, Ip	<b>36.74 21.49 15.25</b>

Datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.  
Jovana Karas, geol.teh.

Kontrolisao:

Beba Karas dipl.ing.geol.

Prilog br.

Sistem kvaliteta 17025

obrazac: Z 5.4-08/1

Izdanje/Izmjena: A/0

Datum: 1.7.2010.

Strana 1/1

# DIJAGRAM STIŠLJIVOSTI

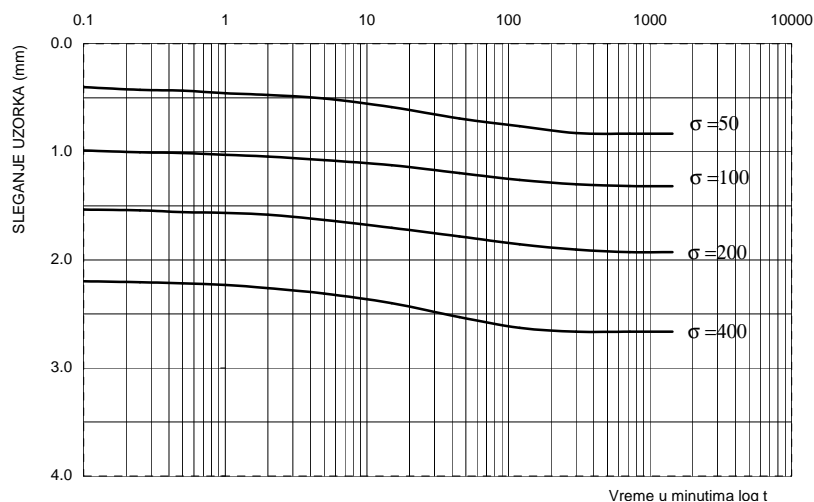
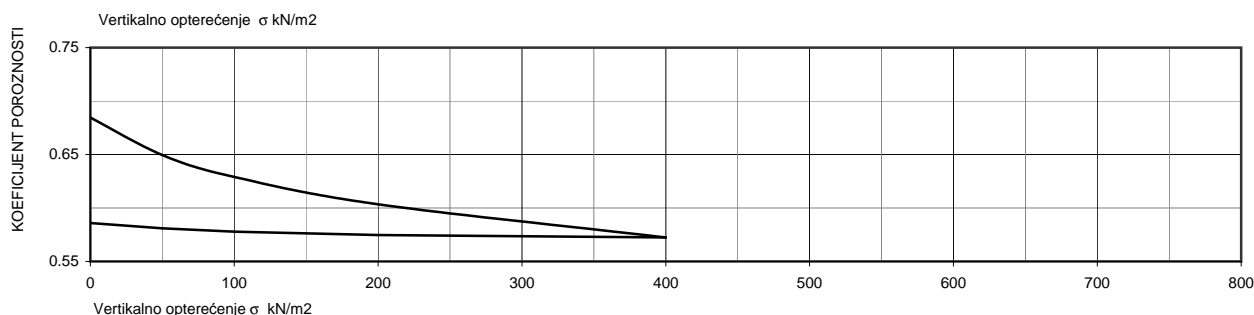
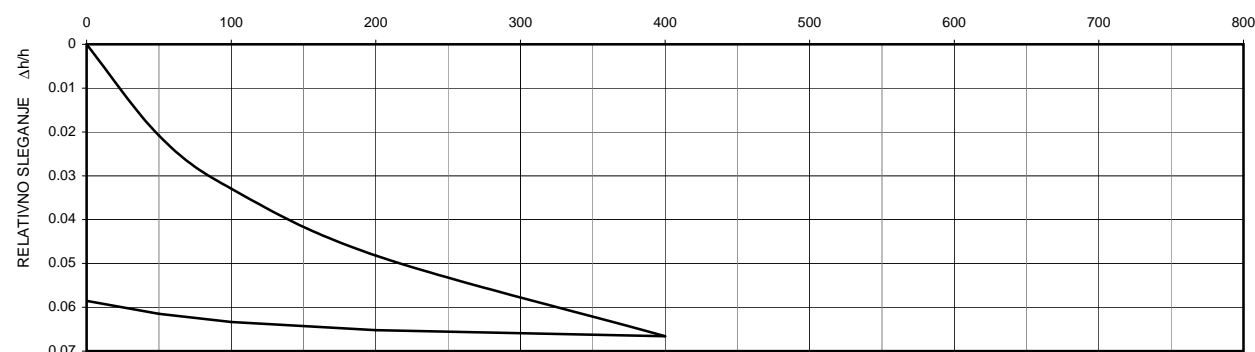
SRPS U.B1.032:1969



Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**

Lokacija: **BATAJNICKI DRUM**

**B-5 (3.50 - 4.00) 6-787 [6085/13]**



## PODACI O UZORKU

Spec.tež. $\gamma_s$	26.3 kN/m <sup>3</sup>
Preč.probe R	10 cm
Vis. probe h	4 cm
zapr.tež. $\gamma$	19.24 kN/m <sup>3</sup>
zapr.tež. $\gamma_d$	15.60 kN/m <sup>3</sup>
pr.vlaž. w%	23.33 po opitu

## TOK ISPITIVANJA

$\sigma$	$\gamma_d$	n	e
0	15.6	40.64	0.68
50	15.93	39.38	0.65
100	16.13	38.62	0.63
200	16.39	37.63	0.60
400	16.71	36.40	0.57

## REZULTATI ISPITIVANJA

mv	50-100	4115	kN/m <sup>2</sup>
mv	100-200	6557	kN/m <sup>2</sup>
mv	200-400	10876	kN/m <sup>2</sup>

## USLOVI ISPITIVANJA

Stanje	Uzorak prirodno vlažan
Konsolidacija	24 h
Opit trajao	96 h

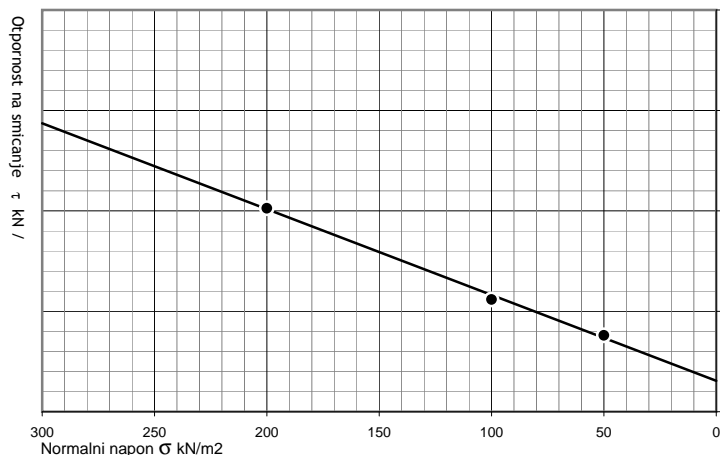
Datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkaić dipl.ing.geol.

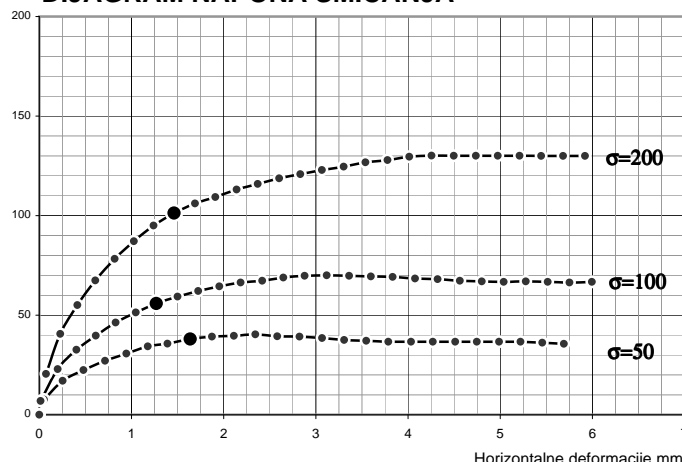
Kontrolisao: Beba Karas dipl.ing.geol. Prilog br.

Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**Lokacija: **BATAJNICKI DRUM****B-5 (3.50 - 4.00) 6-787 [6085/13]**

## DIJAGRAM ČVRSTOĆE SMICANJA



## DIJAGRAM NAPONA SMICANJA



## IDENTIFIKACIJA ISPITIVANOG UZORKA

Klasifikacija SRPS.U.B1.020:1980

**CI**

Vlažnost SRPS U.B1.012:1980

pre opita: w= **23.33 %**

posle opita: w= %

Zapreminska tež. SRPS.U.B1.013:1992

Vlazna pre opita  $\gamma =$  **19.24 kN/m<sup>3</sup>**Suva  $\gamma_d =$  **15.60 kN/m<sup>3</sup>**

## KLASIFIKACIJA SRPS U.B1.020

w<sub>L</sub> = **36.74%** w<sub>p</sub> = **21.49 %**I<sub>p</sub> = **15.25** I<sub>c</sub> = **0.88**

## USLOVI ISPITIVANJA

Stanje **Uzorak prirodno vlažan**Konsolidacija **12 h**brz.smic.Vd = **0.12 mm / min.**

Napomena:

## REZULTATI ISPITIVANJA

napon $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )	napon $\tau$ (kN/m <sup>2</sup> )
<b>50</b>	<b>38.0</b>
<b>100</b>	<b>55.9</b>
<b>200</b>	<b>101.3</b>

## PARAMETRI ČVRSTOĆE

 $\phi = 23^\circ$   
 $c = 15.3 \text{ kN/m}^2$ 

datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.

Kontrolisao:

Beba Karas dipl.ing.geol.

Prilog br.



**uzorak: B-5 (3.50 - 4.00)      uzorak broj: 6-787      del.br: 6085/13**
**Poreklo: KP 39/1 I 39/6**  
**Lokacija: BATAJNICKI DRUM**
**Naručilac: GEOPRO D.O.O      Ugovor 6003/13      prijem: 01.07.2013.**  
**Adresa MILOŠA JANKOVIĆA 7,BEOGRAD      Datum izvršenja izveštaja: 10.07.2013.**  
**Telefon**
**Rezultati ispitivanja fizičko - mehaničkih karakteristika tla**

Prirodna vlažnost ( SRPS U.B1.012:1980 )	w=	<b>23.33</b>	%
Granica tečenja (SRPS U.B1.020:1980)	wL=	<b>36.74</b>	%
Granica plastičnosti (SRPS U.B1.020:1980)	wp=	<b>21.49</b>	%
Indeks plastičnosti (SRPS U.B1.020:1980)	Ip=	<b>15.25</b>	%
Indeks tečenja (SRPS U.B1.020:1980)	IL=	<b>0.12</b>	
Indeks konzistencije (SRPS U.B1.020:1980)	Ic=	<b>0.9</b>	
Zapr.težina prirodno vlažan (SRPS U.B1.013:1992)	$\gamma =$	<b>19.2</b>	kN/m <sup>3</sup>
Zapr.težina suva (SRPS U.B1.013:1992)	$\gamma_d =$	<b>15.6</b>	kN/m <sup>3</sup>
Zapr.težina bez pora (SRPS U.B1.014:1988)	$\gamma_s =$	<b>26.3</b>	kN/m <sup>3</sup>
Stepen zasićenja	Sr=	<b>91</b>	%

Određivanje granulometrijskog sastava prema standardu ISO 11277 : 2009

		PESAK			ŠLJUNAK			
GLINA : 0.002 mm.	PRAŠINA 0.002 - 0.06 mm	sitan 0.06 - 0.2 mm	srednji 0.2 - 0.60 mm	krupan 0.60 - 2.00 mm	sitan 2.00 - 6.00 mm	srednji 6.00 - 20.00 mm	krupan 20.00 - 60.00 mm	DROBINA 60.00 mm
%	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>10</b>	<b>81</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

 Koefic. filtracije USBR Kf(cm/s) = **3.55E-06**      Koefic. filtracije A.Hazen Kf(cm/s)= **4.53E-06**

Koeficijent vodopropustljivosti (SRPS U.B1.034:1969)      Kf(cm/s)

 Sadržaj sagorljivih materija (SRPS U.B1.024:1968)      metod žarenja na 700oC      O= **1.85**      %

 Sadržaj karbonata (SRPS U.B1.026:1968)      CaCO3= **3.11**      %

 Direktno smicanje (SRPS U.B1.028:1996)      ugao unutrašnjeg trenja       $\phi =$  **23**      o

 Direktno smicanje (SRPS U.B1.028:1996)      kohezija      **c = 15.3**      kN/m<sup>2</sup>

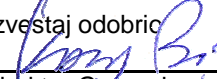
Edometarska Stišljivost (SRPS U.B1.032:1969)

**modul stišljivosti Ms**
**rasterećenje**

mv 50-100	<b>4115</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 100-50	<b>26882</b>	kN/m <sup>2</sup>
mv 100-200	<b>6557</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 200-100	<b>53763</b>	kN/m <sup>2</sup>
mv 200-400	<b>10876</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 400-200	<b>146628</b>	kN/m <sup>2</sup>

Napomena: Dobijeni rezultati se odnose samo na ispitani uzorak.

 Izveštaj izradio  
  
 rukovodilac laboratorije

 Izveštaj odobrio  
  
 direktor Geom d.o.o.




GEOM d.o.o. Beograd, Kumodraška 328/1a  
Telefon : 011 2496 779, Fax : 011 3985 379

broj 6085/13  
datum 01.07.2013.



## **GEOMEHANIČKA ISPITIVANJA TLA**

**uzorak : B-5 (8.80 - 9.00)      6-788**



GEOM d.o.o. Beograd, Kumodraška 328/1a  
Telefon : 011 2496 779, Fax : 011 3985 379



ATS  
01-337

AKREDITOVANA  
LABORATORIJA  
ZA ISPITIVANJE  
SRPS ISO/IEC 17025:2006

del.br: 6085/13

datum: 01.07.2013.

## NALOG ZA GEOMEHANIČKA ISPITIVANJA

Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**  
Lokacija: **BATAJNICKI DRUM**  
Naručilac: **GEOPRO D.O.O** Ugovor **6003/13** od dana **01.07.2013.**  
Adresa: **MILOŠA JANKOVIĆA 7, BEOGRAD**  
Telefon:

Rb.	Bušotina	Dubina od do		Vrsta materijala - uzorka	Oznaka uzorka	uzorak br.
1	B-5	8.80	9.00	Neporemećen uzorak tla	B-5 (8.80 - 9.00)	6-788

Opis i svrha ispitivanja:

**Ispitivanje fizičko mehaničkih karakteristika uzorka tla**

Ispitivanje izvršili:

*Jelena Mrkačić*

Rukovodilac laboratorije

*Beba Karas*

**Beba Karas dipl.ing.geol.**

**Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.**

*Jovana Karas*

**Jovana Karas, geol.teh.**

Planirani rok za izvršenje : **10.07.2013.**



# IDENTIFIKACIONO KLASIFIKACIONE KARAKTERISTIKE



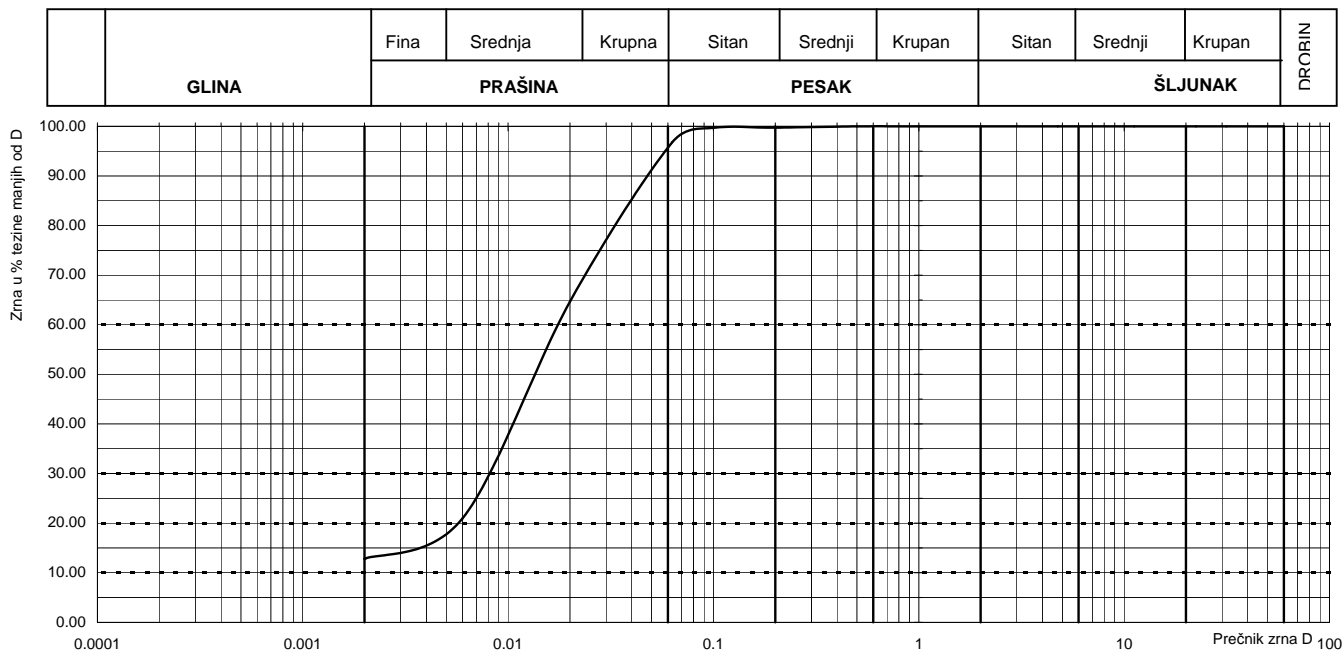
Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**

Lokacija: **BATAJNICKI DRUM**

**B-5 (8.80 - 9.00) 6-788 [6085/13]**

## DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

ISO 11277:2009

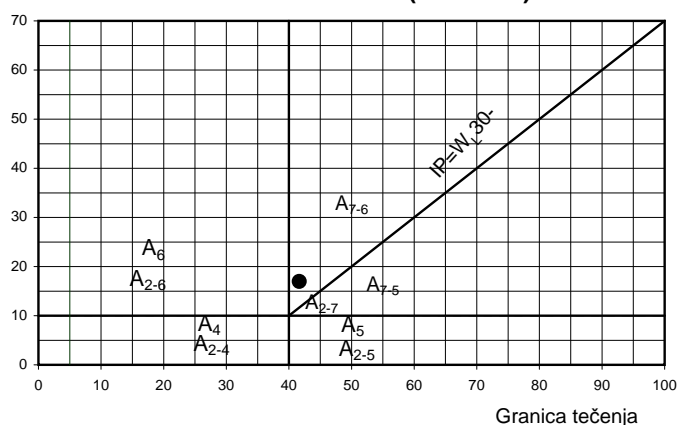
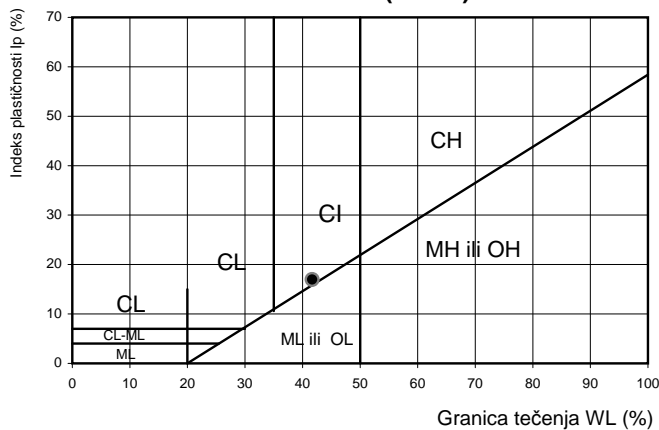


	GLINA %		PRAŠINA %		PESAK %			ŠLJUNAK %			DRO
	Sitan	Srednji	Krupan	Sitan	Srednji	Krupan	Sitan	Srednji	Krupan		
	13	82	5	0	0	0	0	0	0		
KOEF. UNIFORMNOSTI	Cu=		KOE. FILTRACIJE USBR		Kf=		2.31E-06 (cm/s)				
KOEF. ZAKRIVLJENOSTI	Cz=		KOE. FILTRACIJE A.HAZEN		Kf=		(cm/s)				

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI - (USCS)

SRPS U.B1. 020

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI - (AASHTO)



VLAŽNOST	26.9	KLASIFIKACIJA USCS :	CI - Anorganska glina srednje plastičnosti		
KONZISTENCIJA INDEKS Ic	0.9	KLASIFIKACIJA AASHTO	A-7-6		
KONZISTENCIJA	Plastično stanje	ATERBERGOVE GRANICE WI, Wp, Ip	41.67	24.69	16.98

Datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.  
Jovana Karas, geol.teh.

Kontrolisao:

Beba Karas dipl.ing.geol.

Prilog br.

Sistem kvaliteta 17025

obrazac: Z 5.4-08/1

Izdanje/Izmjena: A/0

Datum: 1.7.2010.

Strana 1/1

# DIJAGRAM STIŠLJIVOSTI

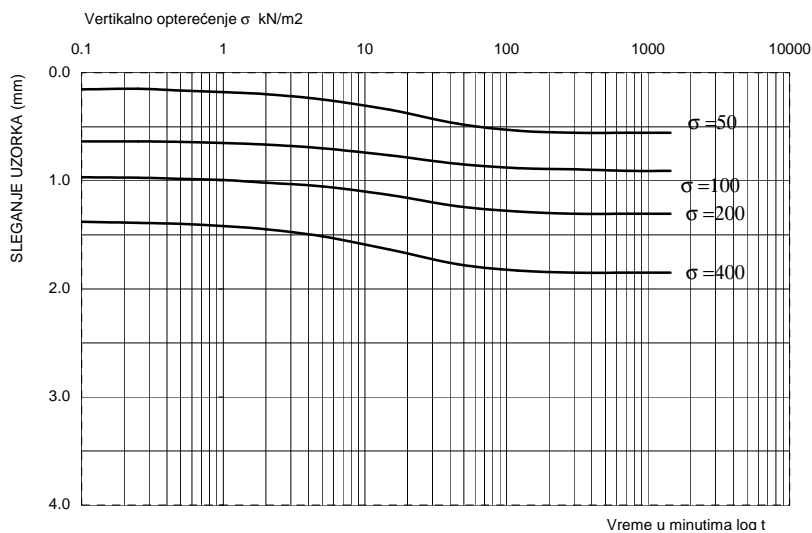
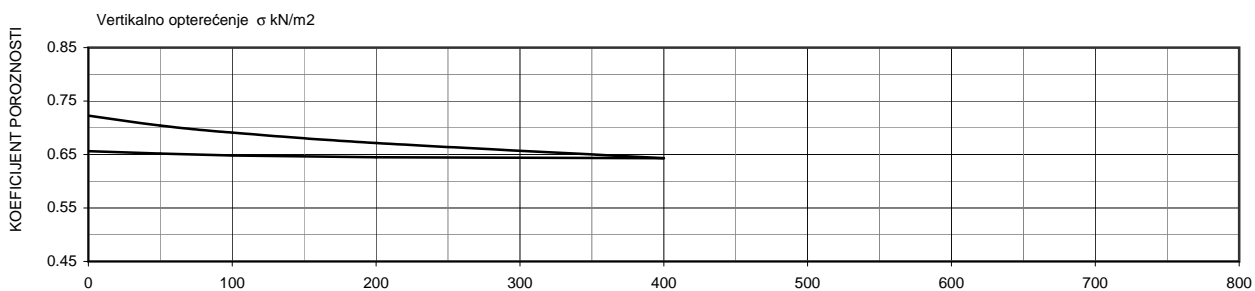
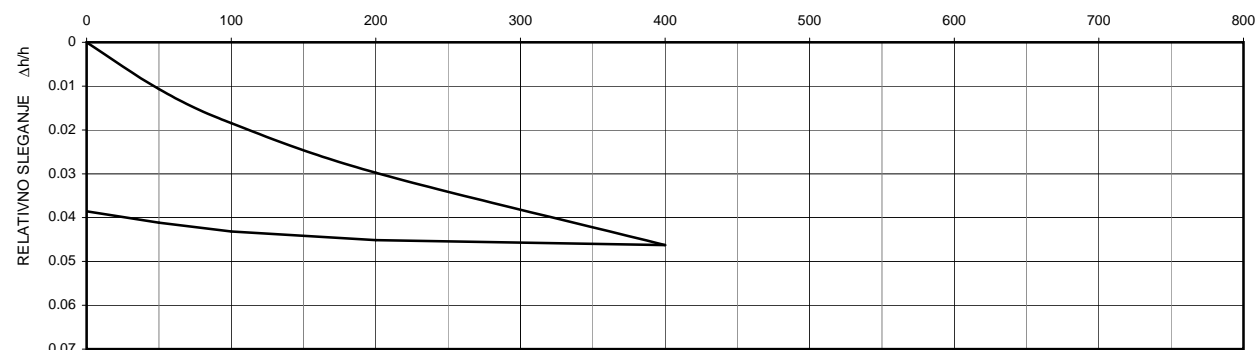
SRPS U.B1.032:1969



Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**

Lokacija: **BATAJNICKI DRUM**

**B-5 (8.80 - 9.00) 6-788 [6085/13]**



## PODACI O UZORKU

Spec.tež. $\gamma_s$	26.3 kN/m <sup>3</sup>
Preč.probe R	10 cm
Vis. probe h	4 cm
zapr.tež. $\gamma$	19.35 kN/m <sup>3</sup>
zapr.tež. $\gamma_d$	15.25 kN/m <sup>3</sup>
pr.vlaž. w%	26.89 po opitu 26.5

## TOK ISPITIVANJA

$\sigma$	$\gamma_d$	n	e
0	15.25	41.95	0.72
50	15.41	41.33	0.70
100	15.53	40.86	0.69
200	15.72	40.17	0.67
400	15.99	39.14	0.64

## REZULTATI ISPITIVANJA

mv	50-100	6431	kN/m <sup>2</sup>
mv	100-200	8830	kN/m <sup>2</sup>
mv	200-400	12119	kN/m <sup>2</sup>

## USLOVI ISPITIVANJA

Stanje	Uzorak pod vodom
Konsolidacija	24 h
Opit trajao	96 h

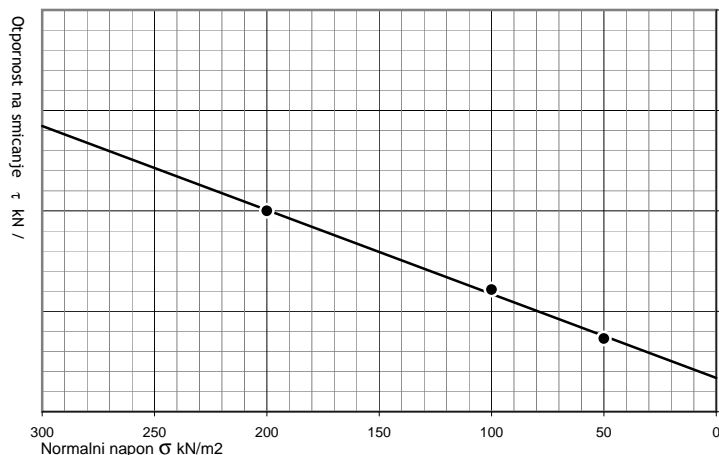
Datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkaić dipl.ing.geol.

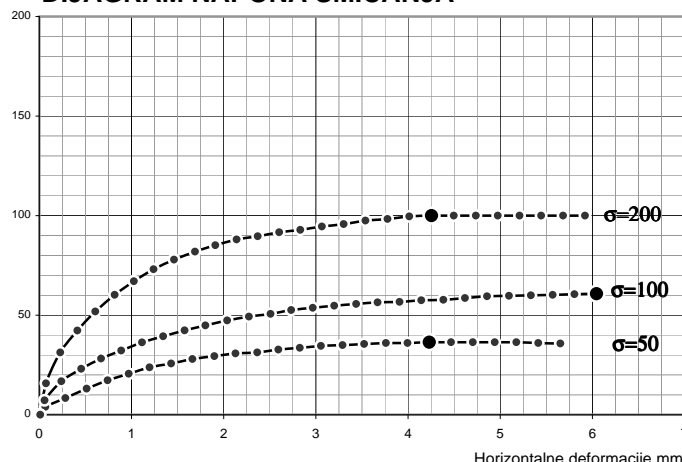
Kontrolisao: Beba Karas dipl.ing.geol. Prilog br.

Poreklo: **KP 39/1 I 39/6**Lokacija: **BATAJNICKI DRUM****B-5 (8.80 - 9.00) 6-788 [6085/13]**

## DIJAGRAM ČVRSTOĆE SMICANJA



## DIJAGRAM NAPONA SMICANJA



## IDENTIFIKACIJA ISPITIVANOG UZORKA

Klasifikacija SRPS.U.B1.020:1980

**CI**

Vlažnost SRPS U.B1.012:1980

pre opita: w= **26.89 %**posle opita: w= **26.65 %**

Zapreminska tež. SRPS.U.B1.013:1992

Vlazna pre opita  $\gamma =$  **19.35 kN/m<sup>3</sup>**Suva  $\gamma_d =$  **15.25 kN/m<sup>3</sup>**

## KLASIFIKACIJA SRPS U.B1.020

w<sub>L</sub> = **41.67%** w<sub>p</sub> = **24.69 %**I<sub>p</sub> = **16.98** I<sub>c</sub> = **0.87**

## USLOVI ISPITIVANJA

Stanje **Uzorak pod vodom**Konsolidacija **12 h**brz.smic.Vd = **0.08 mm / min.**

Napomena:

## REZULTATI ISPITIVANJA

napon $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )	napon $\tau$ (kN/m <sup>2</sup> )
<b>50</b>	<b>36.4</b>
<b>100</b>	<b>60.8</b>
<b>200</b>	<b>100.0</b>

## PARAMETRI ČVRSTOĆE

$\phi' =$  **23** °  
 $c =$  **16.8** kN/m<sup>2</sup>

datum: 10.07.2013.

Ispitao: Jelena Mrkačić dipl.ing.geol.

Kontrolisao:

Beba Karas dipl.ing.geol.

Prilog br.

**uzorak: B-5 (8.80 - 9.00)      uzorak broj: 6-788      del.br: 6085/13**
**Poreklo: KP 39/1 I 39/6**  
**Lokacija: BATAJNICKI DRUM**
**Naručilac: GEOPRO D.O.O      Ugovor 6003/13      prijem: 01.07.2013.**  
**Adresa MILOŠA JANKOVIĆA 7,BEOGRAD      Datum izvršenja izveštaja: 10.07.2013.**  
**Telefon**
**Rezultati ispitivanja fizičko - mehaničkih karakteristika tla**

Prirodna vlažnost ( SRPS U.B1.012:1980 )	w=	<b>26.89</b>	%
Granica tečenja (SRPS U.B1.020:1980)	w <sub>L</sub> =	<b>41.67</b>	%
Granica plastičnosti (SRPS U.B1.020:1980)	w <sub>p</sub> =	<b>24.69</b>	%
Indeks plastičnosti (SRPS U.B1.020:1980)	I <sub>p</sub> =	<b>16.98</b>	%
Indeks tečenja (SRPS U.B1.020:1980)	I <sub>L</sub> =	<b>0.13</b>	
Indeks konzistencije (SRPS U.B1.020:1980)	I <sub>c</sub> =	<b>0.9</b>	
Zapr.težina prirodno vlažan (SRPS U.B1.013:1992)	γ =	<b>19.3</b>	kN/m <sup>3</sup>
Zapr.težina suva (SRPS U.B1.013:1992)	γ <sub>d</sub> =	<b>15.2</b>	kN/m <sup>3</sup>
Zapr.težina bez pora (SRPS U.B1.014:1988)	γ <sub>s</sub> =	<b>26.3</b>	kN/m <sup>3</sup>
Stepen zasićenja	S <sub>r</sub> =	<b>100</b>	%

Određivanje granulometrijskog sastava prema standardu ISO 11277 : 2009

		PESAK			ŠLJUNAK			
GLINA : 0.002 mm.	PRAŠINA 0.002 - 0.06 mm	sitan 0.06 - 0.2 mm	srednji 0.2 - 0.60 mm	krupan 0.60 - 2.00 mm	sitan 2.00 - 6.00 mm	srednji 6.00 - 20.00 mm	krupan 20.00 - 60.00 mm	DROBINA 60.00 mm
%	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>13</b>	<b>82</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

 Koefic. filtracije USBR K<sub>f</sub>(cm/s) = **2.31E-06**      Koefic. filtracije A.Hazen K<sub>f</sub>(cm/s)=

Koeficijent vodopropustljivosti (SRPS U.B1.034:1969)

 K<sub>f</sub>(cm/s)

 Sadržaj sagorljivih materija (SRPS U.B1.024:1968)      metod žarenja na 700oC      O= **1.85** %

 Sadržaj karbonata (SRPS U.B1.026:1968)      CaCO<sub>3</sub>= **1.66** %

 Direktno smicanje (SRPS U.B1.028:1996)      ugao unutrašnjeg trenja      φ '= **23** o

 Direktno smicanje (SRPS U.B1.028:1996)      kohezija      c = **16.8** kN/m<sup>2</sup>

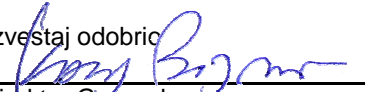
Edometarska Stišljivost (SRPS U.B1.032:1969)

**modul stišljivosti Ms**
**rasterećenje**

mv 50-100	<b>6431</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 100-50	<b>25202</b>	kN/m <sup>2</sup>
mv 100-200	<b>8830</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 200-100	<b>50403</b>	kN/m <sup>2</sup>
mv 200-400	<b>12119</b>	kN/m <sup>2</sup>	mr 400-200	<b>179211</b>	kN/m <sup>2</sup>

Napomena: Dobijeni rezultati se odnose samo na ispitani uzorak.

 Izveštaj izradio  
  
 rukovodilac laboratorije

 Izveštaj odobrio  
  
 direktor Geom d.o.o.
