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

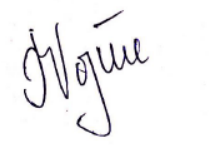
Evidentni broj 03-12/19

E L A B O R A T

GEOTEHNIČKIH USLOVA FUNDIRANJA TURISTIČKOG KOMPLEKSA „APART HOTELA“ JELKICE NA KP. 3959/15 K.O. ĆUŠTICA NA JABUČKOM RAVNIŠTU, STARA PLANINA, OPŠTINA KNJAŽEVAC

Preduzeće za geološka istraživanja GEOPROJEKTING d.o.o. Niš

Niš, decembar 2019. godine

Investitor:	**Goran Antić**
Objekat:	**Kompleks „APART HOTELA"**, na k.p. br. 3959/15 K.O. Ćuštica, na Jabučkom Ravništu, Stara Planina, Opština Knjaževac
Vrsta tehničke dokumentacije:	PGD – projekat za građevinsku dozvolu
Naziv i oznaka dela projekta:	Geomehanički elaborat
Za građenje/izvođenje radova:	Izgradnja
Projektant:	Geoprojekting d.o.o. preduzeće za geološka istraživanja Jovana Ristića 11/28, Niš
Ovlašćeno lice:	Vojičić Ratomir, direktor
Potpis:	
Ovlašćeno lice:	Vojičić Ratomir, d. i. geologije
Broj licence:	391 O428 15
Potpis:	
Broj tehničke dokumentacije:	03-12/19
Mesto i datum:	Niš, 05.12.2019.god.

1.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU OVLAŠĆENOG LICA

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

O V L A Š Ć E N O L I C E

za izradu **GEOTEHNIČKOG ELABORATA** koji služi kao deo **PROJEKTA ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU** za **Kompleks „APART HOTELA** na k.p. br. 3959/15 K.O. Ćuštica na Jabučkom Ravništu, Stara Planina - Opština Knjaževac, određuje se:

Vojičić Ratomir d.i.geologije 391 O428 15

Projektant: Geoprojekting doo, preduzeće za geološka istraživanja

Jovana Ristića 11/28, Niš

Odgovorno lice/zastupnik: Vojičić Ratomir, direktor

Potpis:

Broj tehničke dokumentacije: 03-12/19

1.4. IZJAVA ODVLAŠČENOG LICA GEOTEHNIČKOG ELABORATA

Ovlašćeno lice geotehničkog elaborata koji je deo **PROJEKTA ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU** za **Kompleks „APART HOTELA"**, na k.p. br. 3959/15 K.O. Ćuštica, na Jabučkom Ravništu, Stara Planina, Opština Knjaževac

Vojičić Ratomit d.i.geologije

. **IZJAVLJUJEM**

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

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

Potpis:

Broj tehničke dokumentacije: 03-12/19

S A D R Ž A J

1. UVOD	6
2. GEODETSKI RADOVI	7
3. TERENSKI RADOVI	7
4. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA	7
4.1.Analiza granulometrijskog sastava	8
4.2.Stepen neravnomernosti tla	8
4.3.Trougli dijagram granulometrijskog sastava	9
4.4.Aterbergovi parametri tla	9
4.5.Osnovne fizičke osobine tla	9
4.6.Fizičko-mehanički parametri tla	10
5. OPŠTI GEOTEHNIČKI USLOVI	11
6. HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA	11
7. GEOMORFOLOGIJA TERENA	12
8. SEIZMIČKI USLOVI	12
9. ANALIZA USLOVA I GRADJENJA OBJEKTA	12
9.1. Geostatički proračun	12
9.1.1.Proračun dozvoljenog opterećenja tla	13
10. ZAKLJUČAK	16

Grafička dokumentacija:

PRILOZI : ***Terenska istraživanja***

T/1	Situacia sa rasporedom bušotina
T/2 - T/4	Istražne bušotine

PRILOZI : ***Laboratorijska ispitivanja***

L/1 - L/3	Dijagram granulometriskog sastava
L/4	Trougli dijagram granulometriskog sastava
L/5	Plastičnost, konzistencija i AC klasifikacija sitnozrnog tla
L/86- L/7	Opit direktnog smicanja
L/18- L/9	Opit konsolidacije u edometru
L/10	Pregled rezultata laboratoriskih geomehaničkih ispitivanja uzoraka tla

1. UVOD

Na osnovu ugovora između Naručioca, sa jedne strane i Izvođača tj. preduzeća za geološka istraživanja GEOPROJEKTING d.o.o. iz Niša, sa druge strane izvođač se obavezuje da za Naručioca izvrši odovarajuća osnovna getehnička istraživanja i isptivanja u svemu prema Zahtevu Investitora u cilju izrade geotehničkog elaborata geotehničkih uslova fundiranja kompleksa **„APART HOTELA"** na k.p. br. 3959/15 K.O. Ćuštica, na Jabučkom Ravništu, Stara Planina - Opština Knjaževac a koji treba da posluži kao osnova za glavni arhitektonsko-građevinski projekat.

Zahtevom Naručioca predviđeni su sledeći istražni radovi i laboratorijska ispitivanja:

- lociranje istražnih bušotina,
- istražno bušenje tri istražnie bušotine,
- kartiranje jezgra bušotina,
- uzorkovanje tla,
- identifikaciono-klasifikacioni opiti,
- opit direktnog smicana,
- opit edometra i
- Izrada geotehničkog elaborata.

U okviru izrade geotehničkog elaborata navedeni zadatak je izvršen kroz:

- prethodna istraživanja i proučavanja postojeće dokumentacije o terenu i objektu,
- terenska istraživanja i ispitivanja izvođenjem tri istražne bušotine, motornom bušaćom garniturom, rotacionom metodom, uz terensku inženjersko-geološku klasifikaciju litoloških slojeva, izbor i uzimanje reprezentativnih uzoraka tla za laboratorijska ispitivanja,
- kompleksna laboratorijska ispitivanja,
- ocenu geotehničkih pokazatelja svojstava tla relevantnih sa aspekta ya[tite temelje jame i objekata,
- izradu geotehničkog elaborata sa prikazom i ocenom inženjersko-geoloških, hidrogeoloških, seizmičkih i geomehaničkih uslova ispitivane mikrolokacije.

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

- Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima RS (Sl. Glasnik Republike Srbije br. 101/2015),
- Standardi iz oblasti "Geomehanička ispitivanja " od SRPS U.Bi.010 do SRPS U.B1.046,

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

2. GEODETSKI RADOVI

Geodetsko snimanje konkretne lokacije je izvršila stručna služba Investitora.

Kote istražnih bušotina su skinute sa date situacije i prikazane tabelarno.

Redni broj	Istražna bušotina	Apsolutna kota bušotine
1	B - 1	1455.60
2	B - 2	1455.30
3	B - 3	1458.50

3. TERENSKI RADOVI

U okviru terenskih istražnih radova izvedeno je:

- istražno geotehničko bušenje tri bušotine prečnika 101mm,
- kontinualno jezgrovanje nabušenog tla,
- kartiranje jezgra istražnih bušotina,
- odabir reprezentativnih uzoraka tla za laboratorijska ispitivanja.

Istražno bušenje izvedeno je motornom bušaćom garniturom rotacionom metodom uz primenu minimalne količine vode neophodne za hlađenje pribora.

Sukcesivnio sa napredovanjem procesa istražnog bušenja vršeno je inženjersko-geološko kartiranje nabušenog jezgra i odabir reprezentativnih uzoraka tla.

Terenskim istražnim radovima nije konstatovana pojava podzemne do istraživanih dubina što u konkretnom predstavlja povoljnost jer fundianje budućih objekata izvodimo u suvom.

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

4. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Na uzetio reprezentativn0m uzorku tla izvršena su odgovarajuća laboratorijska ispitivanja u skladu sa srpskim standardima. Radi klasifikacije i definisanja fizičko-mehaničkih svojstava na odabranim uzorcima tla izvršena su sledeća ispitivanja:

a. klasifikacija tla
   - granulometrijski sastav (SRPS U.Bl.018),
   - Aterbergove granice konsistencije (SRPS U.B1.020),

b. fizička svojstva tla
   - sadržina vode (SRPS U.B1.012),
   - specifična težina (SRPS U.B1.014),
   - zapreminska težina SRPS (U. B1.016),

c. mehanička svojstva
   - čvrstoća smicanja (SRPS U.B1.028)
   - stišljivost tla (SRPS U.B1. 032).

4.1. Analiza granulometrijskog sastava

Ispitivanja su izvršena na tri reprezentativna uzorka tla po SRPS-u U.B1.018 a u konkretnom su primenjene:

- metoda sejanja i
- metoda hidrometrisanja.

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

Analizom dobijenih rezultata uočava se da procenat učešća pojedinih frakcija jako varira.

Kod sloja prašinaste gline sa odlomcima stena procenat učešća peskovite frakcije od 18.00 – 35.00%, procenat zastupljenosti prašine iznosi 58.00 – 68.00% i glinovite komponente od 7.00 – 14.00 %.

Kod sloja glinovite drobine procenat učešća šljukovite komponente iznosi 11%, procenat učešća peskovite frakcije 73.00%, procenat zastupljenosti prašine iznosi 13.00% i glinovite komponente 6-00%.

Rezultati navedenih ispitivanja prikazani su na dijagramima granulometrijskog sastava (pr. br. L/1 – L/3) u grafičkom delu geotehničkog elaborata.

4.2.Stepen neravnomernosti tla

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

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

gde je**:**

d_{60} – prečnik zrna koji odgovara ordinatii 60%
d_{10} – prečnik zrna koji odgovara ordinatii 10%

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

4.3.Trougli dijagram granulometrijskog sastava

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

Rezultati ispitivanja na ovaj način prikazani su na trouglim dijagramima granulometrijskog sastava (pr. br. L/4) a prema vrrednostima dobijenih rezultata tretiranu uzorke svrstavamo u prašinastu ilovaču.

4.4.Aterbergovi parametri tla

Ispitivanja su izvršena na tri reperezentativna uzorku tla po SRPS-u U.B1.020 a u konkretnom su odredjene:

- granice tečenja i
- granice plastičnosti.

Granice tečenja su odredjene Kasagrandeovom treskalicom a dobijena je sledeća vrednost:

$\omega_L =$ **43,20 – 47.30%**

Granice plastičnosti su odredjene metodom valjanja a dobijen je sledeći rezultat:

$\omega_p =$ **19,26 – 21.68 %**

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

4.5.Osnovne fizičke osobine tla

U okviru ovih ispitivanja odredjene su:

- sadržina vode,
- specifična težina i
- zapreminska težina

a dobijeni rezultati prikazani na prilogu br. L/10 (tabelarni prikazi rezultata laboratorijskih ispitivanja uzoraka tla).

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

$$\omega = \mathbf{21,27 - 21,57\ \%}$$

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

$$\gamma_s = \mathbf{26,12 - 26.59\ kN/m^3}$$

Zapreminska težina je odredjena po SRPS-u U.B1.016 metodom cilindra poznate zapremine a dobijene susledeće vrednosti:

$$\gamma = \mathbf{18.42 - 19.81\ kN/m^3}$$

4.6.Fizičko-mehanički parametri tla

U okviru ovih ispitivanja su odredjeni:

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

Elementi unutrašnjeg otpora tla – ugao unutrašnjeg trenja i kohezija tla, odredjeni su metodom direktnog smicanja sa sprečenim bočnim širenjem po SRPS-u U.B1.028 a dobijeni rezultati pprikazani na prilozima br. L/6 - L/7 (dijagram direktnog smicanja).

Vrednosti dobijenih rezultta je:

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

$$\varphi = \mathbf{21^0\ 35' - 22^0\ 35'}$$

Moduli stišljivosti je odredjen po SRPS-u U.B1.032 metodom edometra sa vertikalnim opterećenjem od 100, 200 i 400 kN/m^2

Dobijena vrednost prikazana je na prilozima br. L/8 - L/9 (dijagram stišljivosti).

Prema vrednostima dobijenihh rezultata ispitivana tla svrstavamo u grupu srednje stišljivh tla a po normama naših propisa za fundiranje.

Rezultati svih navedenih ispitivanja prikazani su na dijagramima i tabelama, a u grafičkom delu geotehničkog elaborata (pr. br. L/1-L/10).

5. OPŠTI GEOTEHNIČKI USLOVI

Istraživana mikrolokacija se nalazi na Jabučkom Ravništu na Staroj planini i sa sa znatnim je hipsometrijskim razlikama.

Makroskopskim kartiranjem nabuušenog jezgra i upoređivanjem sa rezultatima dobijenih laboratorijskim putem, utvrđen je litološki sastav terena ilustrovan prilozima br. T/2-T/4 (istražne bušotine).

Litološki članovi koji ušestvuju u geološkog građi terena su sledeći:

- humus,
- prašinasta glina sa odlomcima stene,
- glinovita drobina,
- dezintegrisani peščar i
- pešćar.

Podinu ispitivanog terena predstavlja pešćar dok je u povlati prašinasta glina sa odlomcima stene.

Konstatovani litološki članovi pripadaju grupi vezanih tvorevina.

Prema kategorizaciji zemljišta (GN-200) prašinastu glinu sa odlomcima stene i glinovitu drobinu svstatavmo u III kategoriju u kojoj se iskop može obavljati i manuelno uz pomoću ašova, krmpa, lopate, trnokopa, pijuka, budaka i slično, dezintegrisani peščar u IV kategoriju a kompaktan peščar u V kategoriju.

Za nas je najinteresantniji sloj povlatne prašinaste gline sa komadima stene i glinovute drobine u kojima se fundiraju budući objekti. Isti su dobrih geotehničkih karakteristika.

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

Litološki članovi koji učestvuju u geološkoj građi terena prezentirani su prilozima br. T/2-T/6, sa nazivom, opisom, simbolom i apsolutnim kotama pojavljivanja, kao i debljinom prostiranja.

6. HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA

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

Sa hidrogeološkog aspekta, a po svojoj funkcionalnosti, ispitivani teren izgrađuju hidrogeološki izolatori.

U prilog ovome ide i činjenica da do istraživanih dubina nije konstatovana pojava podzemne vode.

7. GEOMORFOLOGIJA TERENA

Konkretna mikrolokacija je sa izvesnim hipsometrijskim azlikama a pripada planinskom terenu.

Izraženih geomorfoloških oblika u konkretnom nema niti uslova za eventualno njihovo stvaranje.

8. SEIZMČKI USLOVI

Kako seizmička mikrorejonizacija same mikrolokacije nije izvršena, to se ovim elaboratom prezentiraju opšti podaci na osnovu Seizmičke karte za povratni period od 500 godina. Prema tim podacima konkretna mikrolokacija leži u zoni 8^0 seizmičkog intenziteta po skali MCS (Mercalli-Canconi-Sieberg) i koeficijenta seizmičnosti Kc = 0.04 jer je u pitanju srednje tlo.

9. ANALIZA USLOVA PROJEKTOVANJA I GRAĐENJA

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

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

Fundiranje konkretnog objekta se izvodi u slojevima povlatne prašinaste gline I glinovite drbine dobrih geotehni;kih osobina na temeljnim stopama oblika kvadrata (samaca).

9.1.Geostatički proračun

Analizirajući litološku građiu terena, iženjersko-geološke, hidrogeološke i seizmičke uslove, a istovremeno imajući u vidu karakter objekta, dimenzije i

namenu može se zaključiti da se u konkretnom ne postavlja problem nosivosti temeljnog tla i sleganja tla pod objektom.

Proračun dozvoljenog opterećenja tla urađen je po našem "Pravilniku o tehničkim normativima za projektovanje i izvođenje radova kod temeljenja građevinskih objekata" za temelje oblika kvadrata (samaca.

9.1.1.Proračun dozvoljenog opterećenja

Proračuni po "Pravilniku o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata" iz 1990. izvedeni su po sledećem obrascu:

$$q_a = Q/A' = 0.5\gamma' B N_\gamma s_\gamma i_\gamma + (c_m + q_o \tan \varphi_m) N_c s_c d_c i_c + q_o \ (kN/m^2)$$

gde su:

Q - ukupno vertikalno opterećenje temelja

A′ - korisna površina temelja, odnosno deo ukupne površine osnove temelja koji je rezultantnom silom centrično opterećen

A′ = B′ x L′, gde je:
B′ - širina centrično opterećene površine temelja
L′ - dužina centrično opterećene površine temelja

γ' - efektivna zapreminska težina tla

q_o - najmanje efektivno opterećenje u nivou temeljnog dna

φ_m - mobilisani ugao otpornosti na smicanje
$\tan \varphi_m = \tan \varphi / F_\varphi$, gde je:
φ - ugao otpornosti na smicanje
F_φ - odgovarajući faktor sigurnosti

N_γ, N_c - faktori nosivosti

c_m - mobilisana kohezija $c_m = c / F_c$, gde su
c - kohezija
F_c - odgovarajući faktor sigurnosti

s_γ, s_c - faktori oblika temelja

d_c - faktor dubine

i_γ, i_c - faktori zakošenosti

Laboatorijskim ispisitivanjima uzoraka tla dobijene su sledeće vrednosti:

ugao unutrašnjeg trenja	$\varphi = 21^0\ 25'\text{-}22^0\ 20'$
kohezija	$c = 14\ kN/m^2$
zapreminska težina	$\gamma = 18.82\text{-}18.96\ \ kN/m^3$

Za proračun nosivosti temeljnogtla koristimo sledeće vrednost parametara dobijenih laboratorijskim putem:

ugao unutrašnjeg trenja	$\varphi = 21^0\ 25'\text{-}$
kohezija	$c = 14\ kN/m^2$
zapreminska težina	$\gamma = 18.82\ \ kN/m^3$

PRORAČUN NOSIVOSTI

K V A D R A T

Ulazni parametri

D_f = 1.00 m	dubina fundiranja
γ = 18.82 kN/m^3	zapreminska težina
φ = 21^0 25’	ugao unutrašnjeg trenja
c = 14 kN/m^2	kohezija tla
B = 2.00 m	širina temelja
L = 2.00 m	dužina temelja

$c_m = c / F_c = 5.60$ kN/m^2

$q = \gamma * D = 18{,}82$ kN/m^2

$tg\varphi_m = tg\ \varphi / F\varphi = tg\ 21.49^0 / 1.50 = 0.262$

$\varphi_m = 14.71^o$

$N_\gamma = 1.34$

$N_c = 10.79$

$s_c = 1 + 0.20 * (b / l) = 1.20$

$d_c = 1 + 0.35 * (D / b) = 1.17$

Dozvoljeno opterećenje tla iznosi: **q_a = 194.34 kN/m^2**

10. ZAKLJUČAK

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

1. Istraživana mikrolokacija se nalazi na Jabučkm Ravništu na Staroj planini.

2. Obim radiova obuhvata izvođenje tri istražne bušotine raspoređenih kao na prilogu br. T/1.

3. Terenskim istražmim radovima nije konstatovana jpojava podzemne vode do istražuvanih dubina što u konkretnom predstavlja povoljnost jer fundiranje budućih objekata izvodimo u suvom.

4. Istraživanu mikrolokaciju izgrađuju vezane sedimentne tvorevine.

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

6. Sa hidrogeološkog aspekta, a po svojoj funkcionalnosti, istraživanu mikrolokaciju izgrađuju hidrogeološki izolatori.

7. Kako seizmička mikrorejonizacija same mikrolokacije nije izvršena, to se ovim elaboratom prezentiraju opšti podaci na osnovu Seizmičke karte za povratni period od 500 godina. Prema tim podacima konkretna lokacija leži u zoni 8^0 seizmičkog intenziteta po skali MCS.

8. Fundiranje budužih objekata izvodimo u slojevima povlatne prašinaste gline sa odlomcima stene i glinovite drobine dobrih geotehničkih karakteristika.

9. Proračun nosivosti šipova detaljno je prikazan u tački 9. Elaborata.

10. Generalno, postoje svi povočkni geotehnički uslovi za izgradnju kompleksa **„APART HOTELA"** na k.p. br. 3959/15 K.O. Ćuštica, na Jabučkom Ravništu, Stara Planina - Opština Knjaževac

Autor elaborata:

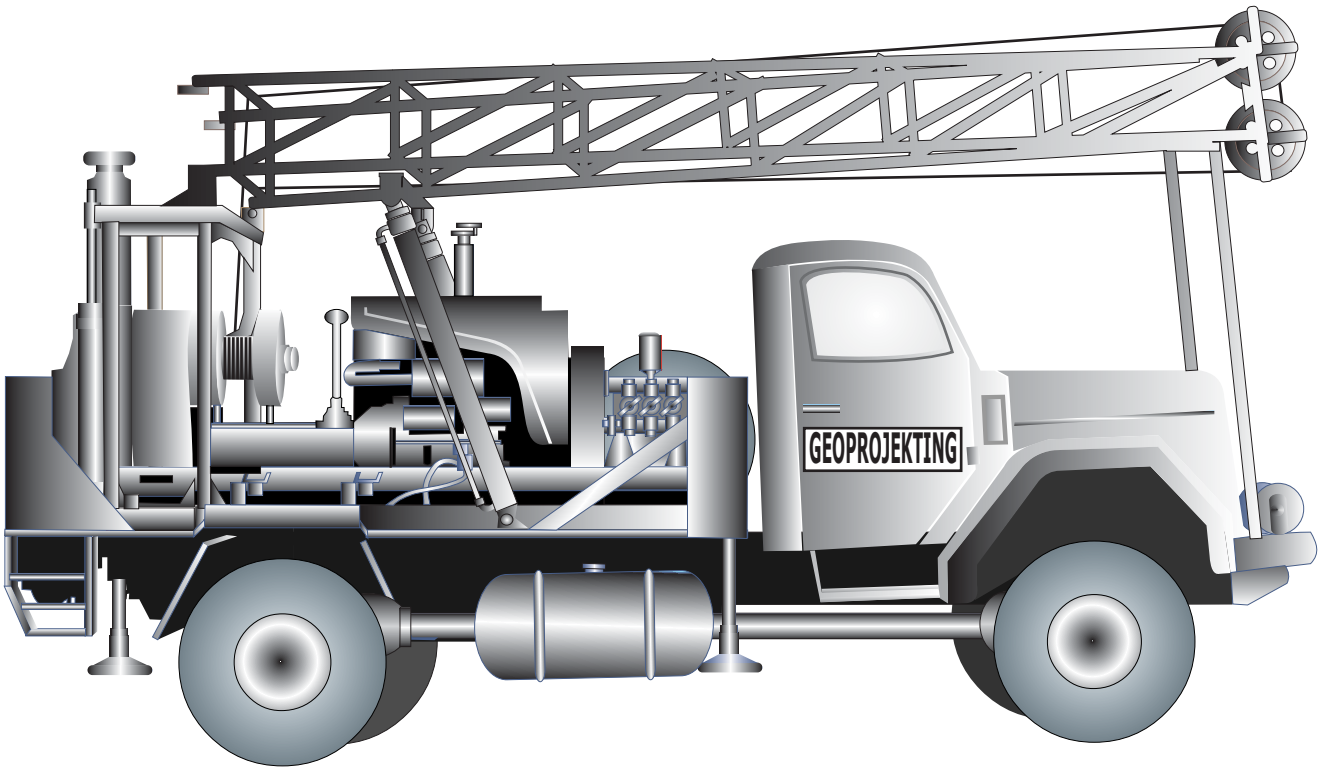
Vojičić Ratomir, d.i. geologije

Ратомир В. Војичић дипл. инж. геол. 101 0428 15

РАТОМИР ВОЈИЧИЋ 2310947730025-2310947730025

Digitally signed by РАТОМИР ВОЈИЧИЋ 2310947730025-2310947730025
Date: 2019.12.05 15:23:23 +01'00'

OBJEKAT: *,,apart" hoteli Jelkice*
LOKALNOST: *Jabučko Ravnište, Stara planina*



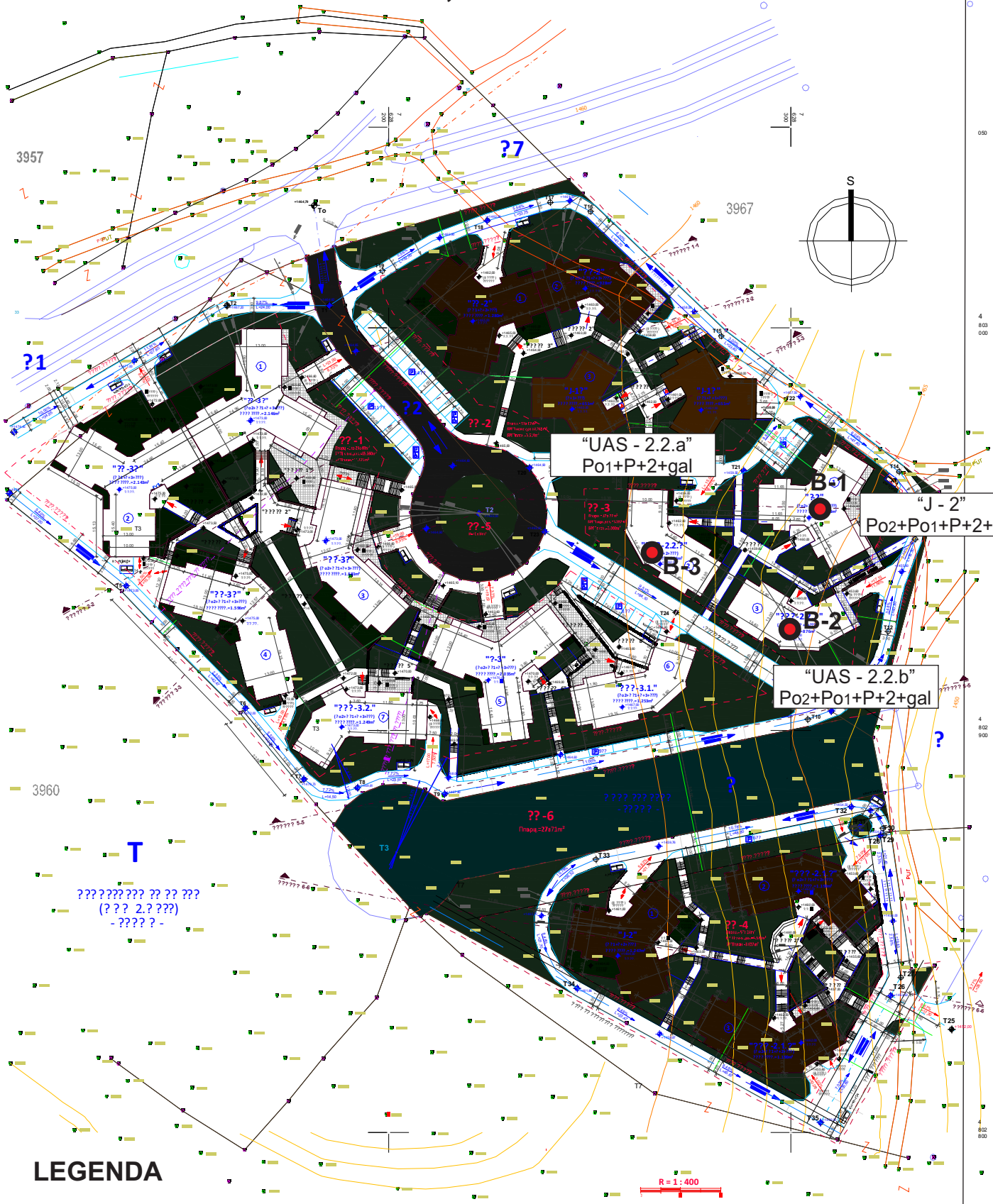
PRILOZI:

Terenska dokumentacija

pr. 1

S I T U A C I J A

TURISTIČKI KOMPLEKS „APART HOTELA“ JELKICE NA KP. 3959/15 K.O. ĆUŠTICA NA JABUČKOM RAVNIŠTU, STARA PLANINA, OPŠTINA KNJAŽEVAC



LEGENDA

● **B-1-3** ISTRAZNE BUŠOTINE

GEOPROJEKTING
N I Š

prilog br. T/2

ISTRAŽNA BUŠOTINA B - 1

OBJEKAT: *„J - 2" Po2+Po1+P+2+gal*
LOKALNOST: *Jabučko Ravnište, k. p. 3959/15*

PPV : -

NPV : -

KARTIRAO : Ratomir Vojičić, dipl.ing.geologije

CRTAO : Branko Vojičić, dipl.ing.el.

RAZMERA : 1 : 100

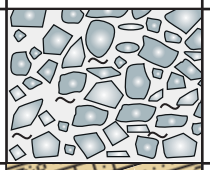
KORDINATE :

x =

y =

KOTA :

z = 1455,60 m.n.v.

Dubina sloja (m)	Debljina sloja (m)	Litološki stub (grafička oznaka)	PPV / NPV (m)	AC Litološki simbol	LITOLOŠKO-GEOLOŠKI SASTAV (Opis jezgra)
- 0,30	0,30			H	**humus**
- 1,10	0,60			DrC	**drobina,** glinovita
- 2,00	0,90			P	**peščar,** dezintegrisan
- 7,00	5,00			P	**peščar,** dezintegrisan

Niš, oktobra 2019.

GEOPROJEKTING
N I Š

prilog br. T/3

ISTRAŽNA BUŠOTINA B - 2

OBJEKAT: *„UAS - 2.2. b" Po₂+Po₁+P+2+gal*
LOKALNOST: *Jabučko Ravnište, k. p. 3959/15*

PPV : -

NPV : -

KARTIRAO : Ratomir Vojičić, dipl.ing.geologije

CRTAO : Branko Vojičić, dipl.ing.el.

RAZMERA : 1 : 100

KORDINATE :

x =

y =

KOTA :

z = 1455,30 m.n.v.

Dubina sloja (m)	Debljina sloja (m)	Litološki stub (grafička oznaka)	PPV / NPV (m)	AC Litološki simbol	LITOLOŠKO-GEOLOŠKI SASTAV (Opis jezgra)
- 0,30	0,30			H	**humus**
- 1,60	1,30			CI	**glina,** sa komadima veličine do 10 cm
- 1,90	0,30			DrC	**drobina,** glinovita
- 2,80	0,50			P	**peščar,** dezintegrisan
- 7,00	5,00			P	**peščar,** dezintegrisan

Niš, oktobra 2019.

GEOPROJEKTING
N I Š

prilog br. T/4

ISTRAŽNA BUŠOTINA B - 3

OBJEKAT: *„UAS-2.2.a" Po₂+Po₁+P+2+gal*
LOKALNOST: *Jabučko Ravnište, k. p. 3959/15*

PPV : -

NPV : -

KARTIRAO : Ratomir Vojičić, dipl.ing.geologije

CRTAO : Branko Vojičić, dipl.ing.el.

RAZMERA : 1 : 100

KORDINATE :

x =

y =

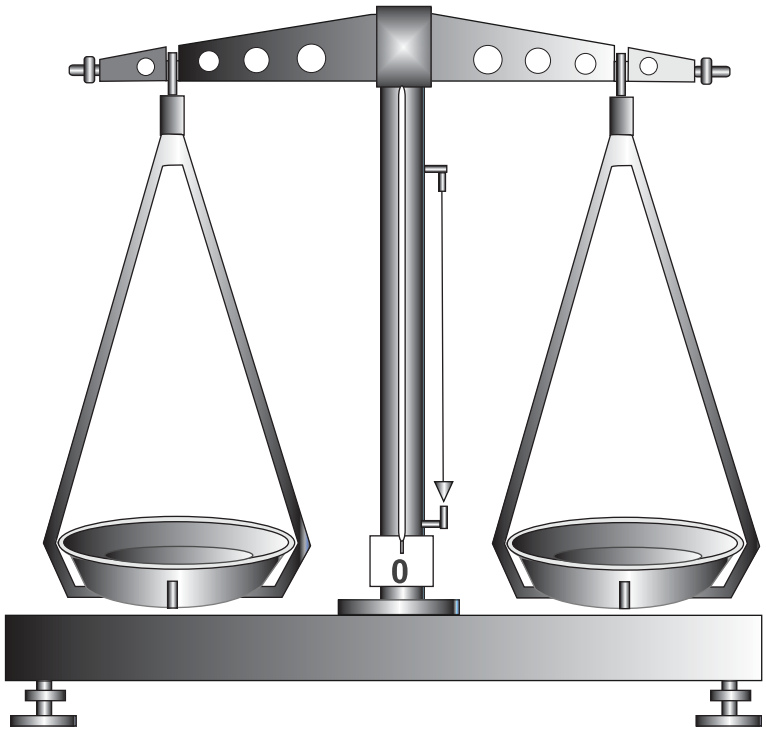
KOTA :

z = 1458,50 m.n.v.

Dubina sloja (m)	Debljina sloja (m)	Litološki stub (grafička oznaka)	PPV / NPV (m)	AC Litološki simbol	LITOLOŠKO-GEOLOŠKI SASTAV (Opis jezgra)
- 0,30	0,30			H	**humus**
- 1,90	1,60			DrC	**glina,** sa komadima stene do 8 cm
- 2,70	0,80			P	**peščar,** dezintegrisan
- 7,00	4,30			P	**peščar,** dezintegrisan

Niš, oktobra 2019.

OBJEKAT: *„apart" hoteli Jelkice*
LOKALNOST: *Jabučko Ravnište, Stara planina*



PRILOZI :

Laboratorijska dokumentacija

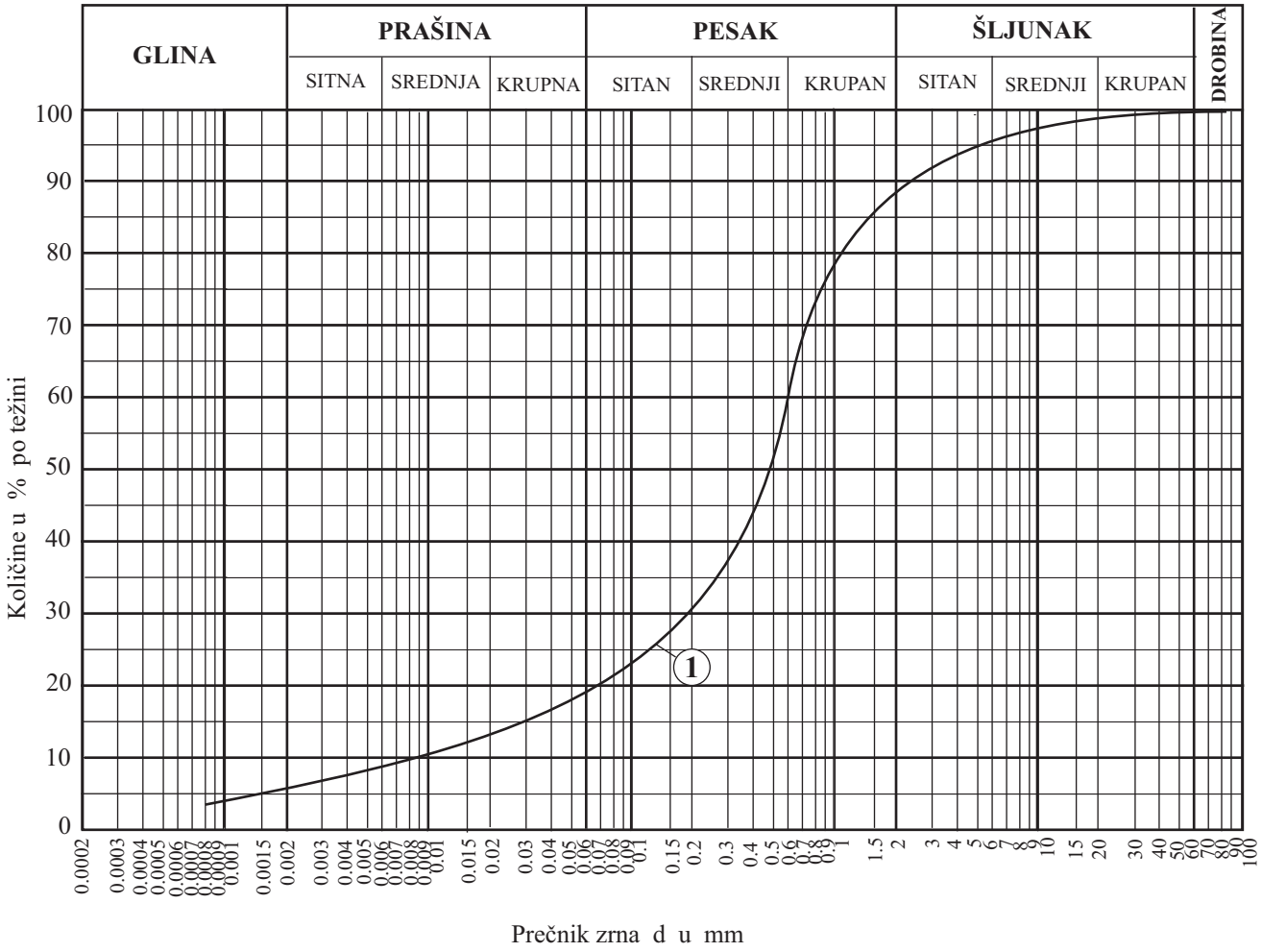
DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

(SRB U.B1.018)

OBJEKAT: *„apart" hoteli Jelkice*

LOKALNOST: *Jabučko Ravnište, Stara planina*

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA



Redni broj	**U Z O R A K**	STEPEN NERAVNOMERNOSTI Cu (d_{60} / d_{10})	KOEFICIJENT VODOPRO-PUSTLJIVOSTI PO USBR-u K_f (cm/sec.)
1	*B-1(0,70-1,00 m)*	*66,67*	
2			
3			
4			
5			

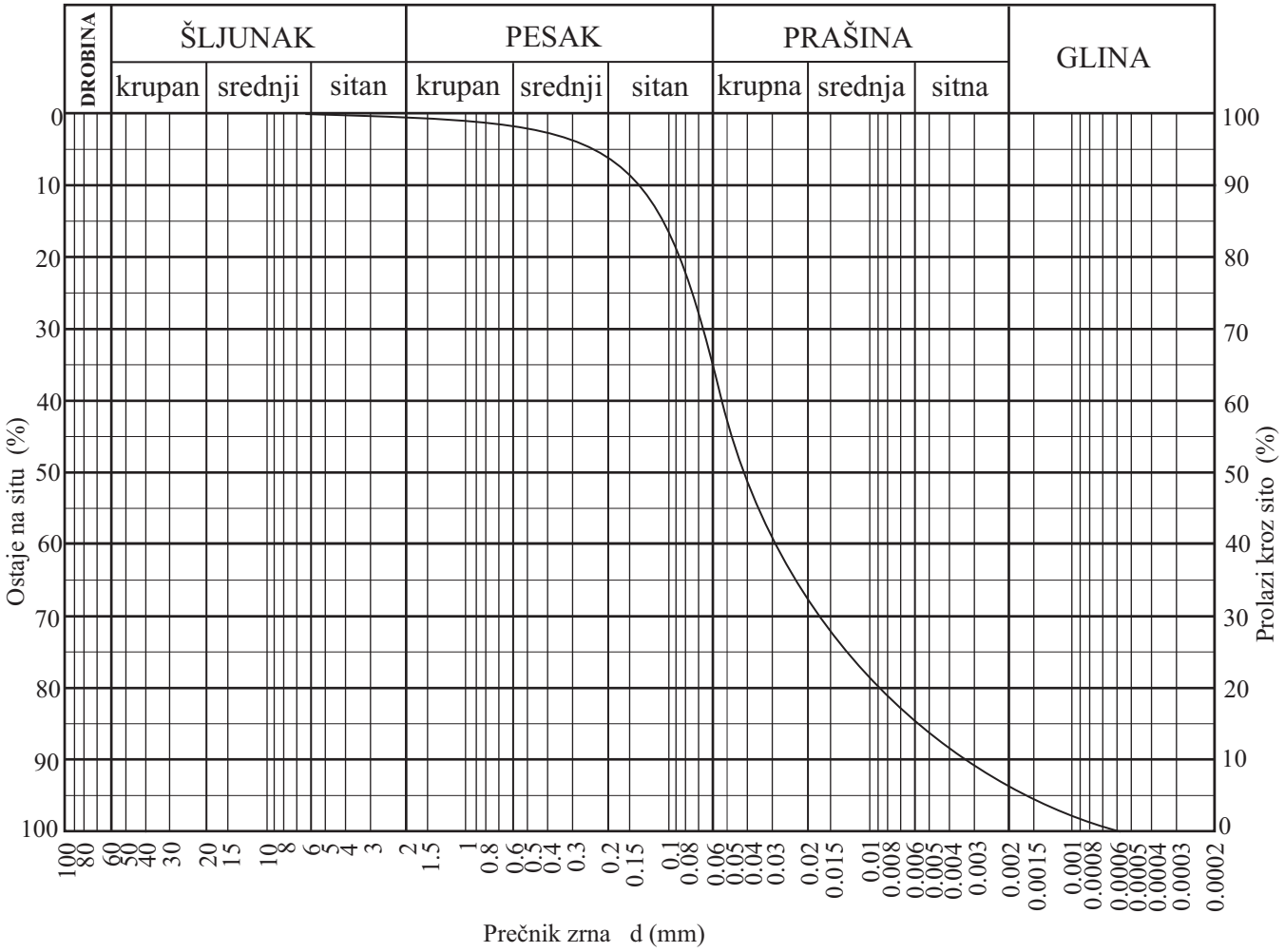
DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

(SRB U.B1.018)

OBJEKAT: *,,apart" hoteli Jelkice*

LOKALNOST: *Jabučko Ravnište, Stara planina*

Redni broj	UZORAK	DUBINA (m)	KOEFICIJENT JEDNOLIČNOSTI (Hazenov koeficijent) Cu (d_{60} / d_{10})	KOEFICIJENT ZAKRIVLJENOSTI (Hazenov koeficijent) Cz ($(d_{30})^2$ / d_{10} x d_{60})	KOEFICIJENT VODOPROPUSTLJIVOSTI (Po USBR-u) K_f (cm/sec.)	JEDINSTVENA KLASIFIKACIJA (AC-klasifikacija)
1	B - 2	1,50 - 1,80	15,83		$5{,}67 \times 10^{-6}$	CI
2						
3						
4						
5						



Niš, decembra 2019 god.

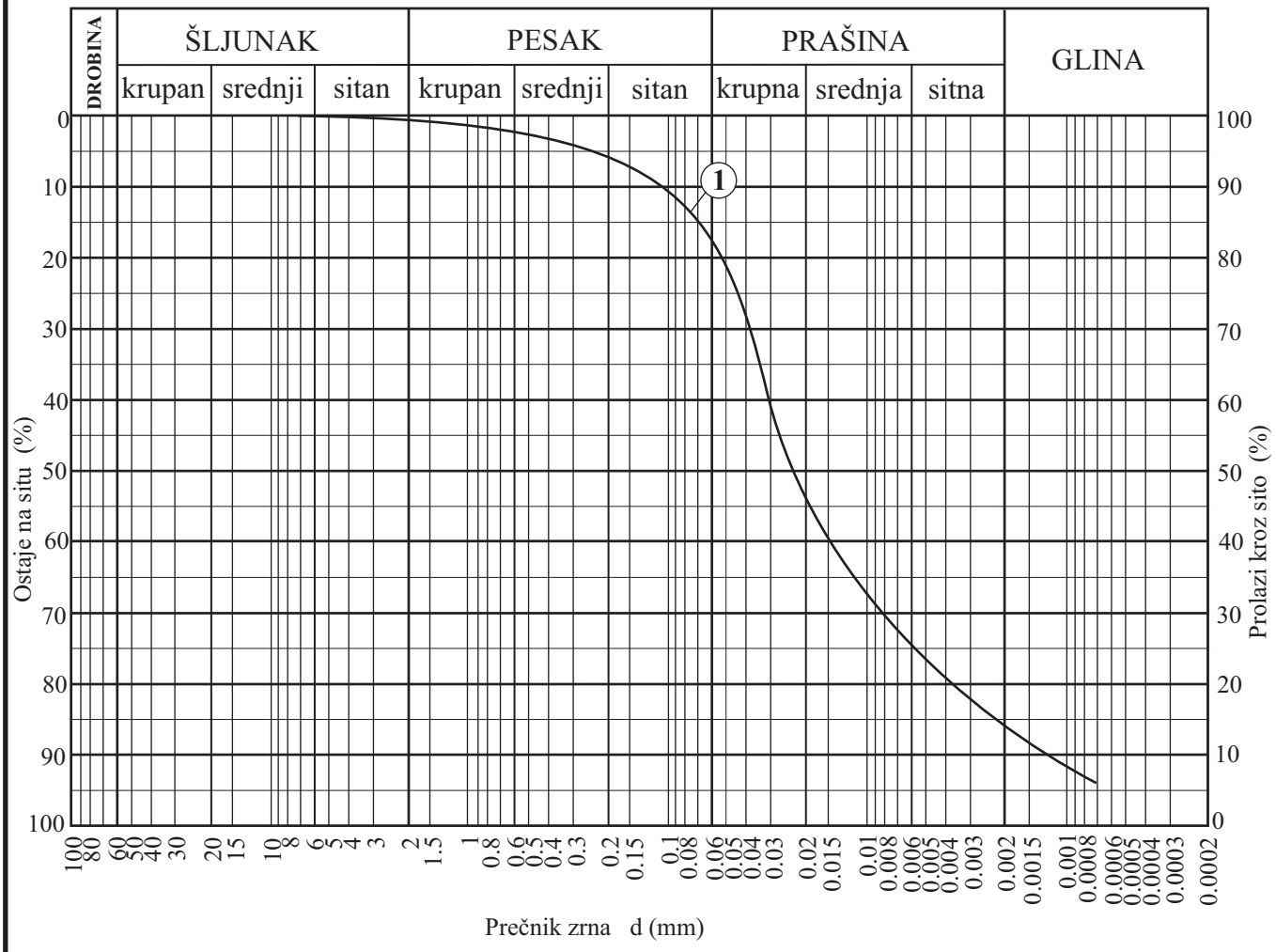
DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

(SRB U.B1.018)

OBJEKAT: *„apart" hoteli Jelkice*

LOKALNOST: *Jabučko Ravnište, Stara planina*

Redni broj	U Z O R A K	DUBINA (m)	STEPEN NERAVNOMRNOSTI (Hazenov koeficijent) Cu (d_{60} / d_{60})	KOEFICIJENT VODOPROPUSTLJIVOSTI (Po USBR-u) K_f (cm / sec.)
1	B - 3	1,40 - 1,70	24,80	$9{,}18 \times 10^{-7}$
2				
3				
4				
5				



Niš, decembra 2019 god.

TROUGLI DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

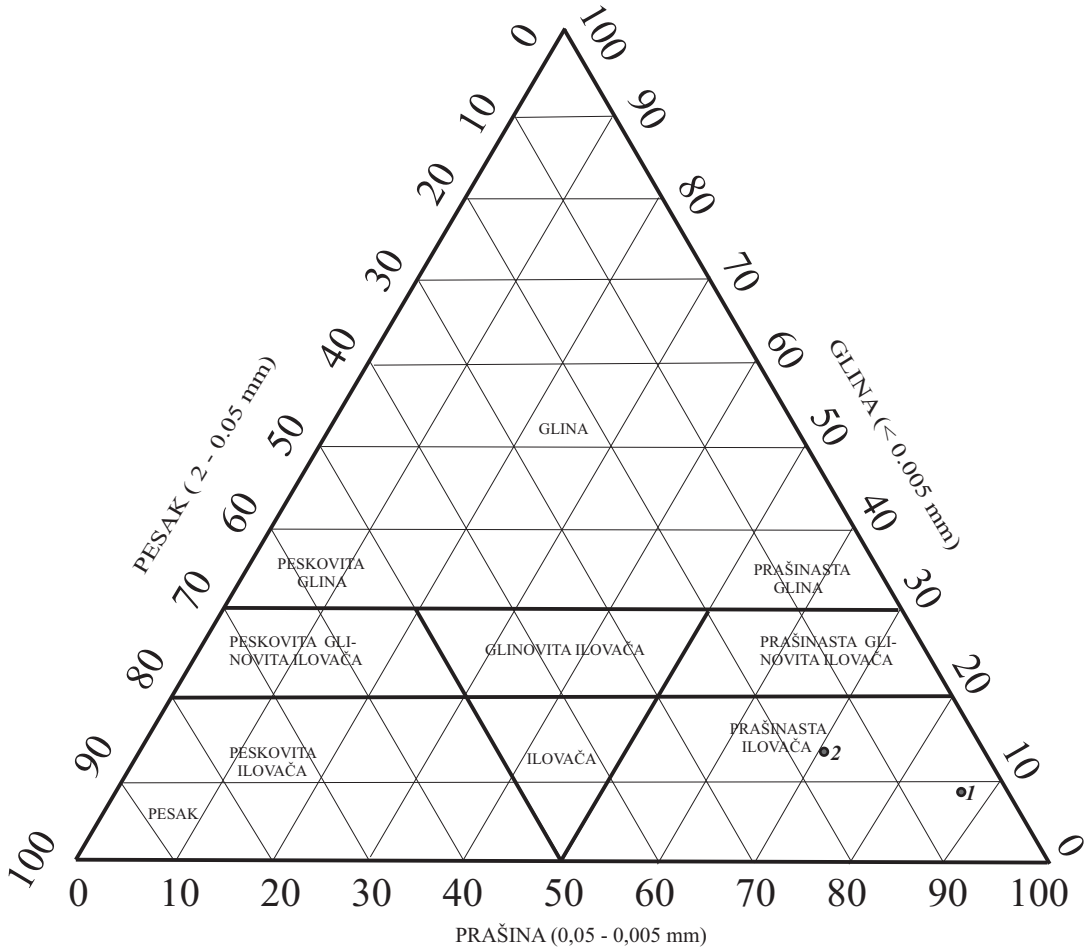
(KLASIFIKACIJA AMERIČKOG BIROA ZA ZEMLJIŠTE)

OBJEKAT: *„apart" hoteli Jelkice*

LOKALNOST: *Jabučko Ravnište, Stara planina*

TROUGLI DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA TLA

(KLASIFIKACIJA AMERIČKOG BIROA ZA ZEMLJIŠTE)



LEGENDA:

Redni broj	UZORAK	KLASIFIKACIJA TLA
1	*B-2 (1.50-1.80m)*	*Prašinasta ilovača*
2	*B-3(1.240-1.70m)*	*Prašinasta ilovača*
3		
4		
5		

GRANICE PLASTIČNOSTI

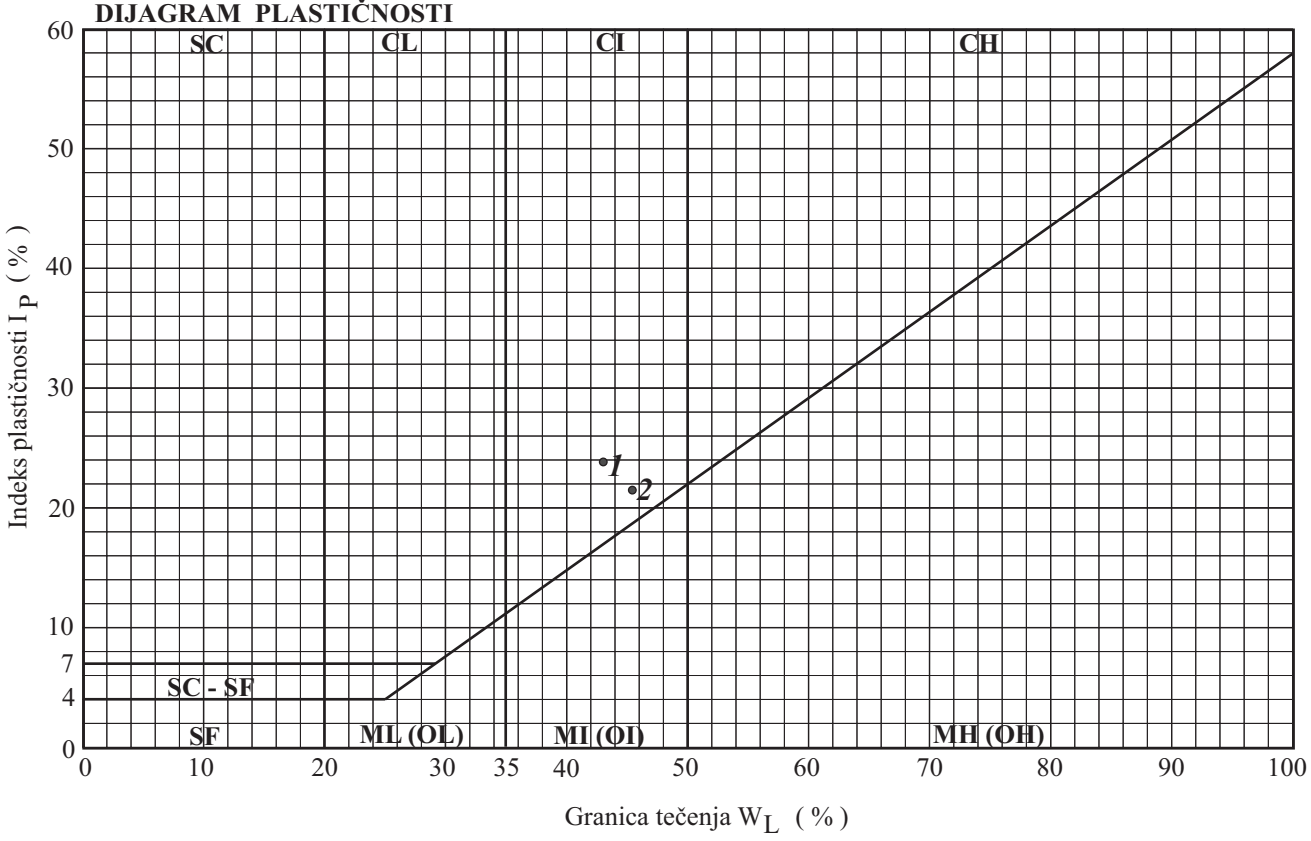
(SRPS U.B1.020)

OBJEKAT: *„apart" hoteli Jelkice*

LOKALNOST: *Jabučko Ravnište, Stara planina*

Redni broj	U Z O R A K	W_L (%)	W_P (%)	W (%)	I_P (%)	I_I	I_c	Konzistencija (Stanje)	AC Klasifikacija (Simbol)
1	*B-1(1,50-1,80 m)*	*43,20*	*19,26*	*21,27*	*23,94*	*0,072*	*0,928*	*Tvrde plastičnosti*	*CI*
2	*B-2(1,40-1,70 m)*	*47,30*	*21,68*	*21,57*	*25,62*	*0,081*	*0,919*	*Tvrde plastičnosti*	*CI*
3									
4									
5									

DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



OZNAKA KLASIFIKACIJE

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

DIJAGRAM DIREKTNOG SMICANJA

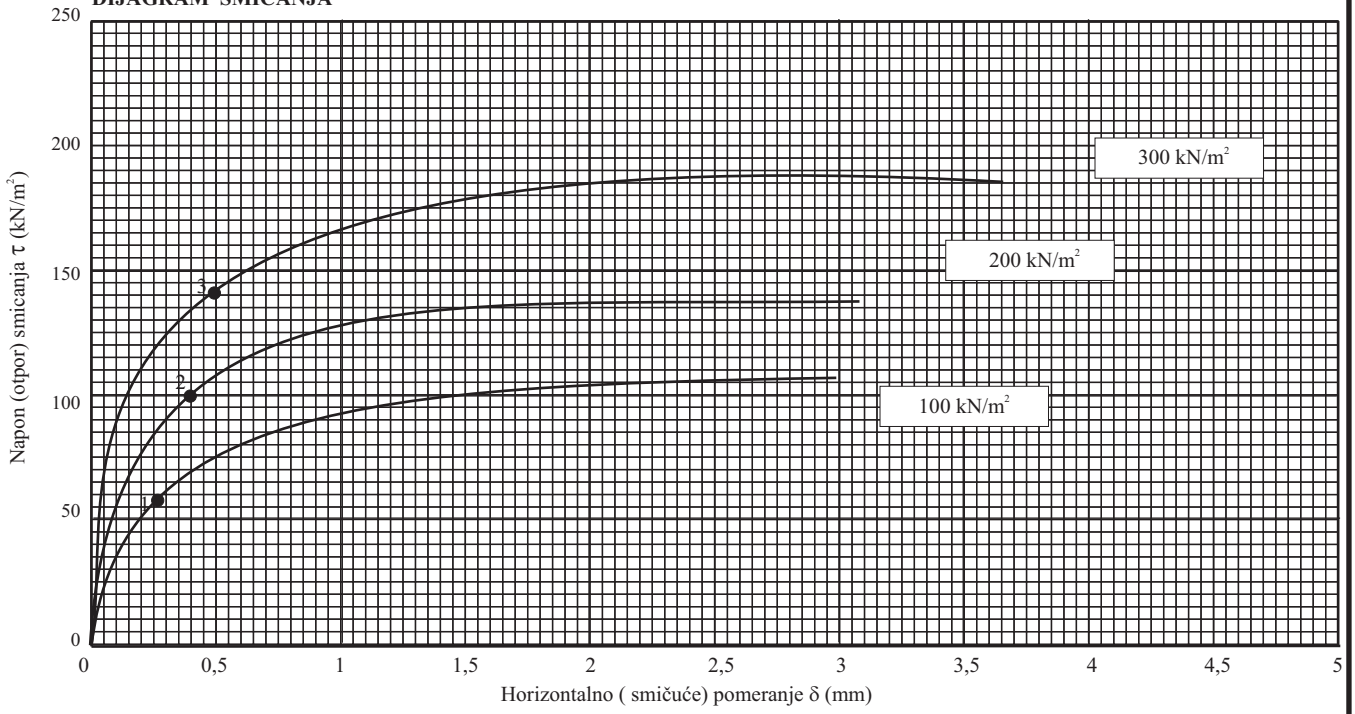
(SRPS U.B1.028)

OBJEKAT: *,,apart" hoteli Jelkice*

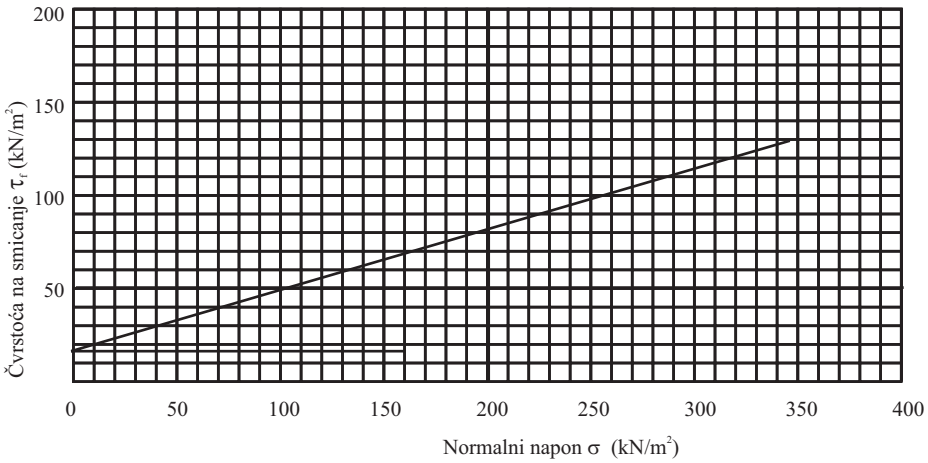
LOKALNOST: *Jabučko Ravnište, Stara planina*

UZORAK:	***B-2 (1,50-1,80)m***			
Normalni napon	(kN/m^2)	***100***	***200***	***300***
Prečnik uzorka	(cm)	*5.60*	*5.60*	*5.60*
Visina uzorka	(cm)	*2.00*	*2.00*	*2.00*
Gustina uzorka	(kN/m^2)	*18.52*	*18.55*	*18.59*
Vlažnost uzorka	(%)	*14.69*	*14.75*	*14.97*
Konsolidacija uzorka	(čas)	*24*	*24*	*24*
Dreniranje uzorka preko filterskog kamena (kontaktne perforirane ploče)				

DIJAGRAM SMICANJA



DIJAGRAM ČVRSTOĆE NA SMICANJE



PARAMETRI ČVRSTOCE

tan φ		0,41591
φ	(°)	22°35'
c	kN/m^2	14

Niš, decembra 2019 god.

DIJAGRAM DIREKTNOG SMICANJA

(SRPS U.B1.028)

OBJEKAT: *„apart" hoteli Jelkice*

LOKALNOST: *Jabučko Ravnište, Stara planina*

Uzorak: B - 3 (1,40 - 1,70 m)

φ = 21°35′

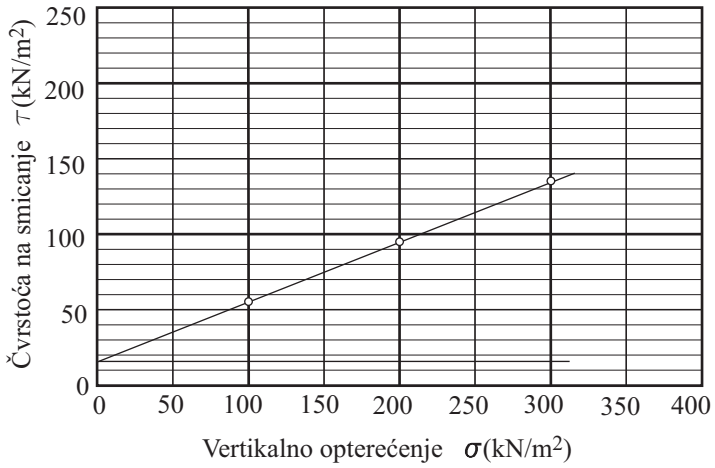
tgφ = 0,3955

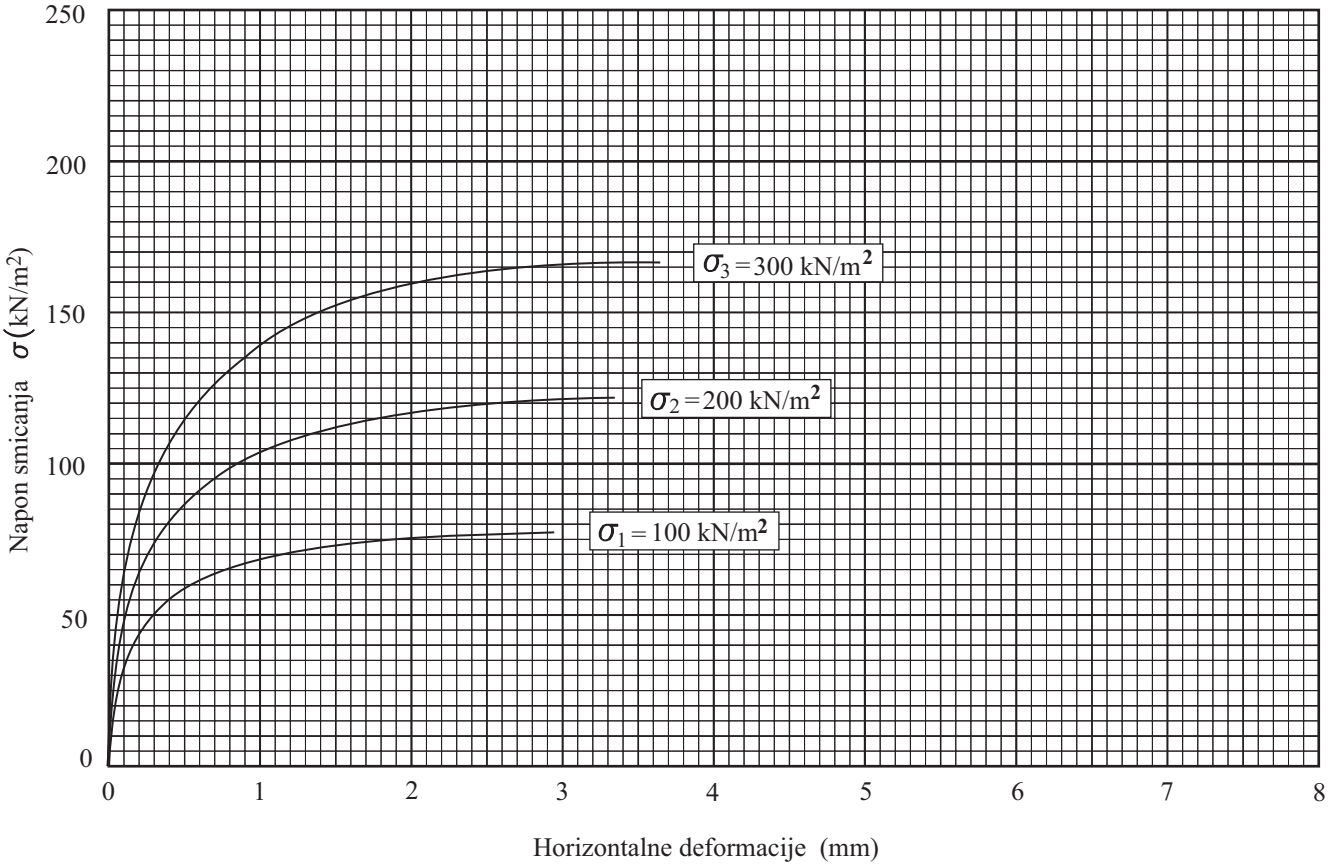
c = 16 kN/m^2

vlažnost pre opita: W = %

sred.vlažnost po opitu: W = %

Primedba :





Niš, decembra 2019 god.

DIJAGRAM STIŠLJIVOSTI

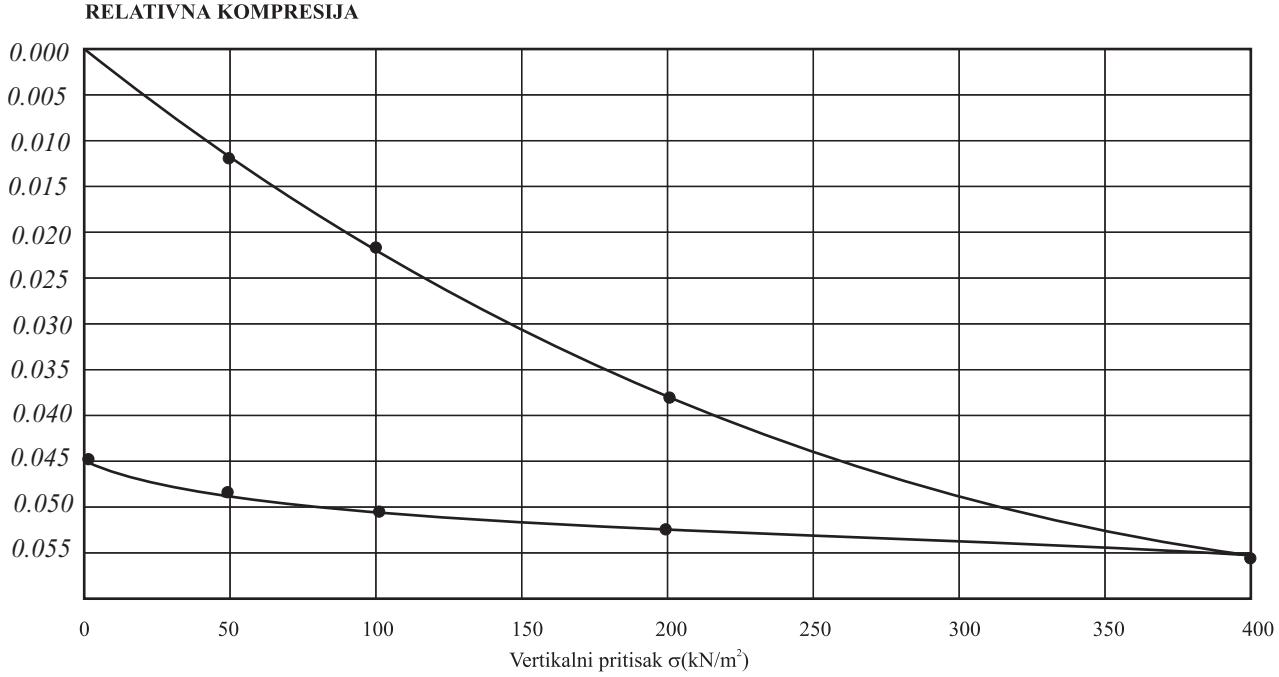
(SRPS U.B1.032)

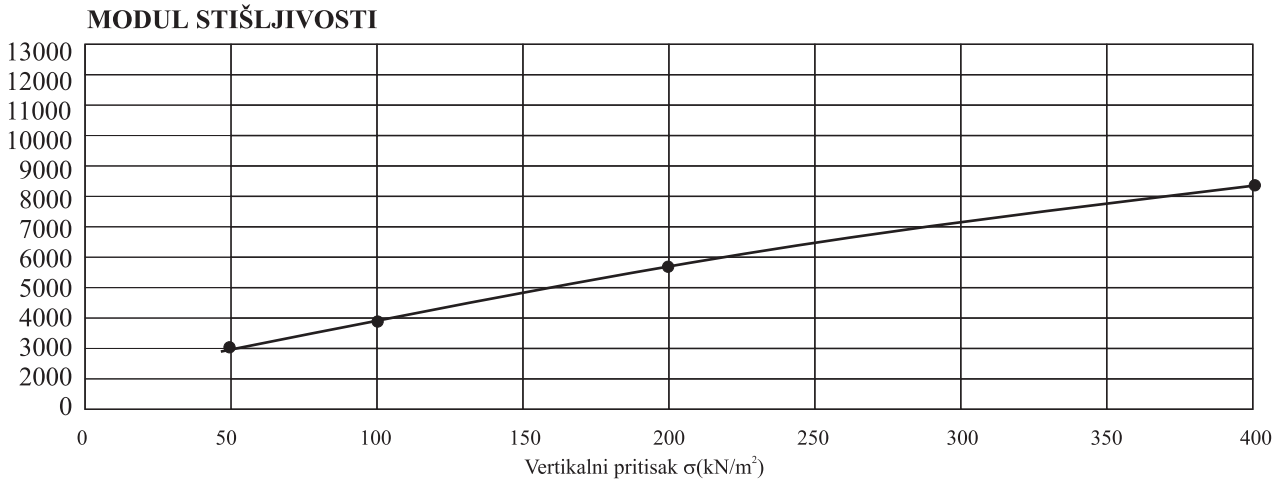
OBJEKAT: *„apart" hoteli Jelkice*

LOKALNOST: *Jabučko Ravnište, Stara planina*

UZORAK	FIZIČKA SVOJSTVA			PRIRAŠTAJ PRITISKA	MODUL STISLJIVOSTI
B-2	Specifična težina	γ_s(kN/m^3)	*26,55*	$\Delta\sigma$(kN/m^2)	M_s(kN/m^2)
0.70-1.00m	Gustina uzorka	γ_v(kN/m^3)	*18,52*	0-50	*3 012*
	Vlažnost uzorka	W(%)	*14,69*	50-100	*3 979*
	Koef. poroznosti	e		100-200	*7 731*
	Stepen zasićenja	S_r		200-400	*8 462*

DIJAGRAM STIŠLJIVOSTI





DIJAGRAM STIŠLJIVOSTI

(SRPS U.B1.032)

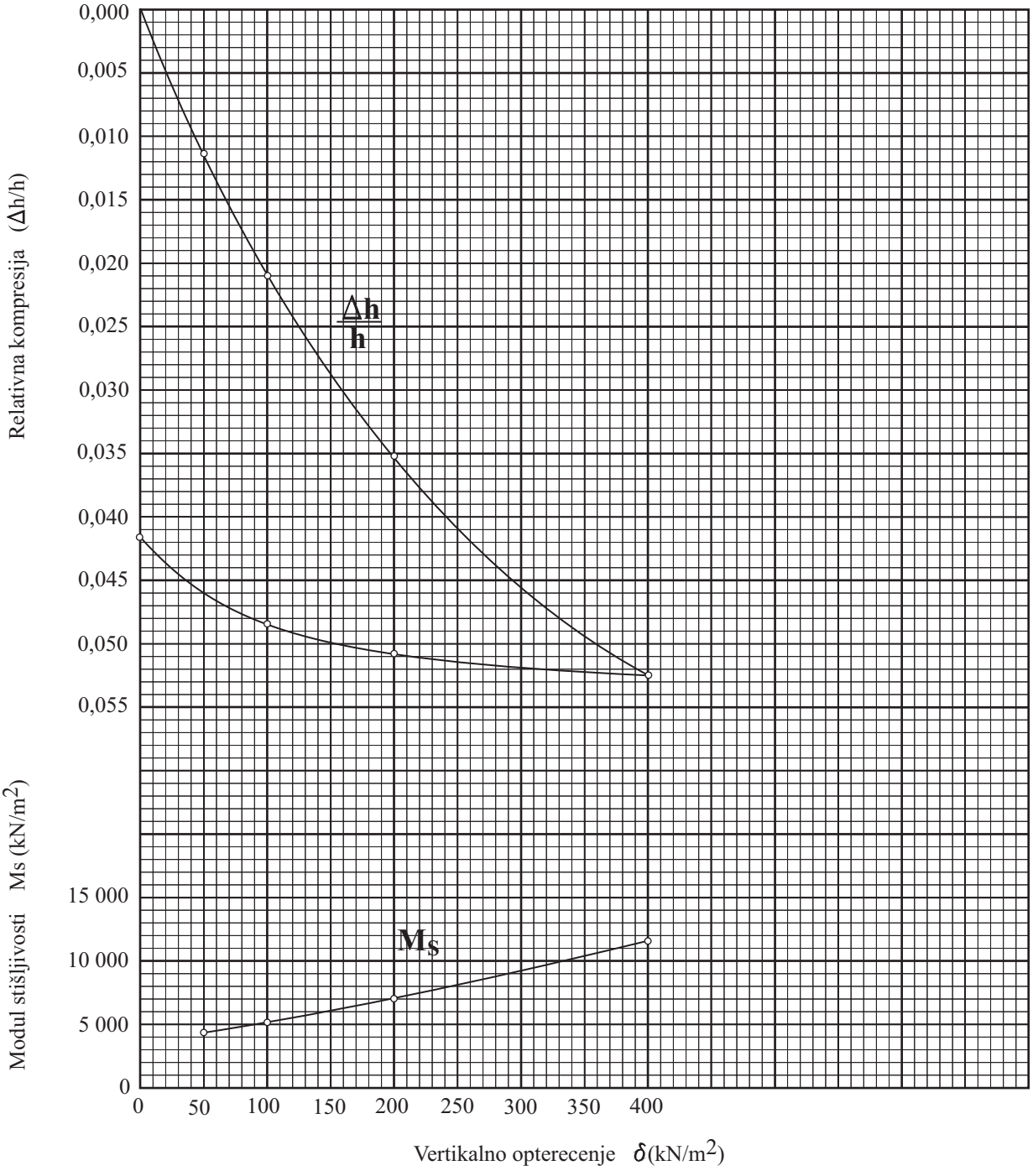
OBJEKAT: *„apart" hoteli Jelkice*

LOKALNOST: *Jabučko Ravnište, Stara planina*

Uzorak: B - 3

Dubina: (1,40 -1,70 m)

Pritisak	Δh/h	Ms kN/m2
50	0,0114	4376
100	0,0096	5198
200	0,0142	7064
400	0,0173	11587



Niš, decembra 2019 god.

TABELARNI PRIKAZ LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

OBJEKAT: *„apart" hoteli Jelkice*

LOKALNOST: *Jabučko Ravnište, Stara planina*

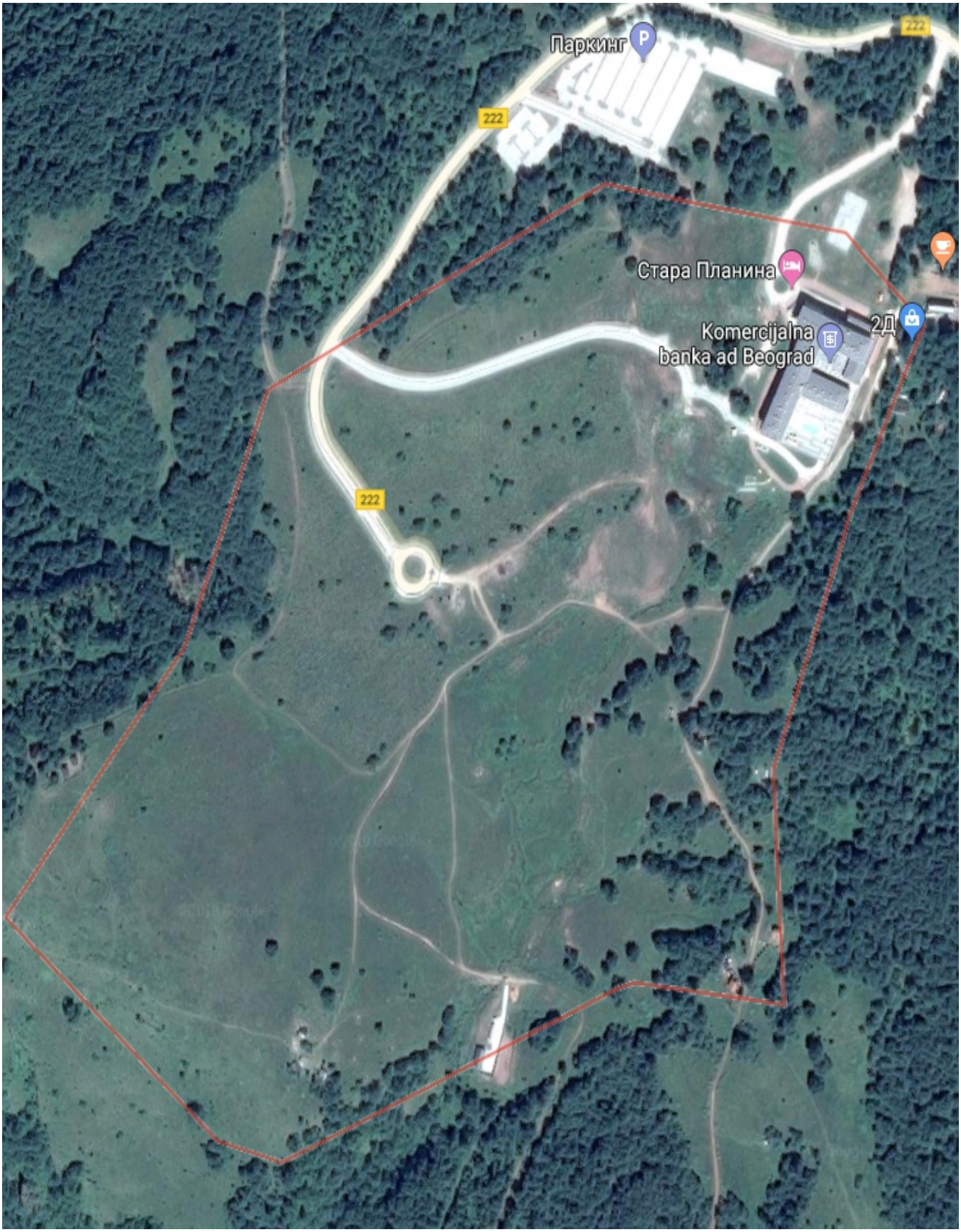
Broj sonde		*B - 2*	*B - 3*				
Dubina uzorka		*1.50-1,80*	*1.40-1,70*				
Vlažnost ω %		*21,27*	*21,57*				
Zapreminske težine	prirodna γ_v t/m^3	*18,42*	*19,81*				
	suva γ_d t/m^3	*15,19*	*16,35*				
	spec. težina γ_s t/m^3	*26,59*	*26,12*				
koefic. poroznosti e							
Optimalna zbijenost E=60 Mpm/m^3	ω %						
	γ_d t/m^3						
Granice konsistencije	gran. teč. ω %	*43,20*	*47,30*				
	gran. plast. ω_p %	*19,26*	*21,68*				
	index plast. I_p %	*23,94*	*25,62*				
	index kons. I_c %	*0,928*	*0,919*				
Granulometrijski sastav	glina %						
	prašina %						
	pesak %						
	šljunak %						
Direktno smicanje	ugao φ^o	*22° 35′*	*21°35′*				
	kohezija. C kN/m^2	*14*	*16*				
Jenoaks. opit	q_u kN/m^2						
	E kN/m^2						
Triaksialni opit	konsolid. dreniran φ^o						
	konsolid. dreniran C kN/m^2						
	konsolid. ne dren. φ^o						
	konsolid. ne dren. C kN/m^2						
	ne kons. ne dren. φ^o						
	ne kons. ne dren. C kN/m^2						
Stišljivost Ms kN/m^2	0 - 50	*3 012*	*4376*				
	50 - 100	*3 979*	*5198*				
	100 - 200	*7 731*	*7064*				
	200 - 400	*8 462*	*11587*				
sadrž. karbonata CaCO3 %							
sadr`. organskih materija %							

Niš, decembra 2019 god.

SATELITSKI SNIMAK LOKACIJE

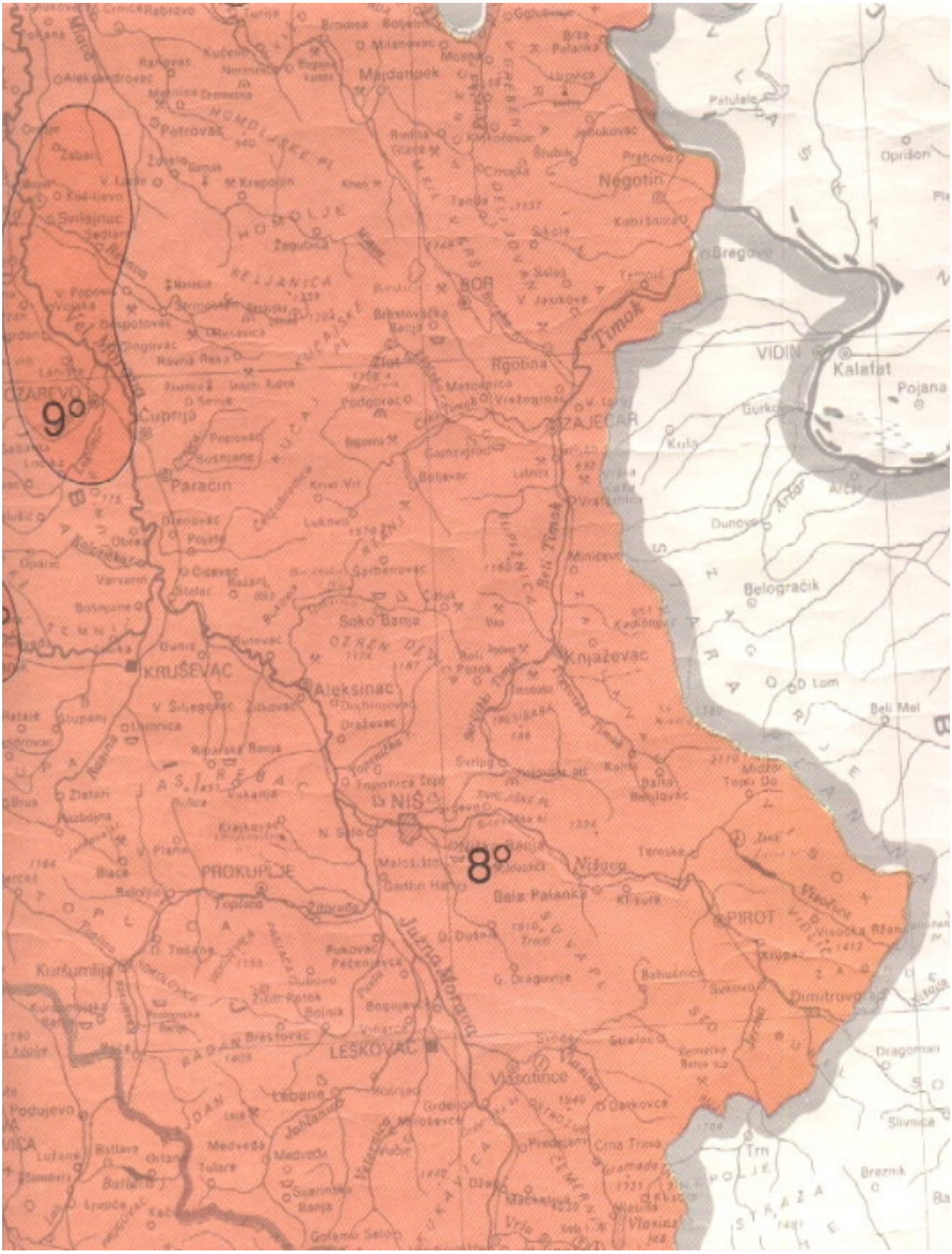
OBJEKAT: *„apart" hoteli Jelkice*

LOKALNOST: *Jabučko Ravnište, Stara planina*



Niš, decembra 2019 god.

SEIZMOLOŠKA KARTA
R 1 : 1 000 000

OBJEKAT: *,,apart" hoteli Jelkice*

LOKALNOST: *Jabučko Ravnište, Stara planina*