

GEOPRO d.o.o.

Preduzeće za geotehničko projektovanje i inženjering d.o.o.
Učitelja Miloša Jankovića br.7, Beograd
tel. 0113691150; 0113066593; 063319488; geopro@eunet.yu

E L A B O R A T

Geotehnički uslovi adaptacije dela tavanskog prostora na stambenom objektu
u ulici Dubrovačka br.14, Zemun, Beograd

AUTORI

Srđan Čanović dipl.ing.geol.

Ljubivoje Miletić dipl.ing.grad.

GEOPRO d.o.o.
DIREKTOR

Srđan Čanović dipl.ing.geol.

IZJAVA

Na osnovu rešenja kojim sam određen za izradu elaborata:

Geotehnički uslovi adaptacije dela tavanskog prostora na stambenom objektu u ulici Dubrovačka br.14, SO Zemun, Beograd.

Izjavljujem da sam se u svemu pridržavao Zakona o rudarstvu i geološkim istraživanjima (Sl.glasnik RS br.88/11), Pravilnika o sadržini Projekta o geološkim istraživanjima i Elaborata o rezultatima geoloških istraživanja (Sl.glasnik RS br.51/96), Zakona o izgradnji i planiranju Republike Srbije (Sl.Glasnik br.72/2009 i 34/2006), i Statuta Inženjerske komore Srbije, da je projektna dokumentacija urađena u skladu sa važećim propisima, normativima i standardima.

Srđan Čanović, dipl.ing.geologije

Ljubivoje Miletić dipl.ing.građevine

Na osnovu Zakona o rudarstvu i geološkim istraživanjima (Sl.glasnik RS br.88/11), Pravilnika o sadržini Projekta o geološkim istraživanjima i Elaborata o rezultatima geoloških istraživanja (Sl.glasnik RS br.51/96), Zakona o izgradnji i planiranju Republike Srbije (Sl.Glasnik br.72/2009 i 34/2006), i Statuta Inženjerske komore Srbije, da je projektna dokumentacija urađena u skladu sa važećim propisima, normativima i standardima.

R E Š E N J E

Određujem odgovornog inženjera na izradi geotehničke dokumentacije i odgovornog projektanta:

Geotehnički uslovi adaptacije dela tavanskog prostora na stambenom objektu u ulici

Dubrovačka br.14, SO Zemun, Beograd.

Za izradu geotehničkih podloga:

Srđan Čanović dipl.ing.geologije

Za projektovanje:

Ljubivoje Miletić dipl.ing.građ.

Ogovorno lice prilikom izrade elaborata mora postupiti u svemu po odredbama navedenih zakona.

DIREKTOR

Srđan Čanović dipl.ing.geologije

UVOD

U cilju formiranja dokumentacije neophodne za podnošenje zahteva nadležnom organu za izdavanje Urbanističko-tehničkih uslova nadzidiivanja objekta, Preduzeće za geotehničko projektovanje i inženjering GEOPRO iz Beograda, M.Jankovića br.7, koga zastupa direktor Srđan Čanović dipl.inž.geol. izradilo je Elaborat *"Geotehnički uslovi adaptacije dela tavanskog prostora na stambenom objektu u ulici Dubrovačka br.14, Zemun, Beograd"*.

Elaborat je urađen u cilju utvrđivanja uslova adaptacije dela tavanskog prostora odnosno, mogućnosti bezbedne adaptacije stambenom objektu u ul. Dubrovačka br.14, na teritoriji SO Zemun, Beograd.

- analizu dozvoljenog opterećenja tla, sa dimenzijama postojećih temelja i parametrima tla bez uvećanja od vremenske konsolidacije,
- analize sleganja tla od nadgradnje,
- predlog za eventualnu sanaciju temelja, ukoliko se nakon izvedenih geomehaničkih proračuna očekuju velike deformacije temeljnog tla usled nadgradnje objekta.

Pri izradi Elaborata korišćeni su podaci fonda postojeće geološke dokumentacije za prostor na mikrolokaciji objekta, njegove bliže okoline, tj. terena na kome su do sada izvedena geološka istraživanja. Rezultati istraživanja sačuvani su u geološkom fondu Sekretarijata za urbanizam Skupštine grada Beograda.

Izvršeno je otkopavanje ispod temeljne konstrukcije zgrade. Otkopavanje je izvedeno 25.10.2011. Izvedena je jedna istražna jama. Iz iskopa je uzet jedan neporemećeni uzorak tla. Uzorak je prosleđen laboratoriji zbog definisanja fizičko mehaničkih parametara tla (pogledati poglavlje D). Tako dobijeni podaci iskorišćeni su za izradu ovog elaborata. Takođe, izvedena je provera dimenzija temeljne konstrukcija. Za geostatičke proračune i konsolidaciono sleganje uzeti su podaci dobijeni proverom dimenzija temeljnih traka, (pogledati poglavlje B,C).

Dokumentaciju Elaborata moguće je pratiti uz statički proračun globalna statička analiza urađenog od strane Ljubivoja Miletića dipl.ing. građ. Elborat je koncipiran tako da u sebi sadrži

- geološko-geotehničke karakteristike terena,
- geostatičke proračune za postojeće uslove nadgradnje,
- prateći tekst u kome su dati bitni aspekti izgradnje objekta,
- prateće grafičke priloge.

Dokumentaciju geološko-geoteničkih uslova izgradnje stambeno-poslovnog objekta uradio je Srđan Čanović, dipl. ing. geol. Elaborat je urađen u 4 istovetna primerka.

A.1. PODACI O OBJEKTU

Pregledom projektne dokumentacije ustanovljeno je da je sagrađen u drugoj polovini XIX veka. Arhitektonskim projektom objekat je tertiran u situacionom planu kao jedinstven objekat. Objekat je fundiran je na temeljima oblika trake (pogledati poglavlje B).

A.2. MORFOLOŠKA SVOJSTVA TERENA

U morfološkom delu pripada obodnom delu Dunavskog aluvijona , sa apsolutnim kotama u rasponu 75-77mnv.Navedene kote, nastale su kao rezultat regulisanja terena heterogenim nasipom debljine oko 1.80m.

A.3. FOND POSTOJEĆIH GEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA

Za izradu Elaborata korišćeni su podaci iz Geološkog katastar grada, Sekretarijata za urbanizam Skupštine grada Beograda. Za globalnu i detaljnu analizu korišćeni su istražni radovi sistematizovani prema fazama istraživanja i prostoru koji obuhvataju. Na široj lokaciji objekta izvedena su namenska geomehanička istraživanja. Podaci ovih istraživanja su sačuvani.

ELABORAT, Inženjerskogeološka istraživanja terena za idejni projekat metro linijena Novom Beogradu. Geozavod 1978r.b.0/6.

A.4. ISTRAŽNI RADOVI

Na osnovu člana zakona 8 o geološkim istraživanjima "Službeni glasnik RS", br. 44/95, izvedeni su istražni radovi opisani u poglavlju A.4.1.-A.4.2.

A.4.1. ISTRAŽNE JAME

Istražni radovi su obuhvatili izradu jedne istražne jame ispod najopterećenijeg nosećeg zida objekta. Na šemi temeljne konsrukcije, prikazan je prostorni položaj istražne jame. Istražna jama izvedena je 25.10.2011 godine, (pogledati šemu temelja u poglavlju B).

broj jame	kota mnv	dubina m	nivo podzemne vode (dubina)
J-1	-	0.80	-
J-2	-	0.80	-

A.4.2. ISTRAŽNO BUŠENJE

Na širem lokalitet izvedene su istražne bušotine koje su iskorišćene za izradu elaborata.

Za potrebe izrade ELABORATA, Inženjerskogeološka istraživanja terena za idejni projekat metro linijena Novom Beogradu. Geozavod 1978r.b.0/6., izvedena je istražna bušotina .Osnovne tehničke karakteristike istražne bušotine dat je u tabeli broj 1, (pogredati poglavlje C, grafički prilozi).

tabela br.1

broj bušotine	kota m	dubina m	nivo podzemne vode (dubina)
21/ZK-1	77.01	90,00	6.50

Za izgradnju stambenog objekta u ulici Štrosmajerova br.4, preduzeće GEOPRO d.o.o., izvelo je detaljne istražne radove 8.6.2005. Izvedena je jedna istražna bušotina iz koje su uzeta dva neporemećena uzorka tla. Istražno bušenje je izvedeno je sondažnim postupkom-metodom svrdla sa kontinualnim jezgrovanjem. Izvedene su dve istražne bušotine. Dubina bušotina je 10m. Osnovne tehničke karakteristike istražne bušotine dat je u tabeli broj 1, (pogredati poglavlje C, grafički prilozi).

tabela br.2

broj bušotine	kota m	dubina m	nivo podzemne vode (dubina)
B-1	76.50	10,00	5.00

A.5.LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Laboratorijskim ispitivanjima obuhvaćeni su reprezentativni uzorci tla.Vrsta i obim izvedenih ispitivanja prilagođena je postavljenom zadatku i očekivanoj problematici.Geotehnička ispitivanja su izvedena prema standardima JUSa, za ovu vrstu ispitivanja.Rezultati ispitivanja su obrađeni i prikazani sa pojedinačnim dijagramima u zbirnoj tabeli, sistematizovanim po litološkim sredinama.Iz istražne jame izvađen je jedan neporemećeni uzorak tla.Uzorak je prosleđen laboratoriji na detaljnu analizu.Tako dobijeni podaci su iskorišćeni za izradu ovog elaborata Sami podaci su prezentovani u poglavlju E.

A.6.INŽENJERSKOGEOLOŠKA SVOJSTVA IZDVOJENIH LITOGENETSKIH SREDINA

Nasuto tlo (nt) Nasip, heterogenog sastava.0,0-1.80 prašinovito-peskovit, pretežno rastresit do slabo zbijen,tamno smeđe boje.Pesak refuilan, sitan do sredjozrn sa ređim zrnima šljunka,slabo zbijen intergranularne poroznosti utvrđen na celom istražnom prostoru na kome se planira izgradnja objekata..Smanjenih i nepovoljnih mehaničkih karaktristika za fundiranje.

Naslage kvartarnih naslaga moguće je rasčlaniti u više horizonata koji se međusobno razlikuju po boji i sadržaju primesa u masi. Debljina kvartarnih naslaga registrovanih na lokalitetu iznosi na predmetnoj lokaciji oko 10,00m.

KVARTARNI SEDIMENTI (Q)

Prašine-alevriti $Q_{1,2ab}^{pp}$ peskovito glinovito prašinasta sredine srednje plastičnosti CI.Vezane postepenim prelazom sa peskovima ili prašinastim glinama,sa horizontalnom ili sočivastom laminacijom.boje su braonkasto-crvenkaste.Debljina sloja je do 6.50m od površine terena.Temeljna konstrukcija je oslonjena na u ovoj sredini.Za ovaj paket dobijene su sledeće vrednosti osnovnih fizičko-mehaničkih parametara:

Temelj T1

$$\gamma = 17.8 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 23^\circ$$

$$c = 16.4 \text{ kPa}$$

$$M_{S50-100} = 4124 \text{ kPa}$$

$$M_{S100-200} = 4403 \text{ kPa}$$

$$M_{S200-400} = 4635 \text{ kPa}$$

Prašine,prašinate gline $Q_{1,2ab}^p$ sa proslojcima alevritskih peskova, sočivaste i slojevite teksture,slabo vezane do nevezane,zasićene vodm,meko plastične, deluju muljevito,prosučene tvrde. Vrednosti parametara fizičko-mehaničkih svojstava su:

$$\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 20^\circ$$

$$c = 14 \text{ kPa}$$

$$M_{100-200} = 5100 \text{ kPa}$$

A.7. INŽENJERSKOGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA

Teren zastupljen u zoni stambenog objekta, izgrađen je od aluvijalno-barskih sedimenata debljine do 15-25m.Podinu im čine aluvijalno-jezerski sedimenti.Teren je nivelisan nasutim tlom do kote od 75-77m, sebljine od 1-5m.Zahvata deo terena do Njegoševe, Oračke, Gradske bolnice, Poljoprivrednog fakulteta, Dom ratnog vazduhoplovstva i Masarikovog trga.Nivo pozemne vode je oko 6.00m.Na objektu su konstatovane pukotine kao posledica neravnomernog sleganja i provlaženosti temeljnog podtla što je posledica neadekvatne hidroizolacije objekta.

A.8. HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA

Hidrogeološke karakteristike ovog područja su tipične za aluvijalne terene većih reka. U peskovito šljunkovitom kompleksu aluviona formirana je zbijena izdan koja je u direktnoj vezi sa Dunavom. Analizom postojeće dokumentacije, kao i na osnovu izvedenih istraživanja na mikrolokaciji planiranih objekata utvrđeno je da se na istražnom prostoru nivo podzemne vode nalazi na dubini od 6.00m, odnosno na kontaktu nasipa i aluvijalnog podtla. Regisrovani nivo podzemne vode je u hidrauličkoj vezi sa rekom Dunav. Svi litološki članovi koji učestvuju u konstrukciji predmetnog terena se odlikuju intergranularnom poroznošću.

A.9. SEIZMIČKE ODLIKE TERENA

Predmetna lokacija u širem smislu pripada regionu Beograda. Analizom raspoloživih seizmoloških podataka konsatovano 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" / Sl, list SFRJ 39/64/ koeficijent seizmičnosti obuhvata prostor oko isražne bušotine B-3 sa koeficijentom seizmičnosti $K_s = 0,023-0.05$, stepen seizmičkog intenziteta I_0 (MCS) = VIII⁰. Postojeći objekat zadržava postojeći seizmički rizik. Seizmičko područje istraženog područja je svrstan u zonu čiji je stepen seizmičkog intenziteta po MCS skali VIII stepeni.

**B. STATIČKI PRORAČUN DOPUNSKIH OPTEREĆENJA -
-GLOBALNA STATIČKA ANALIZA**

SADRŽAJ:

A.TEHNIČKI OPIS

1.Tehninički opis

B GLOBALNI STATIČKI PRORAČUN

2. Analiza opterećenja-postojeće stanje 1.faze
3. Kontrola napona u temeljnoj spojnici 1.faze
4. Analiza opterećenja 2.faze-novoprojektovano
5. Šema analiziranih temelja.
6. Položaj istražnih jama

A. Tehnički opis konstrukcije

1.1 Tehnički opis

Objekat koji se adaptira i dograđuje lociran je u ulici Dubrovačka 14 u Zemunu izveden je spratnosti Po+Pr+1+Tv. Posle nadogradnje objekat je spratnosti Po+Pr+1+Pk.

A. Postojeći objekat

Objekat pre nadogradnje bio je spratnosti Po+Pr+1 sa tavanom. U statičkom smislu objekat je projektovan i izveden kao zidani objekat sa nosećim masivnim zidovima od opeke debljine zidova 15, 30, 45 i 60 cm sa nosećom sitnorebrastom međuspratnom konstrukcijom – drvenom konstrukcijom. Kompletnu arhivsku dokumentaciju investitor nije pribavio jer kao takva ne postoji. Prema podacima koji postoje objekat je izgrađen sredinom devetnaestog veka. Prema izvedenim istražnim radovima koje je sprovedla firma Geopro objekat je fundiran na zidanim temeljima širine 60 i 70 cm. Dimenzije temelja su utvrđene iskopom prilikom uzimanja uzoraka. Analiza je izvršena prema ovim podacima sa širinama temelja od 60 i 70 cm i dve dubine fundiranja od 70 i 190 cm. Konstatovani su temelji od opeke.

A.1. stanje izvedenog objekta

Vizuelnim pregledom objekta konstatovano je sledeće:

- **Objekat je izveden spratnosti Po+Pr+1+Tv.**
- **Izvide se radovi na pretvaranju tavana u stambeni.**
- **Uočene su prsline, konstruktivne i nekonstruktivne a koje nisu posledica intervencije.**
- **Obavezno ugraditi repere kako bi se pratilo eventualno sleganje objekta u toku narednog perioda.**

B. Novoprojektovani objekat

Izvodi se potkrovlje.

Analiza je provedena sa zidovima od siporex blokova.

Projektnim rešenjem nadogradnje objekta usvojen je isti konstruktivni sistem nadograđenog dela kao i sistem postojećeg objekta. Svi noseći konstruktivni elemente zadržavaju položaj nosećih konstruktivnih elemenata sa nižih etaža a gde to nije slučaj izvode se novi zidovi i A.B. grede. Međuspratna konstrukcija je laka LMT tavanica.

Međuspratnu konstrukciju sačinjavaju polumontažne tavanice LMT, sa puniocima od glinenih blokova na rasponima koji su diktirani gabaritima i svetlim otvorima. Debljina konstrukcije sa slojem za monolitizaciju iznosi 20 cm. Polumontažna konstrukcija sastoji se od rešetkastih armaturnih nosača fabričke proizvodnje, sa armaturom postavljenom u glinenim kanalima, zabetoniranim u prvoj fazi, širine 12 cm. Armaturni rešetkasti nosači i dodatna armatura ankeruje se u grede i serklaže. Monolitizacija se ostvaruje pritisnutom pločom debljine najmanje 4 cm, armiranom najmanje sa po $\phi 6/25$ cm u dva ortogonalna pravca, čime se postiže krutost konstrukcije u svojoj ravni. Primenom ovih nosača postiže se izvestan stepen prefabrikacije i industrijalizacije međuspratne tavanice čime se povećava kvalitet nosive konstrukcije i bitno utiče na smanjenje radne snage i vremena gradnje. Prednost ovakve konstrukcije se ogleda i u niskom koeficijentu toplotne provodljivosti, obezbeđenju zvučne zaštite, lakom vođenju instalacija, lakoj obradi plafona, eliminaciji skele i oplate, itd.

Pod nosećim i veznim zidovima podrazumevaju se zidovi debljine $d > 19$ cm, koji se zidaju od blokova povezanih među sobom produčnim malterom čvrstoće najmanje M 25, a ojačani su vertikalnim serklažima. Nije dozvoljeno upotreba čistog cementnog, već samo produčnog maltera, koji se priprema prema unapred utvrđenim razmerama. Komponente maltera doziraju se težinski, a pripremanje maltera vrši se mašinski. Vertikalni serklaži obavezno se izvode posle zidanja vezom na zub ("šmorc"). Presek vertikalnih serklaža mora biti jednak debljini zida, ali ne manji od 19/19 cm. Vertikalni serklaži obavezno se postavljaju na svim uglovima objekta, na mestima sučeljavanja nosivih zidova, kao i na slobodnim krajevima zidova čija je debljina $d > 19$ cm. Kod zidova veće dužine maksimalni razmak između vertikalnih serklaža ne sme biti veći od 5.0 m. Horizontalni serklaži obavezno se izvode na svim zidovima debljine $d > 19$ cm. Debljina horizontalnog serklaža mora biti jednaka debljini zidova (izuzetno mogu biti uži za 5 cm zbog termoizolacije). Visina serklaža mora biti najmanje 20 cm, ali ne manja od visine međuspratne konstrukcije. Vertikalni serklaži armiraju se sa najmanje 4 $\phi 14$, a horizontalni serklaži sa najmanje 4 $\phi 12$.

Ojačanje novoprojektovanih zidova i međuspratne konstrukcije je obavezan obzirom na spratnost objekta i na to da je objekat u VIII zoni seizmičnosti.

Krovna konstrukcija je drvena konstrukcija sa oslanjanjem na zidove. Krovni pokrivač je crep.

Predviđeno je i stepenište kao armirano betonsko.

Slobodno stojeći dimnjaci se izvode se kao primarne zidane konstrukcije. Dimnjaci koji prolaze kroz krovnište odvajaju se razdelnicom od krovne konstrukcije.

Svi otvori u nosećim i pregradnim zidovima, su premošćeni tipskim nadvratnicima i nadprozornicima, odgovarajućih dimenzija, osim otvora u nosećim zidovima, koji se premošćavaju u sklopu izvođenja horizontalnih serklaža, i koji su jasno naznačeni u planu pozicija. Predviđen je armiranobetonski serklaž armiran sa 2RF12 i uzengijama UF6/20, koji je ankerovan u konstruktivne zidove i horizontalne armirano betonske serklaže. Pored serklaža ankerovan je i svaki red sa ispuštenom armaturom F6.

Izvršena je kontrola temelja i naprezanja u temeljnoj spojnici dela koji se nadograđuje a za faze pre i posle nadogradnje i rezultati su prikazani u statičkom proračunu. Definitivne dimenzije temelja definišaću se eventualnim projektom sanacije ili glavnim projektom, a prema uslovima izi geomehaničkog dela elaborata, gde su utvrđuju dozvoljena opterećenja i sleganja, i uporediti ih sa ovom analizom u dimenzijama temelja. Ova analiza je pokazala da su naponi u tlu u ovom trenutku iskorišćeni i da su to granične vrednosti po

sada važećoj zakonskoj regulativi. Dogradnja sprata i potkrovljs i sa lakim materijalima zahteva ojačanje temeljne konstrukcije kako bi naponi ostali u propisani granicama.

Istražnim radovima prilikom vađenja uzoraka autor elaborata S. Čanović je utvrdio zidane temelje navedenih dimenzija. Urađene su dve istražne jame.

Analiza je provedena prema zahtevu investitora za izvedeno zatečeno stanje.

Prilikom vizuelnog pregleda objekat konstatovan je da je objekat slegao i konsolidovao se. Na delu na kome se vrši adaptacija nema vidnih konstruktivnih prslina. Sami početne naponi su visoki, veći od dozvoljenih napona prema našim važećim propisima (Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata Sl. list. SFRJ br. 15 od 16.03.1990. čl. 64-76). Stabilan položaj zgrade objašnjiv je time što nisu iscrpljeni koeficijenti nosivosti tla F_{ϕ} , $F_{\phi c}$ ($\cong 1.5, 2.5$). Obzirom da je konsolidacija temeljnog tla u potpunosti završena (objekat je izgrađen pre više od 80 godina), dopunska opterećenja od 1.22-20.18% imaju minimalne uticaje na dopunska sleganja. Sve deformacije koje su se dogodile na objektu uslovljene su prekoračenjem opterećenja u prvoj fazi gradnje objekta. Obzirom da je u međuvremenu temeljno tlo konsolidovano pod ovim nešto većim naponima od realne vrednosti nosivosti tla, dopunska opterećenja tla, odnosno sleganja tla nakon adaptacije tavana biće minimalna i ne ugrožavaju stabilnost objekta.

Ovde se daje tabelarni pregled napona i opterećenja i to :

Prva faza pre Nadogradnje	B faza	Druga posle nadogradnje
---------------------------	-----------	----------------------------

Temelj	Širina Temelja	Ukupna sila	Napon u tlu	dimenzije temelja	Ukupna sila	Napon u tlu	Povećanje napona
	B	Pv	σ	b/d l	Pv	σ	$\Delta\sigma$
	Cm	kN/m1	kN/m2	cm cm	kN/m1	kN/m2	%
T1	70	129.61	185.15	90/40	147.62	210.89	13.90
T1-1	70	115.64	165.20	90/40	133.45	190.64	15.40
T2	70	182.07	260.10	90/40	204.29	291.84	12.20
T2-1	70	149.43	213.75	75/40	115.57	245.21	14.72
T3	60	119.55	199.25	65/40	121.14	181.29	1.33
T4	60	105.59	150.84	65/40	126.90	211.50	20.18
T5	70	122.93	204.88	65/40	125.39	208.98	2.00

L.J. Miletić, dipl. ing. građ.

licenca 310 1314 03

2. Statička kontrola

2.1 Analiza opterećenja

Analiza opterećenja je izvršena u skladu sa trenutno važećim propisima i standardima :Jugoslovenski standard za korisna opterećenja stambenih i javnih zgrada :JUS U.C7.121-123 u Sl.List SFRJ br 49/88 sa obavezom primene od 11.12.1988.god. Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekta visokogradnje u seizmičkim oblastima Sl.list 31/jun81 god.

Prva faza -pre nadogradnje

2.2.1. Međuspratna konstrukcija POS 100-Kara tavan

-opeka.....	2.30 kN/m2
-blato.....	0.70 kN/m2
-sopstvena težina	1.50 kN/m2
-plafon.....	0.38 kN/m2
-korisno.....	1.25 kN/m2

q =6.13 kN/m2

2.2.2. Međuspratna konstrukcija POS 10 -Drvena tavanica

-pod	0.94 kN/m2
-ispuna.....	0.50 kN/m2
-sopstvena težina	1.50 kN/m2
-svod	1.50 kN/m2
-plafon.....	0.38 kN/m2
-korisno.....	1.50 kN/m2

q =5.94 kN/m2

2.2.3. Međuspratna konstrukcija POS 0

-pod	0.94 kN/m2
-ispuna.....	0.50 kN/m2
-sopstvena težina	5.40 kN/m2
-korisno.....	1.50 kN/m2

q =8.34 kN/m2

2.2.4. Međuspratna konstrukcija-stepenište

-ologa.....	0.92 kN/m2
-stepenice.....	1.90 kN/m2
-sopstvena težina	2.50 kN/m2
-plafon.....	0.38 kN/m2
-korisno.....	2.50 kN/m2

q =8.10 kN/m2

2.2.5. Međuspratna konstrukcija podest stepeništa

-pod	0.92 kN/m2
-sopstvena težina	2.50 kN/m2
-plafon.....	0.38 kN/m2
-korisno.....	2.50 kN/m2

q =6.20 kN/m2

2.2.6. Balkoni

-pod	0.20 kN/m2
-košuljica.....	0.72 kN/m2
-sopstvena težina	3.00 kN/m2
-plafon.....	0.38 kN/m2
-korisno.....	2.00 kN/m2

q =6.30 kN/m2

2.2.6. Zidovi

-zidovi od opeke d=75 cm.....	12.57 kN/m2
-zidovi od opeke d=60 cm.....	10.20 kN/m2
-zidovi od opeke d=45 cm.....	7.80 kN/m2
-zidovi od opeke d=38 cm.....	6.70 kN/m2
-zidovi od opeke d=30 cm.....	5.40 kN/m2
-zidovi od opeke d=25 cm.....	4.60 kN/m2
-zidovi od opeke d=12 cm.....	2.60 kN/m2
-zidovi od šuplje opeke d= 12cm...	2.30 kN/m2
-zidovi od opeke d= 7 cm.....	1.80 kN/m2
-zidovi od šuplje opeke d= 7 cm...	1.56 kN/m2
-zidovi od giter blokova d=25 cm.	4.00 kN/m2
-zidovi od giter blokova d=20 cm.	3.40 kN/m2
-zidovi od opeke d=12 cm.....	2.60 kN/m2

3. Analiza opterećenja na temelje- prva faza -pre nadogradnje

3.1.Temelj ispod fasadnog zida T1

krov 1.95*5.50/2*0.866.....	6.19 kN/m1
Pos100	
6.13*5.00 / 2.....	15.33 kN/m1
zid sprata... 3.48*7.80	27.14 kN/m1
Pos 10	
5.94*5.00/2.....	14.85 kN/m1
Zid 3.52*7.80.....	27.45 kN/m1
Pos 0	
8.10*5.00/2.....	13.97 kN/m1
Zid 1.90*10.20	19.38 kN/m1
temelj	5.10 kN/m1
..129.61kN/m1	

A.širina temelja 70 cm

$$\sigma_1 = 129.61 / 0.70 = 185.15 \text{ kN/m}^2$$

3.1.1.Temelj ispod fasadnog zida T1-1

krov	
1.95*5.50/2*0.866.....	6.19 kN/m1
Pos100	
6.13*5.00 / 2.....	15.33 kN/m1
zid sprata	
3.48*7.80	27.14 kN/m1
Pos 10	
5.94*5.00/2.....	14.85 kN/m1
zid	
3.52*7.80	27.45 kN/m1
Pos 0	
8.10*5.00/2.....	13.97 kN/m1
zid	
1.90*10.20	19.38 kN/m1
temelj	5.10 kN/m1
115.64kN/m1	

A.širina temelja 70 cm

$$\sigma_1 = 115.64 / 0.70 = 165.20 \text{ kN/m}^2$$

3.2.Temelj ispod srednjeg zida T2

krov	
1.95*5.50/2*0.866.....	6.19 kN/m1
1.95*5.50/2*0.866.....	6.19 kN/m1
Pos100	
6.13*5.00 / 2.....	15.33 kN/m1
6.13*,4.61 / 2.....	14.12 kN/m1
3.48*7.80	27.14 kN/m1
Pos 10	
5.94*5.00/2.....	14.85 kN/m1
5.94*4.61/2.....	13.69 kN/m1
zid	
3.52*7.80	27.45 kN/m1
Pos 0	
8.10*5.00/2.....	13.97 kN/m1
8.10*4.61/2.....	18.67 kN/m1
zid	
1.90*10.20	19.38 kN/m1
temelj	5.10 kN/m1
182.07kN/m1	

A.širina temelja 70 cm

$$\sigma_1 = 182.07 / 0.70 = 260.10 \text{ kN/m}^2$$

3.2.1,Temelj ispod srednjeg zida T2-1

krov	
1.95*5.50/2*0.866.....	6.19 kN/m1
1.95*5.50/2*0.866.....	6.19 kN/m1
Pos100	
6.13*5.00 / 2.....	15.33 kN/m1
6.13*,4.61 / 2.....	14.12 kN/m1
3.48*7.80	27.14 kN/m1

Pos 10	
5.94*5.00/2.....	14.85 kN/m1
5.94*4.61/2.....	13.69 kN/m1
zid	
3.52*7.80	27.45 kN/m1
Pos 0	
8.10*5.00/2.....	13.97 kN/m1
8.10*4.61/2.....	18.67 kN/m1
zid	
1.90*10.20	19.38 kN/m1
temelj	5.10 kN/m1
<hr/>	
	149.43kN/m1
A.širina temelja 70 cm	
$\sigma_1=149.43 / 0.70=213.75 \text{ kN/m}^2$	
3.3.Temelj ispod bočnog zida T3	
krov	
1.95*5.50/2*0.866.....	6.19 kN/m1
6.35*5.40	34.29 kN/m1
3.48*7.80	27.14 kN/m1
zid	
3.52*7.80.....	27.45 kN/m1
zid	
1.90*10.20.....	19.38 kN/m1
temelj	5.10 kN/m1
<hr/>	
	119.55kN/m1
A.širina temelja 60 cm	
$\sigma_1=119.55 / 0.60=199.25 \text{ kN/m}^2$	
3.4.Temelj ispod fasadnog zida T4	
krov	
1.95*5.50/2*0.866.....	6.19 kN/m1
Pos100	
6.13*3.42 / 2.....	10.48 kN/m1
zid sprata	
3.48*7.80	27.14 kN/m1
Pos 10	
5.94*3.42/2.....	10.16 kN/m1
zid	
3.52*7.80	27.45 kN/m1
zid	
1.90*10.20	19.38 kN/m1
temelj	5.10 kN/m1
<hr/>	
	..105.59kN/m1
A.širina temelja 70 cm	
$\sigma_1=105.59 / 0.70=150.84 \text{ kN/m}^2$	
3.5.Temelj ispod bočnog zida T5	
krov	
1.95*5.50/2*0.866.....	6.19 kN/m1
1.95*3.00/2*0.866.....	3.38 kN/m1
6.35*5.40	34.29 kN/m1
3.48*7.80	27.14 kN/m1
zid	
3.52*7.80.....	27.45 kN/m1
zid	
1.90*10.20	19.38 kN/m1
temelj	5.10 kN/m1
<hr/>	
	122.93kN/m1
A.širina temelja 60 cm	
$\sigma_1=122.93 / 0.60=204.88 \text{ kN/m}^2$	

4. Druga faza - posle nadogradnje

4.2.1 Krovna konstrukcija-gips plafon

-pokrivač.....	0.65 kN/m2
-konstrukcija.....	0.20 kN/m2
-izolacija.....	0.20 kN/m2
-podkonstrukcija.....	0.20 kN/m2
-sneg i vetar.....	1.10 kN/m2

q =2.45 kN/m2

Opterećenje od vetra. $w = c \times w_o$

-osnovno opterećenje (II zona izločen $h > 10m$.)

$w_o = 0.90 \text{ kN/m}^2$

-za $\alpha = +90^\circ$ $c = 0.80$ za pritisak... $c = -0.40$ za sišuće dejstvo

-za $\alpha = 30^\circ$ $c = 0.02$ za pritisak... $c = -0.40$ za sišuće dejstvo

Opterećenje od snega

-II klimatska zona

$s_o = 0.75 \text{ kN/m}^2$

4.2.2. Međuspratna konstrukcija POS 200 galerija

-pod	0.30 kN/m2
-zvučna izolacija,nasip laki beton.....	1.20 kN/m2
-sopstvena težina	0.80 kN/m2
-plafon.....	0.38 kN/m2
-pregrade.....	0.70 kN/m2
-korisno.....	1.50 kN/m2

q =4.88 kN/m2

4.2.3. Međuspratna konstrukcija POS 100-LMT a.b. tavanica

-pod	0.94 kN/m2
-sopstvena težina	3.00 kN/m2
-pregrade.....	1.00 kN/m2
-plafon.....	0.38 kN/m2
-korisno.....	1.50 kN/m2

q =6.82 kN/m2

4.2.4. Međuspratna konstrukcija POS 10 - LMT a.b. tavanica

-pod	0.94 kN/m2
-sopstvena težina	3.00 kN/m2
-pregrade.....	1.00 kN/m2
-plafon.....	0.38 kN/m2
-korisno.....	1.50 kN/m2

q =6.82 kN/m2

4.2.5. Međuspratna konstrukcija POS 0

-pod	0.94 kN/m2
-ispuna.....	0.50 kN/m2
-sopstvena težina	5.40 kN/m2
-korisno.....	1.50 kN/m2

q =8.34 kN/m2

4.2.6. Međuspratna konstrukcija-stepenište

-ologa.....	0.92 kN/m2
-stepenice.....	1.90 kN/m2
-sopstvena težina	2.50 kN/m2
-plafon.....	0.38 kN/m2
-korisno.....	2.50 kN/m2

q =8.10 kN/m2

4.2.7. Međuspratna konstrukcija podest stepeništa

-pod	0.92 kN/m2
-sopstvena težina	2.50 kN/m2
-plafon.....	0.38 kN/m2
-korisno.....	2.50 kN/m2

q =6.20 kN/m2

4.2.8. Balkoni

-pod	0.20 kN/m2
-košuljica.....	0.72 kN/m2
-sopstvena težina	3.00 kN/m2
-plafon.....	0.38 kN/m2
-korisno.....	2.00 kN/m2

q =6.30 kN/m2

4.2.9. Zidovi

-zidovi od siporex blokova d=25 cm.	2.07 kN/m2
-zidovi od siporex blokova d=20 cm.	1.77 kN/m2
-zidovi od opeke d=12 cm.	2.30 kN/m2
-zidovi od siporeks d=10 cm.	1.17 kN/m2

5. Analiza opterećenja na temelje- potkrovlje i galerija- zidovi siporex blok

5.1.Temelj ispod fasadnog zida T1

krov	
2.45*5.50/2*0.866.....	7.78 kN/m1
Pos200	
4.88*5.00 / 2.....	12.20 kN/m1
Pos100	
6.84*5.00 / 2.....	17.10 kN/m1
zid sprata	
3.48*7.80.....	27.14 kN/m1
Pos 10	
6.84*5.00/2.....	17.10 kN/m1
zid	
3.52*7.80.....	27.45 kN/m1
Pos 0	
8.10*5.00/2.....	13.97 kN/m1
zid	
1.90*10.20	19.38 kN/m1
temelj.....	5.10 kN/m1

147.62kN/m1

A.širina temelja 70 cm

$$\sigma_2 = 147.62 / 0.70 = 210.89 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_1 = 129.61 / 0.70 = 185.15 \text{ kN/m}^2$$

$$\Delta\sigma = (210.89 - 185.15) / 185.15 = 13.90\%$$

5.1.1.Temelj ispod fasadnog zida T1-1

krov	
2.45*5.50/2*0.866.....	7.78 kN/m1
Pos200	
4.88*5.00 / 2.....	12.20 kN/m1
Pos100	
6.84*5.00 / 2.....	17.10 kN/m1
zid sprata	
3.48*7.80	27.14 kN/m1
Pos 10	
6.84*5.00/2.....	17.10 kN/m1
zid	
3.52*7.80.....	27.45 kN/m1
Pos 0	
8.10*5.00/2.....	13.97 kN/m1
zid	
1.90*10.20.....	19.38 kN/m1
temelj	5.10 kN/m1

133.45kN/m1

A.širina temelja 70 cm

$$\sigma_2 = 133.45 / 0.70 = 190.64 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_1 = 115.64 / 0.70 = 165.20 \text{ kN/m}^2$$

$$\Delta\sigma = (190.64 - 165.20) / 165.20 = 15.40\%$$

5.2. Temelj ispod srednjeg zida T2

krov	
2.45*5.50/2*0.866.....	7.78 kN/m1
2.45*5.50/2*0.866.....	7.78 kN/m1
Pos200	
4.88*5.00 / 2.....	12.20 kN/m1
Pos100	
6.84*5.00 / 2.....	17.10 kN/m1
6.84*4.61 / 2.....	15.77 kN/m1
3.48*7.80	27.14 kN/m1
Pos 10	
6.84*5.00 / 2.....	17.10 kN/m1
6.84*4.61 / 2.....	15.77 kN/m1
zid	
3.52*7.80	27.45 kN/m1
Pos 0	
8.10*5.00/2.....	13.97 kN/m1
8.10*4.61/2.....	18.67 kN/m1
zid	
1.90*10.20	19.38 kN/m1
temelj	5.10 kN/m1
<hr/>	
	..204.29kN/m1

A. širina temelja 70 cm

$$\sigma_2 = 204.29 / 0.70 = 291.84 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_1 = 182.07 / 0.70 = 260.10 \text{ kN/m}^2$$

$$\Delta\sigma = (291.84 - 260.10) / 260.10 = 12.20\%$$

5.2.1. Temelj ispod srednjeg zida T2-1

krov	
2.45*5.50/2*0.866.....	7.78 kN/m1
2.45*5.50/2*0.866.....	7.78 kN/m1
Pos200	
4.88*5.00 / 2.....	12.20 kN/m1
Pos100	
6.84*5.00 / 2.....	17.10 kN/m1
6.84*4.61 / 2.....	15.77 kN/m1
3.48*7.80	27.14 kN/m1
Pos 10	
6.84*5.00 / 2.....	17.10 kN/m1
6.84*4.61 / 2.....	15.77 kN/m1
zid	
3.52*7.80	27.45 kN/m1
Pos 0	
8.10*5.00/2.....	13.97 kN/m1
8.10*4.61/2.....	18.67 kN/m1
zid	
1.90*10.20.....	19.38 kN/m1
temelj	5.10 kN/m1
<hr/>	
	171.65kN/m1

A. širina temelja 70 cm

$$\sigma_2 = 171.65 / 0.70 = 245.21 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_1 = 149.43 / 0.70 = 213.75 \text{ kN/m}^2$$

$$\Delta\sigma = (245.21 - 213.75) / 213.75 = 14.72\%$$

5.3. Temelj ispod bočnog zida T3

krov	
2.45*5.50/2*0.866.....	7.78 kN/m1
6.35*5.40	34.29 kN/m1
3.48*7.80	27.14 kN/m1
zid	
3.52*7.80	27.45 kN/m1
zid	
1.90*10.20	19.38 kN/m1
temelj	5.10 kN/m1
<hr/>	
	121.14kN/m1

A.širina temelja 60 cm

$$\sigma_2 = 121.14 / 0.60 = 201.90 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_1 = 119.55 / 0.60 = 199.25 \text{ kN/m}^2$$

$$\Delta\sigma = (201.90 - 199.25) / 199.25 = 1.33\%$$

5.4. Temelj ispod fasadnog zida T4

krov	
2.45*5.50/2*0.866.....	7.78 kN/m1
Pos200	
4.88*3.42 / 2.....	16.68 kN/m1
Pos100	
6.84*3.42 / 2.....	11.70 kN/m1
zid sprata	
3.48*7.80.....	27.14 kN/m1
Pos 10	
6.84*3.42 / 2.....	11.70 kN/m1
zid	
3.52*7.80.....	27.45 kN/m1
zid	
1.90*10.20	19.38 kN/m1
temelj	5.10 kN/m1

 126.90kN/m1
A.širina temelja 70 cm

$$\sigma_2 = 126.90 / 0.70 = 181.29 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_1 = 105.59 / 0.70 = 150.84 \text{ kN/m}^2$$

$$\Delta\sigma = (181.29 - 150.84) / 150.84 = 20.18\%$$

5.5. Temelj ispod bočnog zida T5

krov	
2.45*5.50/2*0.866.....	7.78 kN/m1
2.45*3.00/2*0.866.....	4.25-3.38 kN/m1
6.35*5.40	34.29 kN/m1
3.48*7.80	27.14 kN/m1
zid	
3.52*7.80	27.45 kN/m1
zid	
1.90*10.20	19.38 kN/m1
temelj	5.10 kN/m1

 125.39kN/m1
A.širina temelja 60 cm

$$\sigma_2 = 125.39 / 0.60 = 208.98 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_1 = 122.93 / 0.60 = 204.88 \text{ kN/m}^2$$

$$\Delta\sigma = (208.98 - 204.88) / 204.88 = 2.00\%$$

LJ.Miletić,dipl.ing.grad.**licenca 310 1314 03**

C. GEOTEHNIČKI USLOVI DOGRADNJE

C.1. OPŠTI USLOVI

Uslovi nadgradnje objekta sa stanovišta geostatičkih karakteristika tla definišu se na osnovu:

-analize dozvoljenog opterećenja tla od objekta, sa dimenzijama temelja i usvojenim parametrima tla bez uvećanja od vremenske konsolidacije.

-analize sleganja tla za opterećenja od izgrađenog objekta, po potrebi sanacije postojećih temelja ukoliko dodatna opterećenja deluju na temeljnu konstrukciju tako da izazivaju velike deformacije temeljnog tla a samim tim i objekta.

C.2. GEOTEHNIČKI USLOVI IZGRADNJE

U narednoj tabeli dati su građevinski parametri najopterećenijih temeljnih traka. Dimenzije temelja I dubina fundiranja proverene su otkpavanjem na pet mesta, (pogledati šemu temelja u poglavlju B) :

Oznaka temelja	Širina trake b (m)	Efektivna dubina fundiranja def (m)
T1	0.70	1.00
T1-1	0.70	1.90
T2	0.70	1.00
T2-1	0.70	1.90
T3	0.60	1.00
T4	0.60	1.00
T5	0.70	1.90

Statičkom analizom (poglavlje B), urađena je provera nosivosti za 7 najopterećenije temeljne trake objekta: T1 preduzeta adaptacija prouzrokuje uvećanje opterećenja za 4.49%, T1-1 za 4.85%, T2 za 5.55%, T2-1 za 6.33%, T3 za 1.33%, T4 za 4.39%, T5 za 2.00%.

Geostatičkim proračunima definisana je dozvoljena nosivost i sleganja objekta ispod ovih temeljnih pravaca.

Segment temeljne trake T1

Građevinski parametri:

- Traka širine $b=0.70\text{m}$
- Efektivna dubina fundiranja $def=1.00\text{m}$
- Postojeći napon od objekta $\sigma_o=185.15\text{kPa}$
- Dopunski napon uvećan za 4.49% $\sigma_d=8.31\text{kPa}$
- Ukupno opterećenje na temeljno tlo $\sigma_u=193.46\text{kPa}$
- Dozvoljeno opterećenje na temeljno tlo prema izvedenom proračunu je $\sigma_{doz}=203.27\text{kPa}$

Sledi da je zadovoljen uslov $\sigma_{doz} > \sigma_u$

Segment temeljne trake T1-1

Građevinski parametri:

- Traka širine $b=0.70\text{m}$
- Efektivna dubina fundiranja $def=1.90\text{m}$
- Postojeći napon od objekta $\sigma_o=165.20\text{kPa}$
- Dopunski napon uvećan za 4.85% $\sigma_d=8.00\text{kPa}$
- Ukupno opterećenje na temeljno tlo $\sigma_u=173.21\text{kPa}$
- Dozvoljeno opterećenje na temeljno tlo prema izvedenom proračunu je $\sigma_{doz}=305.86\text{kPa}$

Sledi da je zadovoljen uslov $\sigma_{doz} > \sigma_u$

Segment temeljne trake T2

Građevinski parametri:

- Traka širine $b=0.70\text{m}$
- Efektivna dubina fundiranja $def=1.07\text{m}$
- Postojeći napon od objekta $\sigma_o=200.08\text{kPa}$
- Dopunski napon uvećan za 5.55% $\sigma_d=11.01\text{kPa}$
- Ukupno opterećenje na temeljno tlo $\sigma_u=211.09\text{kPa}$

- Dozvoljeno opterećenje na temeljno tlo prema izvedenom proračunu je $\sigma_{doz}=211.26\text{kPa}$

Sledi da je zadovoljen uslov $\sigma_{doz} > \sigma_u$

Segment temeljne trake T2-1

Građevinski parametri:

- Traka širine $b=0.70\text{m}$
- Efektivna dubina fundiranja $def=1.90\text{m}$
- Postojeći napon od objekta $\sigma_o=213.75\text{kPa}$
- Dopunski napon uvećan za 6.33% $\sigma_d=14.04\text{kPa}$
- Ukupno opterećenje na temeljno tlo $\sigma_u=227.79\text{kPa}$
- Dozvoljeno opterećenje na temeljno tlo prema izvedenom proračunu je $\sigma_{doz}=305.86\text{Pa}$

Sledi da je zadovoljen uslov $\sigma_{doz} > \sigma_u$

Segment temeljne trake T3

Građevinski parametri:

- Traka širine $b=0.60\text{m}$
- Efektivna dubina fundiranja $def=1.00\text{m}$
- Postojeći napon od objekta $\sigma_o=199.25\text{kPa}$
- Dopunski napon uvećan za 1.33% $\sigma_d=2.65\text{kPa}$
- Ukupno opterećenje na temeljno tlo $\sigma_u=201.90\text{kPa}$
- Dozvoljeno opterećenje na temeljno tlo prema izvedenom proračunu je $\sigma_{doz}=204.95\text{kPa}$

Sledi da je zadovoljen uslov $\sigma_{doz} > \sigma_u$

Segment temeljne trake T4

Građevinski parametri:

- Traka širine $b=0.60\text{m}$
- Efektivna dubina fundiranja $def=1.00\text{m}$
- Postojeći napon od objekta $\sigma_o=150.84\text{kPa}$
- Dopunski napon uvećan za 4.39% $\sigma_d=6.65\text{kPa}$
- Ukupno opterećenje na temeljno tlo $\sigma_u=157.49\text{kPa}$
- Dozvoljeno opterećenje na temeljno tlo prema izvedenom proračunu je $\sigma_{doz}=204.95\text{Pa}$

Sledi da je zadovoljen uslov $\sigma_{doz} > \sigma_u$

Segment temeljne trake T5

Građevinski parametri:

- Traka širine $b=0.90\text{m}$
- Efektivna dubina fundiranja $def=1.90\text{m}$
- Postojeći napon od objekta $\sigma_o=204.88\text{kPa}$
- Dopunski napon uvećan za 2.00% $\sigma_d=4.10\text{kPa}$
- Ukupno opterećenje na temeljno tlo $\sigma_u=208.98\text{kPa}$
- Dozvoljeno opterećenje na temeljno tlo prema izvedenom proračunu je $\sigma_{doz}=305.86\text{kPa}$

Sledi da je zadovoljen uslov $\sigma_{doz} > \sigma_u$

C.3. KARAKTERISTIKE TEMELJNOG TLA

Na osnovu podataka dobijenih istražnim radovima, ispitivani teren je izgrađen: na površini terena nalazi se sloj lesoidnog materijala. Prema izvedenim laboratorijskim ispitivanjima na uzorcima dobijeni su sledeći rezultati:

1. Zapreminska težina

Laboratorijskim ispitivanjem dobijene su vrednosti zapreminske težine u prirodnom stanju i suvom stanju, dobijeni podaci su prikazani u narednoj tabeli i sistematizovani u poglavlju D grafički prilozi.

temelj	γ kN/m ³	γ_d kN/m ³
J1	17.8	14.2

3. Stišljivost sredine

Dobijeni rezultati na uzorcima lesnog tla ukazuju da sredina pripada kategoriji srednje stišljivog tla sa vrednostima u rasponu $M_{s100-200} = 4400 \text{ kPa}$

4. Analiza granulometrijskog sastava

Sve analize su urađene metodom sejanja i hidrometrisanja finijih frakcija na uzorcima uzetih iz bušotina, dobijeni podaci su prikazani u narednoj tabeli i sistematizovani u poglavlju C grafički prilozi.

Oznaka temelja	Glina % 0.002mm>	Prašina% 0.002-0.06mm	Pesak% 0.06-2.0mm	Konkreције CaCO ₃ %
J1	13	67	10	10.66

5. Atebergove granice konsistencije

Za vrednosti dobijene laboratorijskim putem za granicu tečenja $W_L\%$, granicu plastičnosti $W_t\%$, i prirodnu sadržinu vode W , sračunati su indeksi plastičnosti I_p , indeksi konsistencije I_c . Dobijeni podaci su prikazani u narednoj tabeli i sistematizovani u poglavlju C grafički prilozi.

Temelj	$W\%$	$W_t\%$	$W_p\%$	$I_p\%$	I_c	Vrste tla po Casagrande-u
J1	25.2	40.3	20.6	19.7	0.8	CI

Dobijeni podaci pokazuju da materijali pripadaju kategoriji CI, gline srednje plastičnosti.

C.4. ODNOS NAPONA I DEFORMACIJE

u uslovima nadziđivanja

Za svaki koncept nadziđivanja, osnovni limitirajući faktor je postizanje proračunskog dopuštenog konsolidacionog sleganja tla pod objektom koja uz to moraju biti ujednačena. To pogotovu mora biti realizovano u deluvijalnim sedimentima, u kome se mora nivelisati odnos proračunske i stvarne nosivosti tla sa optimalnim sleganjima i ukupnom dispozicijom objekta. Za analizu se uspostavlja limitirajući uslovi:

- čitav objekat se razmatra kao jedinstvena građevinska celina,
- za sračunate nosivosti tla sa temeljima, ukupna naprezanja na temeljima moraju biti manja ili jednaka nosivosti temeljnog tla,
- proračun dozvoljenog sleganja od ne može biti veći od 1,0 cm.

C.5. PRORAČUN DOZVOLJENOG OPTEREĆENJA I SLEGANJA TLA

Proračun dozvoljenog opterećenja temeljnog tla izveden je prema: "Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata Sl. List SFRJ 15/90 član 64", po kome je dozvoljeno opterećenje na temeljno tlo jednako:

$$q_a = \frac{Y}{2} B N_y S_y i_y + (C_m + q_{tg} \varphi_m) N_c s_c d_c i_c + q$$
 gde su:

y - zapreminska težina

q- efektivno opterećenje u nivou temeljnog dna

φ_m - dozvoljeni mobilisani ugao otpornosti na smicanje ($\varphi_m = \tan \varphi / F_\varphi$)

N_c ; N_y - faktori nosivosti

c_m - dozvoljna mobilisana kohezija $c_m = c / F_c$

c - kohezija, F_c - odgovarajući faktor sigurnosti

S_y ; s_c - faktor oblika koji zavisi od odnosa B/L

d_c - faktor dubine zavisi od odnosa D/B

i_c ; i_q - faktori zakošenosti

Pri proračunu su usvojeni parametri za sloj les.

C.6. PRORAČUN KONSOLIDACIONOG SLEGANJA

Proračun sleganja ima za cilj utvrđivanje deformacija terena pri nanošenju vertikalnog opterećenja od objekta za dogradnju 1. sprata i potkrovlja (poglavlje B).

Proračun je izveden na osnovu jednačine:

$$S = P_z / M_s \times H$$
 gde su:

S - sleganje (cm)

P_z - napon u sredini sloja (kPa)

M_s -modul stišljivosti (kPa)

H - debljina stišljivog sloja (m)

$$\gamma = 18.50 \text{ kN/m}^3$$

Proraču sleganja tla urađen je na osnovu geotehničkog modela, čije je izdvajanje uslovljeno geotehničkom konstrukcijom terena dubinom fundiranja .

Proračun sleganja tla urađen je za segment najopterećenijih temeljnih traka prikazani u tabeli

Oznaka temelja	Dozvoljeno opterećenje σ_d kPa	Sleganje (cm)
T1	8.31	0.135
T1-1	8.00	0.12
T2	11.01	0.18
T2-1	14.04	0.30
T3	-	0.00
T4	6.65	0.10
T5	4.10	0.060

Kontrola proračuna sleganja pokazuje da veličine sleganja nisu u dozvoljenim granicama (do 1cm).

ZAKLJUČAK

Stambeni objekat na kome se planira nadgradnja nalazi se u ul.Dubrovačka br.14. Izvršena je provera dimenzija temeljne konstrukcije (dubina ukopanog temelja i širina trake), (pogledati poglavlje A,B,C).Takođe je uzet uzorak tla koji je laboratorijski ispitan, (pogledati poglavlje D).Podaci su iskorišćeni za izradu ovog elaborata.

Statičkom analizom (poglavlje B), urađena je provera nosivosti za najopterećenije temeljne trake objekta: T1 preduzeta adaptacija prouzrokuje uvećanje opterećenja za 4.49%, T1-1 za 4.85%, T2 za 5.55%, T2-1 za 6.33%, T3 za 1.33%, T4 za 4.39%, T5 za 2.00%.

Proračun dozvoljenog opterećenja tla ukazuje da su dobijene proračunske vrednosti za dozvoljeno opterećenja tla (računate za najopterećenije temelje) u dozvoljenim granicama.

Kontrola proračuna sleganja pokazuje da veličine sleganja u dozvoljenim granicama(do 1cm).

Beograd, 7.11.2011.

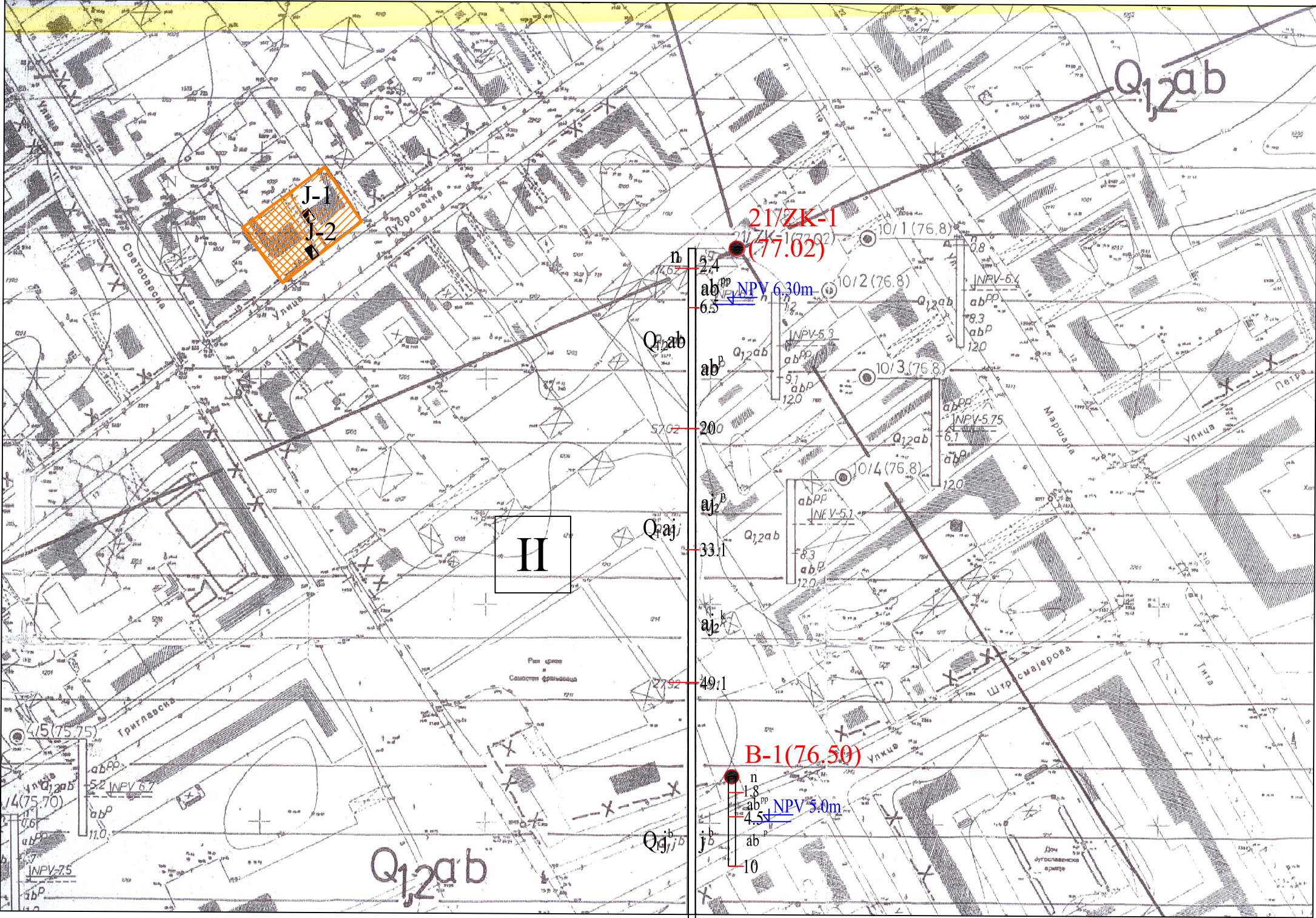
Obradili:

Srđan Čanović dipl.ing.geologije

D.GRAFIČKI PRILOZI

E. TABELARNI PREGLED LABORATORISKIH
REZULTATA

F.GEOSTATIČKI PRORAČUNI I PRORAČUNI SLEGANJA



LEGENDA

● 21/ZK-1
(77.02)

Istražna bušotina iz dokumentacije
sa kotom terena

1—1'

model terena

II

inženjerskogeološki rejon

▨

pozicija objekta u Dubrovačkoj br.14

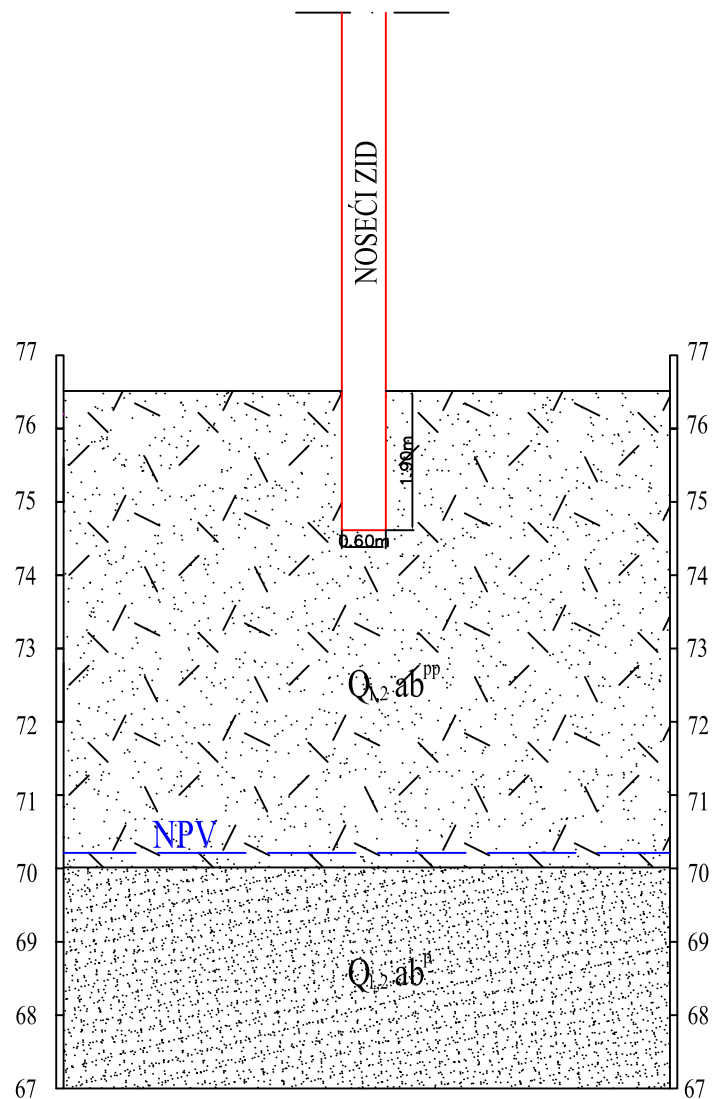
▨

adaptirani deo objekta u Dubrovačkoj br.14

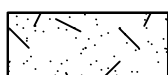
$Q_{1,2}ab$ aluvijalno barski sedimenti

Q_{1j}^b jezersko barski sedimenti

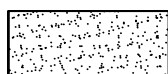
GEOPRO d.o.o		
PREDUZEĆE ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTOVANJE I INŽENJERING, M. Jankovića 7		
GEOPRO d.o.o	OBJEKAT: Dubrovačka br.14 Zemun	AUTOR: dipl. ing. S. Čanović
	ELABORAT: Geotehnički uslovi nadgradnje	PRIOLOG BR.: 1
Direktor: S. Čanović dipl. ing.	NAZIV PRILOGA: SITUACIJA R: 1:1000	DATUM: novembar 2011.



LEGENDA



$Q_{1,2} ab^{pp}$ aluvijalno barski sedimenti, prašine alevriti



$Q_{1,2} ab^p$ aluvijalno barski sedimenti, peskovi



NPV nivo podzemne vode

GEOPRO d.o.o

PREDUZEĆE ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTOVANJE I INŽENJERING, M. Jankovića 7

GEOPRO d.o.o

OBJEKAT: Dubrovačka br.14
Zemun

AUTOR:
dipl. ing. S. Čanović

Direktor:
S. Čanović dipl. ing.

ELABORAT: Geotehnički uslovi
nadgradnje

PRILOG BR.: 2

NAZIV PRILOGA:
MODEL TERENA R 1:100

DATUM:
novembar 2011.



Slika br.2 Istražna jama J-1



Slika br.3 Istražna jama J-2

Poreklo: STAMBENI OBJEKAT

Lokacija: DUBROVAČKA ULICA 14, ZEMUN



Redni broj	Uzorak	Dubina od	Dubina do	Prirodna Vlažnost	ATERBERGOVE GRANICE					GRANULOMETRIJSKI SASTAV								Specifična težina	Sadržaj CaCO3	Sadržj sagorjivih 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	400-800 kN/m2	φ o	C kN/m2	γ kN/m3	γd kN/m3	n %	e	Sr %	
1	B-1	1.90	2.10	25.2	40.3	20.6	19.7	0.8	CI	13	67	10	3	3	4	0	0	0	26.09	10.66	1.47	4124	4403	4635		23	16.4	17.8	14.2	45.4	0.832	80.6

GEOPRO d.o.o.

Preduzece za geotehnicko projektovanje i inzenjering d.o.o.
Ucitelja Milosa Jankovica br.7, Beograd

PRORACUN DOZVOLJENOG OPTERECENJA TLA PO PRAVLNIKU O TEHNICKIM NORMATIVIMA
(Sluzbeni list SFRJ, broj 15/90)

Objekat : dubrovacka 14
Napomena: temelj T1,2

Oblik Temelja je - Traka

Df= 1.00 m
B= 0.70 m

Podaci o Tlu :

Ugao ϕ = 23 °
C= 16.70 kN/m²
Gama= 17.80 kN/m³

F ϕ = 1.50
F_c= 2.50

F α = 16 °
C α = 6.68 kN/m²
N α = 11.63
N ϕ = 4.34
Ngama= 1.72
D α = 1.27
S α = 1.00
Sgama= 1.00
I α = 1.00
I ϕ = 1.00
Igama= 1.00
q= 17.80 kN/m²

$Q_f = 0.5 * \text{gama} * \text{DimB} * \text{Ngama} * \text{Sgama} * \text{Igama} + (\text{Cm} + \text{q} * \text{TAN}(\text{Fim})) * \text{Nc} * \text{Sc} * \text{Dc} * \text{Ic} + \text{q}$
Dozvoljeno Opterecenje Qf= 203.27 kPa

GEOPRO d.o.o.

Preduzece za geotehnicko projektovanje i inzenjering d.o.o.
Ucitelja Milosa Jankovica br.7, Beograd

PRORACUN DOZVOLJENOG OPTERECENJA TLA PO PRAVILNIKU O TEHNICKIM NORMATIVIMA
(Sluzbeni list SFRJ, broj 15/90)

Objekat : dubrovacka 14
Napomena: temelj T1/1 2/1 5

Oblik Temelja je - Traka

Df= 1.90 m
B= 0.70 m

Podaci o Tlu :

Ugao ϕ = 23 °
C= 16.70 kN/m²
Gama= 17.80 kN/m³

F ϕ = 1.50
F_c= 2.50

F α = 16 °
C α = 6.68 kN/m²
N α = 11.63
N ϕ = 4.34
N γ = 1.72
D α = 1.37
S α = 1.00
S γ = 1.00
I α = 1.00
I ϕ = 1.00
I γ = 1.00
q= 33.82 kN/m²

$Q_f = 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_{\gamma} \cdot S_{\gamma} \cdot I_{\gamma} + (C_{\alpha} + q \cdot \tan(\phi_{\alpha})) \cdot N_{\alpha} \cdot S_{\alpha} \cdot D_{\alpha} \cdot I_{\alpha} + q$
Dozvoljeno Opterecenje Q_f = 305.86 kPa

GEOPRO d.o.o.

Preduzece za geotehnicko projektovanje i inzenjering d.o.o.
Ucitelja Milosa Jankovica br.7, Beograd

PRORACUN DOZVOLJENOG OPTERECENJA TLA PO PRAVLNIKU O TEHNICKIM NORMATIVIMA
(Sluzbeni list SFRJ, broj 15/90)

Objekat : dubrovacka 14
Napomena: temelj T3,5

Oblik Temelja je - Traka

Df= 1.00 m
B= 0.60 m

Podaci o Tlu :

Ugao ϕ = 23 °
C= 16.70 kN/m²
Gama= 17.80 kN/m³

F ϕ = 1.50
F_c= 2.50

F α = 16 °
C α = 6.68 kN/m²
N α = 11.63
N ϕ = 4.34
Ngama= 1.72
D α = 1.30
S α = 1.00
Sgama= 1.00
I α = 1.00
I ϕ = 1.00
Igama= 1.00
q= 17.80 kN/m²

$Q_f = 0.5 * \gamma * D * B * N_{\alpha} * S_{\alpha} * I_{\alpha} + (C_{\alpha} + q * \tan(\phi_{\alpha})) * N_{\phi} * S_{\phi} * D_{\phi} * I_{\phi} + q$
Dozvoljeno Opterecenje Q_f = 204.95 kPa

GEOPRO d.o.o.

Preduzece za geotehnicko projektovanje i inzenjering d.o.o.
Ucitelja Milosa Jankovica br.7, Beograd

PRORACUN DOZVOLJENOG OPTERECENJA TLA PO PRAVLNIKU O TEHNICKIM NORMATIVIMA
(Sluzbeni list SFRJ, broj 15/90)

Objekat : dubrovacka 14
Napomena: t 3,4

Oblik Temelja je - Traka

Df= 1.00 m
B= 0.60 m

Podaci o Tlu :

Ugao fi= 23 °
C= 16.70 kN/m²
Gama= 17.80 kN/m³

Ffi= 1.50
Fc= 2.50

Fim= 16 °
Cm= 6.68 kN/m²
Nc= 11.63
Nq= 4.34
Ngama= 1.72
Dc= 1.30
Sc= 1.00
Sgama= 1.00
Ic= 1.00
Iq= 1.00
Igama= 1.00
q= 17.80 kN/m²

$Qf = 0.5 * \gamma * B * N_{\gamma} * S_{\gamma} * I_{\gamma} + (C_m + q * \tan(F_{im})) * N_c * S_c * D_c * I_c + q$
Dozvoljeno Opterecenje Qf= 204.95 kPa

GEOPRO d.o.o.
 Produzeće za geotehničko projektovanje i inženjering d.o.o.
 Učitelja Milosa Jankovica br.7, Beograd

PROGNOZNI PRORACUN SLEGANJA TEMELJNOG TLA

Objekat : dubrovacka 14
 Napomena: temelj T1

Oblik Temelja : Traka

Df= 1.00 m
 B= 0.70 m

Sproj= 8.31 kPa

PODACI O ANGAZOVANOM TLU : (usvojeno)

Sloj	Debljina (m)	Gama (kN/m ³)	Mv (kN/m ²)
1	6.50	17.80	4403
2	3.50	10.00	5100

PRORACUN GEOLOSKOG PRITISKA :

Br.	Dubina (m)	h (m)	Gama (kN/m ³)	Gama*h (kN/m ³)	GP (kN/m ²)
1	1.00	1.00	17.80	17.80	17.80
2	2.10	1.10	17.80	19.58	37.38
3	3.20	1.10	17.80	19.58	56.96
4	4.30	1.10	17.80	19.58	76.54
5	5.40	1.10	17.80	19.58	96.12
6	6.50	1.10	17.80	19.58	115.70
7	7.38	0.88	10.00	8.75	124.45
8	8.25	0.88	10.00	8.75	133.20
9	9.13	0.88	10.00	8.75	141.95
10	10.00	0.88	10.00	8.75	150.70

Projektovano opterećenje Sp= 8.31 kPa
 Rastrećenje usled iskopa Pz= 17.80 kPa
 Sr=Sp-Pz Sr= 8.31 kPa

B= 0.70 m L= # m
 b= 0.35 m a= # m

Br.	z (m)	z/b	Sz/q	dp (kPa)	h (m)	Mv (kPa)	Sleg (cm)
1	0.55	1.57	0.649	5.39	1.10	4403	0.135

UKUPNO SLEGANJE CENTRICNE TACKE S= 0.135 cm

PROGNOZNI PRORACUN SLEGANJA TEMELJNOG TLA

Objekat: dubrovačka 14
Napomena: temelj T1

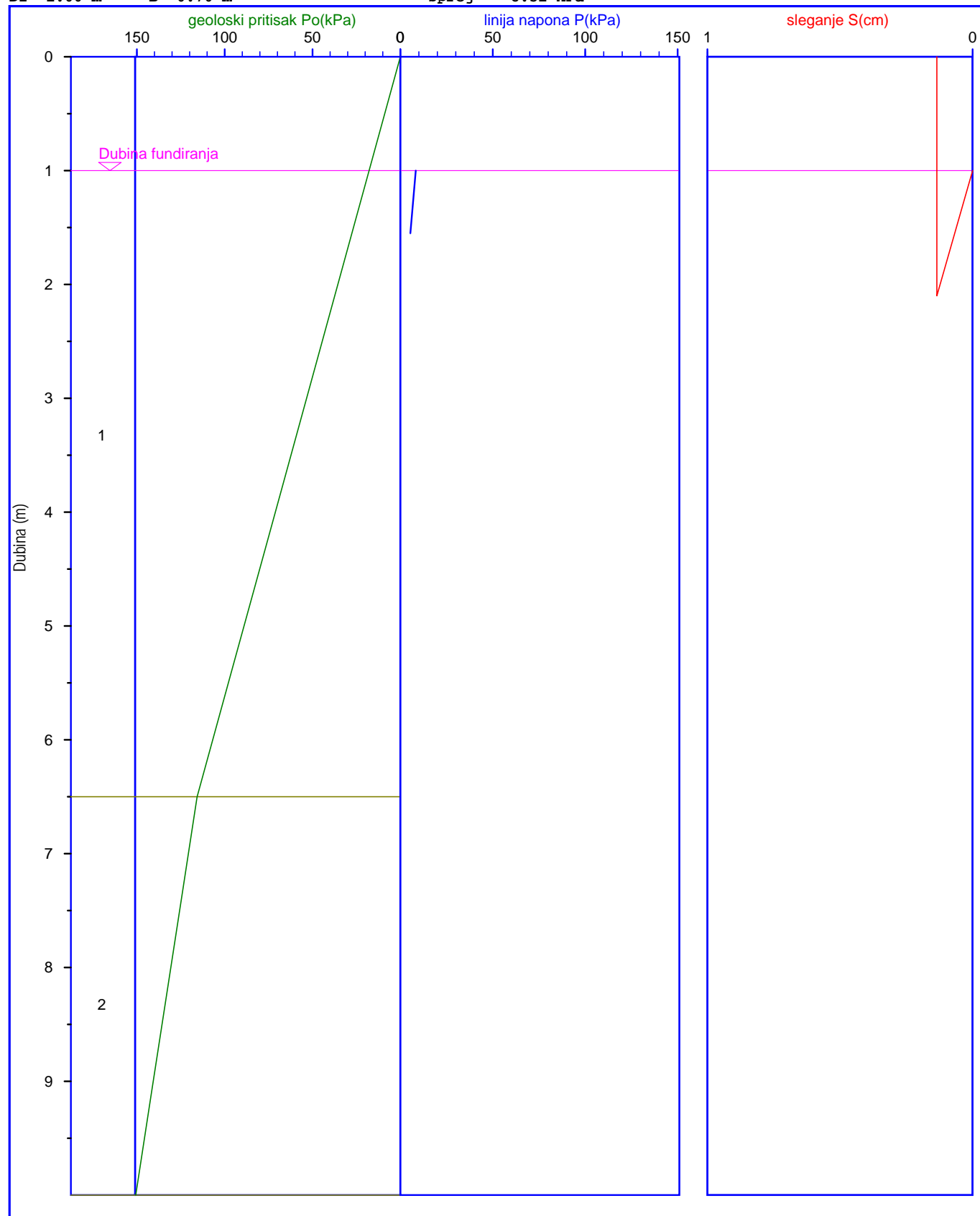
Oblik Temelja : Traka

(Centricna Tacka)

Df= 1.00 m

B= 0.70 m

Sproj= 8.31 kPa



GEOPRO d.o.o.
 Proizvede za geotehničko projektovanje i inženjering d.o.o.
 Učitelja Milosa Jankovica br.7, Beograd

PROGNOZNI PRORACUN SLEGANJA TEMELJNOG TLA

Objekat : dubrovacka 14
 Napomena: temelj T1/1

Oblik Temelja : Traka

Df= 1.90 m
 B= 0.70 m

Sproj= 8.00 kPa

PODACI O ANGAZOVANOM TLU : (usvojeno)

Sloj	Debljina (m)	Gama (kN/m ³)	Mv (kN/m ²)
1	6.50	17.80	4403
2	3.50	10.00	5100

PRORACUN GEOLOSKOG PRITISKA :

Br.	Dubina (m)	h (m)	Gama (kN/m ³)	Gama * h (kN/m ³)	GP (kN/m ²)
1	1.90	1.90	17.80	33.82	33.82
2	2.82	0.92	17.80	16.38	50.20
3	3.74	0.92	17.80	16.38	66.57
4	4.66	0.92	17.80	16.38	82.95
5	5.58	0.92	17.80	16.38	99.32
6	6.50	0.92	17.80	16.38	115.70
7	7.38	0.88	10.00	8.75	124.45
8	8.25	0.88	10.00	8.75	133.20
9	9.13	0.88	10.00	8.75	141.95
10	10.00	0.88	10.00	8.75	150.70

Projektovano opterecenje Sp= 8.00 kPa
 Rastrecenje usled iskopa Pz= 33.82 kPa
 Sr=Sp-Pz Sr= 8.00 kPa

B= 0.70 m L= # m
 b= 0.35 m a= # m

Br.	z (m)	z/b	Sz/q	dp (kPa)	h (m)	Mv (kPa)	Sleg (cm)
1	0.46	1.31	0.721	5.77	0.92	4403	0.120

UKUPNO SLEGANJE CENTRICNE TACKE S= 0.120 cm

PROGNOZNI PRORACUN SLEGANJA TEMELJNOG TLA

Objekat: dubrovacka 14
Napomena: temelj T1/1

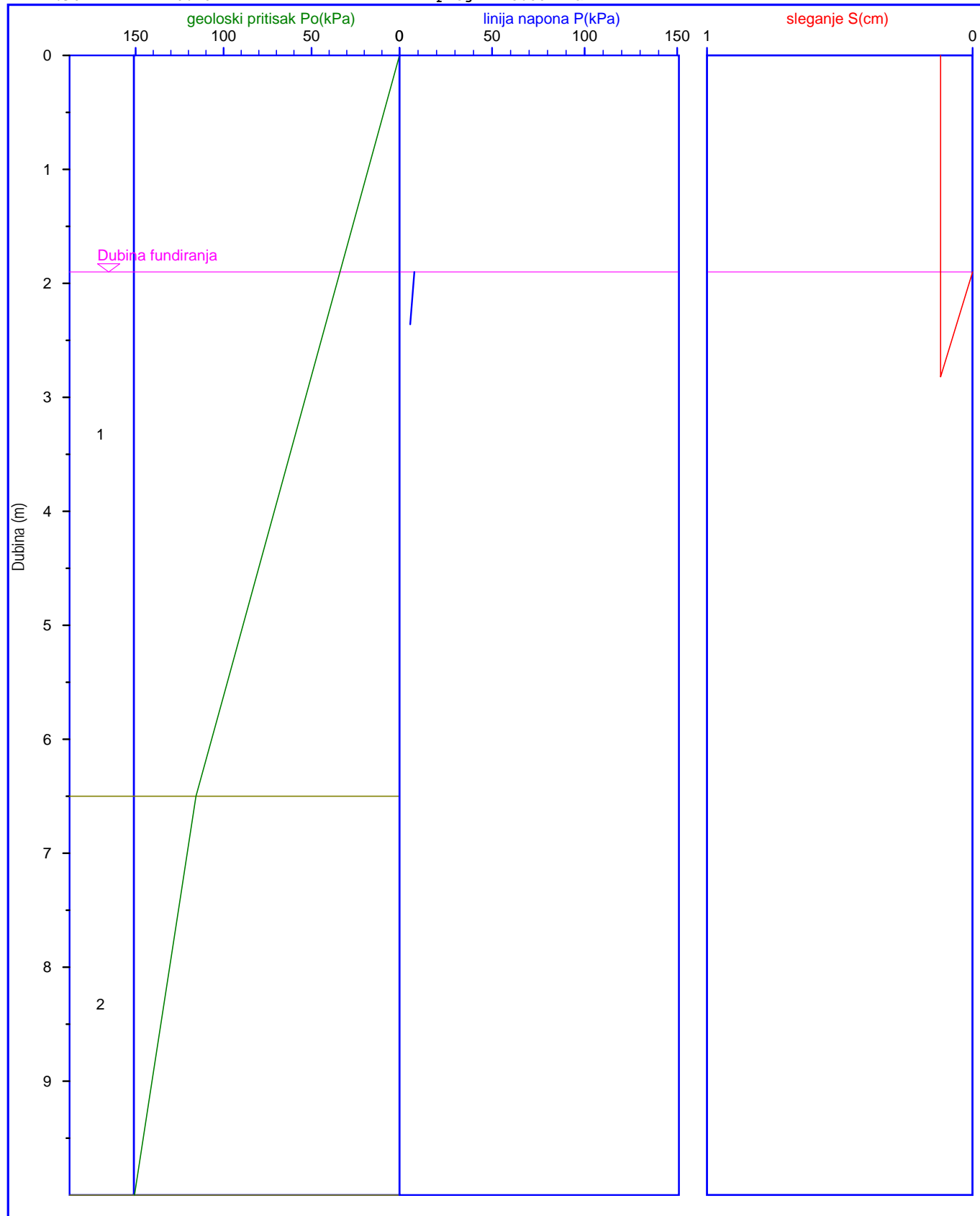
Oblik Temelja : Traka

(Centricna Tacka)

Df= 1.90 m

B= 0.70 m

Sproj= 8.00 kPa



GEOPRO d.o.o.
 Produzeće za geotehničko projektovanje i inženjering d.o.o.
 Učitelja Milosa Jankovica br.7, Beograd

PROGNOZNI PRORACUN SLEGANJA TEMELJNOG TLA

Objekat : dubrovacka 14
 Napomena: temelj T2

Oblik Temelja : Traka

Df= 1.00 m
 B= 0.70 m

Sproj= 11.01 kPa

PODACI O ANGAZOVANOM TLU : (usvojeno)

Sloj	Debljina (m)	Gama (kN/m3)	Mv (kN/m2)
1	6.50	17.80	4403
2	3.50	10.00	5100

PRORACUN GEOLOSKOG PRITISKA :

Br.	Dubina (m)	h (m)	Gama (kN/m3)	Gama*h (kN/m3)	GP (kN/m2)
1	1.00	1.00	17.80	17.80	17.80
2	2.10	1.10	17.80	19.58	37.38
3	3.20	1.10	17.80	19.58	56.96
4	4.30	1.10	17.80	19.58	76.54
5	5.40	1.10	17.80	19.58	96.12
6	6.50	1.10	17.80	19.58	115.70
7	7.38	0.88	10.00	8.75	124.45
8	8.25	0.88	10.00	8.75	133.20
9	9.13	0.88	10.00	8.75	141.95
10	10.00	0.88	10.00	8.75	150.70

Projektovano opterecenje Sp= 11.01 kPa
 Rastrecenje usled iskopa Pz= 17.80 kPa
 Sr=Sp-Pz Sr= 11.01 kPa

B= 0.70 m L= # m
 b= 0.35 m a= # m

Br.	z (m)	z/b	Sz/q	dp (kPa)	h (m)	Mv (kPa)	Sleg (cm)
1	0.55	1.57	0.649	7.15	1.10	4403	0.179

UKUPNO SLEGANJE CENTRICNE TACKE S= 0.179 cm

PROGNOZNI PRORACUN SLEGANJA TEMELJNOG TLA

Objekat: dubrovačka 14
Napomena: temelj T2

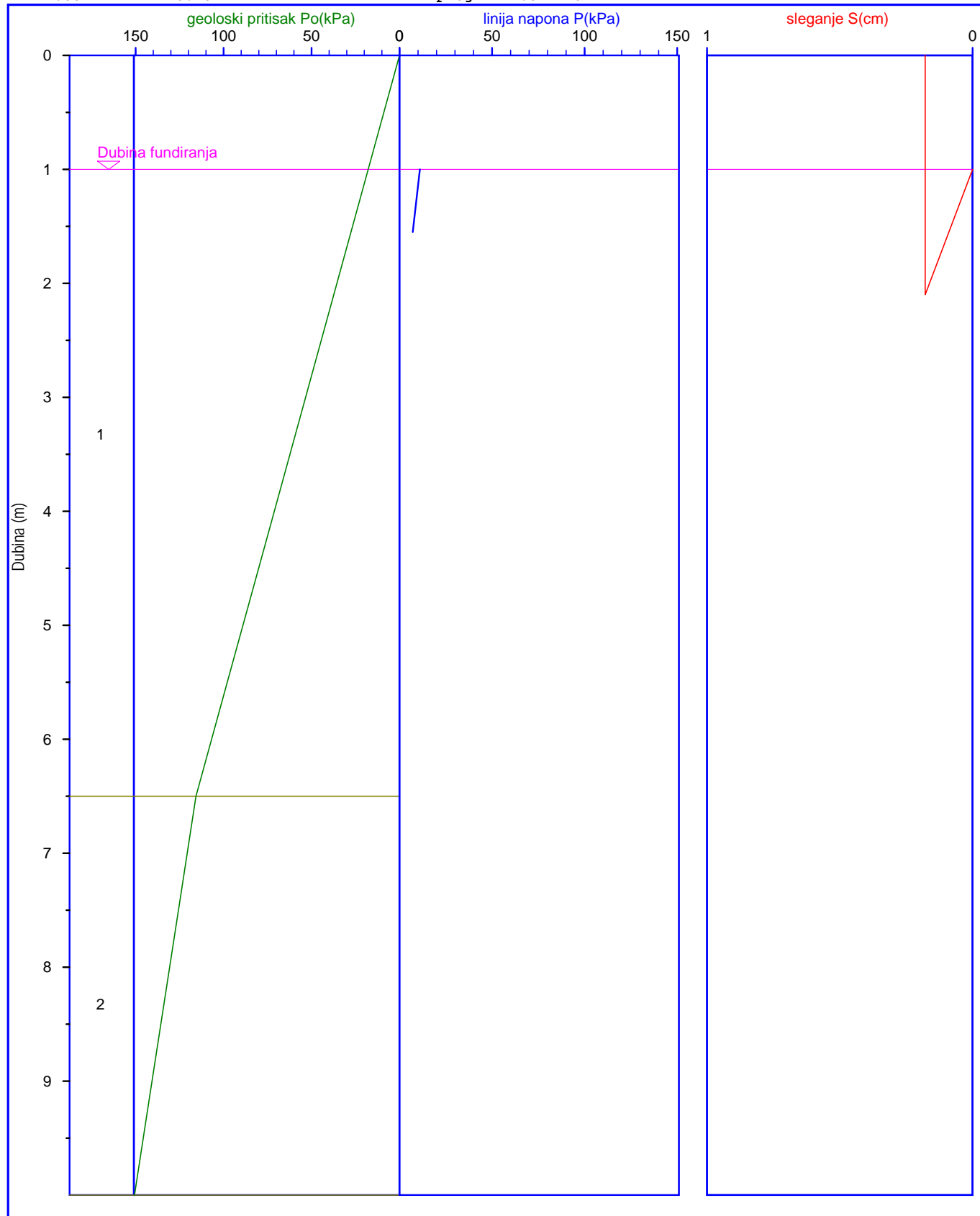
Oblik Temelja : Traka

(Centricna Tacka)

Df= 1.00 m

B= 0.70 m

Sproj= 11.01 kPa



GEOPRO d.o.o.
 Proizvođač za geotehničko projektovanje i inženjering d.o.o.
 Učitelj Milosa Jankovica br.7, Beograd

PROGNOZNI PRORACUN SLEGANJA TEMELJNOG TLA

Objekat : dubrovacka 14
 Napomena: temelj T2/1

Oblik Temelja : Traka

Df= 1.90 m
 B= 0.70 m

Sproj= 14.04 kPa

PODACI O ANGAZOVANOM TLU : (usvojeno)

Sloj	Debljina (m)	Gama (kN/m ³)	Mv (kN/m ²)
1	6.50	17.80	4403
2	3.50	10.00	5100

PRORACUN GEOLOSKOG PRITISKA :

Br.	Dubina (m)	h (m)	Gama (kN/m ³)	Gama * h (kN/m ³)	GP (kN/m ²)
1	1.90	1.90	17.80	33.82	33.82
2	2.82	0.92	17.80	16.38	50.20
3	3.74	0.92	17.80	16.38	66.57
4	4.66	0.92	17.80	16.38	82.95
5	5.58	0.92	17.80	16.38	99.32
6	6.50	0.92	17.80	16.38	115.70
7	7.38	0.88	10.00	8.75	124.45
8	8.25	0.88	10.00	8.75	133.20
9	9.13	0.88	10.00	8.75	141.95
10	10.00	0.88	10.00	8.75	150.70

Projektovano opterećenje Sp= 14.04 kPa
 Rastrećenje usled iskopa Pz= 33.82 kPa
 Sr=Sp-Pz Sr= 14.04 kPa

B= 0.70 m L= # m
 b= 0.35 m a= # m

Br.	z (m)	z/b	Sz/q	dp (kPa)	h (m)	Mv (kPa)	Sleg (cm)
1	0.46	1.31	0.721	10.12	0.92	4403	0.211
2	1.38	3.94	0.310	4.35	0.92	4403	0.091

UKUPNO SLEGANJE CENTRICNE TACKE S= 0.302 cm

PROGNOZNI PRORACUN SLEGANJA TEMELJNOG TLA

Objekat: dubrovacka 14
Napomena: temelj T2/1

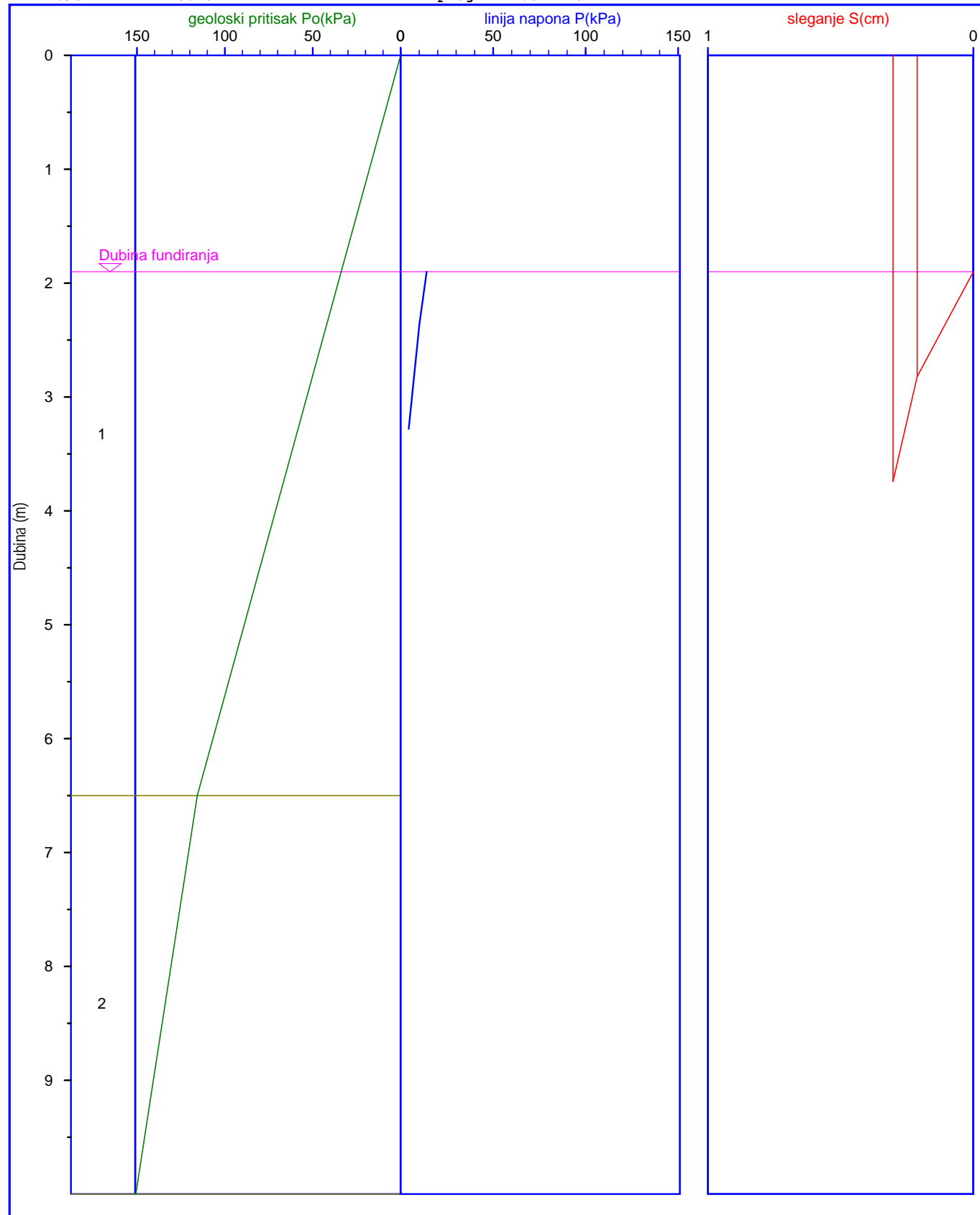
Oblik Temelja : Traka

(Centricna Tacka)

Df= 1.90 m

B= 0.70 m

Sproj= 14.04 kPa



GEOPRO d.o.o.
 Proizvede za geotehničko projektovanje i inženjering d.o.o.
 Učitelja Milosa Jankovica br.7, Beograd

PROGNOZNI PRORACUN SLEGANJA TEMELJNOG TLA

Objekat : dubrovacka 14
 Napomena: temelj T4

Oblik Temelja : Traka

Df= 1.00 m
 B= 0.60 m

Sproj= 6.65 kPa

PODACI O ANGAZOVANOM TLU : (usvojeno)

Sloj	Debljina (m)	Gama (kN/m ³)	Mv (kN/m ²)
1	6.50	17.80	4403
2	3.50	10.00	5100

PRORACUN GEOLOSKOG PRITISKA :

Br.	Dubina (m)	h (m)	Gama (kN/m ³)	Gama * h (kN/m ³)	GP (kN/m ²)
1	1.00	1.00	17.80	17.80	17.80
2	2.10	1.10	17.80	19.58	37.38
3	3.20	1.10	17.80	19.58	56.96
4	4.30	1.10	17.80	19.58	76.54
5	5.40	1.10	17.80	19.58	96.12
6	6.50	1.10	17.80	19.58	115.70
7	7.38	0.88	10.00	8.75	124.45
8	8.25	0.88	10.00	8.75	133.20
9	9.13	0.88	10.00	8.75	141.95
10	10.00	0.88	10.00	8.75	150.70

Projektovano opterećenje Sp= 6.65 kPa
 Rastrećenje usled iskopa Pz= 17.80 kPa
 Sr=Sp-Pz Sr= 6.65 kPa

B= 0.60 m L= # m
 b= 0.30 m a= # m

Br.	z (m)	z/b	Sz/q	dp (kPa)	h (m)	Mv (kPa)	Sleg (cm)
1	0.55	1.83	0.586	3.89	1.10	4403	0.097

UKUPNO SLEGANJE CENTRICNE TACKE S= 0.097 cm

PROGNOZNI PRORACUN SLEGANJA TEMELJNOG TLA

Objekat: dubrovacka 14
Napomena: temelj T4

Oblik Temelja : Traka

(Centricna Tacka)

Df= 1.00 m

B= 0.60 m

Sproj= 6.65 kPa

