

1.1.

## НАСЛОВНА СТРАНА

Део планске  
документације -  
елаборат:

### 1 – ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ

Наручилац:

Урбанистички центар доо, Топличин венац 11/II, Београд

Објекат и  
локација:

Измена и допуна Плана детаљне регулације дела централне зоне, просторна целина Општине Врачар, за подручје између Булевара Црвене армије (Јужни булевар) и улица Устаничке, Господара Вучића и границе колективног становања у блоковима 190 и 193, ГО Врачар за део блока између улица Симе Игуманова и Устаничке

Врста планске  
документације:

План детаљне регулације

Одговорно лице  
пројектанта:

Маја Илић

Печат:

Потпис:



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Maja Ilić'.

Одговорни пројектант:

Славиша Илић, дипл.инж.геол.

Број лиценце:

391 M054 13

Печат:

Потпис



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Slavisa Ilic'.

Број дела пројекта:

бр:12/2025

Место и датум:

Београд, јул 2025.

## 1.2. САДРЖАЈ ЕЛАБОРАТА

1.1.	Насловна страна геотехничког елабората
1.2.	Садржај геотехничког елабората
1.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта геотехничког елабората
1.4.	Изјава одговорног пројектанта геотехничког елабората
1.5.	Текстуална документација
1.6.	Графичка документација

# GEOGRAD

Agencija za geotehniku

Dr Ivana Ribara 11/2, Beograd, Tel: 011-21-67-413, 064-257-48-44

---

## 1.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - испр., 64/10 - одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 - одлука УС, 50/13 - одлука УС, 98/13 - одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Сл. гласник РС", бр. 73/19) као:

### ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду документације *Геотехнички елаборат за потребе израде измене и допуне Плана детаљне регулације дела централне зоне, просторна целина Општине Врачар, за подручје између Булевара Црвене армије (Јужни булевар) и улица Устаничке, Господара Вучића и границе колективног становања у блоковима 190 и 193, ГО Врачар за део блока између улица Симе Игуманова и Устаничке*, одређује се:

Славиша Илић, дипл.инж.геол., лиц.бр. 391 M054 13

Пројектант:  
Одговорно лице/заступник:

Геоград, Др Ивана Рибара 11/2, Београд  
Маја Илић

Печат:

Потпис:

Maја Ilić PR  
AGENCIJA ZA GEOTEHNIKU  
**GEOGRAD**  
NOVI BEOGRAD, Dr Ivana Ribara 11/2

Број техничке документације:  
Место и датум:

12/2025  
Београд, јул 2025.

#### 1.4. ИЗЈАВА ОВЛАШЋЕНОГ ЛИЦА

Као овлашћено лице које је израдило *Геотехнички елаборат за потребе израде измене и допуне Плана детаљне регулације дела централне зоне, просторна целина Општине Врачар, за подручје између Булеvara Црвене армије (Јужни булевар) и улица Устаничке, Господара Вучића и границе колективног становања у блоковима 190 и 193, ГО Врачар за део блока између улица Симе Игуманова и Устаничке*

Славиша Илић, дипл.инж.геол.

#### ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је Елаборат израђен у свему у складу са Законом о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - испр., 64/10 - одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 - одлука УС, 50/13 - одлука УС, 98/13 - одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. закон, 9/20 и 52/21), Законом о рударству и геолошким истраживањима ("Сл. гласник РС", бр. 101/15, 95/18 - др. закон и 40/21), прописима, стандардима и нормативима из области геолошких истраживања и правилима струке;
2. да Елаборат садржи прописане и утврђене мере и препоруке за испуњење основног захтева за објекат

Одговорни пројектант:  
Број лиценце:

Славиша Илић, дипл.инж.геол.  
391 M054 13

Печат:

Потпис:



Број техничке документације:  
Место и датум:

12/2025  
Београд, јул 2025.

## **1.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА**

## САДРЖАЈ

Страна бр.

У В О Д .....	1
1. ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА ТЕРЕНА СА ОЦЕНОМ СТЕПЕНА ИСТРАЖЕНОСТИ ТЕРЕНА.....	2
2. ВРСТА И ОБИМ ИЗВЕДЕНИХ ИСТРАЖИВАЊА.....	3
2.1. Инжењерскогеолошко рекогносцирање терена.....	3
3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА .....	3
3.1. Геоморфолошке карактеристике терена.....	3
3.2. Геолошка грађа терена .....	4
3.3. Хидрогеолошке карактеристике терена.....	5
3.4. Савремени геолошки процеси и појаве .....	5
3.5. Инжењерскогеолошка својства терена .....	5
3.6. Сеизмичке карактеристике терена .....	8
3.7. Инжењерскогеолошка рејонизација терена .....	10
4. ЕКОГЕОЛОШКИ АСПЕКТИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ.....	13
6. КОНЦЕПЦИЈА ИСТРАЖИВАЊА ЗА ВИШЕ НИВОЕ ПРОЈЕКТОВАЊА .....	14

## СПИСАК ПРИЛОГА

Прилог бр.

- Инжењерскогеолошка карта 1 : 1000.....1.6.1.
- Инжењерскогеолошки пресеци терена 1-1', 2-2', 3-3 1:500/100.....1.6.2.1.-16.2.3.

## УВОД

На основу усвојене Понуде Агенција за геотехнику "Геоград" је урадила геотехнички елаборат за наручиоца *Урбанистички центар доо београд, Топличин венац 11/II*, Београд, а за потребе израде *ИЗМЕНЕ И ДОПУНЕ ПЛАНА ДЕТАЉНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ ДЕЛА ЦЕНТРАЛНЕ ЗОНЕ, ПРОСТОРНА ЦЕЛИНА ОПШТИНЕ ВРАЧАР, ЗА ПОДРУЧЈЕ ИЗМЕЂУ БУЛЕВАРА ЦРВЕНЕ АРМИЈЕ (ЈУЖНИ БУЛЕВАР) И УЛИЦА УСТАНИЧКЕ, ГОСПОДАРА ВУЧИЋА И ГРАНИЦЕ КОЛЕКТИВНОГ СТАНОВАЊА У БЛОКОВИМА 190 И 193, ГО ВРАЧАР ЗА ДЕО БЛОКА ИЗМЕЂУ УЛИЦА СИМЕ ИГУМАНОВА И УСТАНИЧКЕ*.



Граница истражног простора

Слика 1. Географски положај истражног простора (извор Google earth)

Геотехнички елаборат је урађен на основу резултата раније изведених истраживања.

У фази израде Елабората прикупљени су и обрађени подаци из постојеће геолошке, хидрогеолошке и инжењерскогеолошке документације за шири део предметне локације, а које су уз корелацију са резултатима новоизведених истраживања на предметном терену послужиле за дефинисање геотехничких карактеристика терена, издвојених литолошких средина као и дефинисања инжењерскогеолошких рејона терена.

Геотехнички елаборат је урађен у току јула 2025. године, у складу са важећим прописима, нормативима и стандардима прописаним за израду ове врсте техничке документације: **Закон о рударству и геолошким истраживањима** (Сл. гласник РС бр. 101/15, 95/18 – др. Закон и 40/21), **Закон о планирању и изградњи објеката** (Сл. гласник РС, бр. 72/09 – испр., 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 . одлука УС, 132/14, 145/14, 84/18, 31/19, 37/19 – др. Закон, 9/20, 52/21 и 62/23), **Правилник о садржини пројекта геолошких истраживања и елабората о резултатима истраживања** (Сл. гласник РС бр. 45/19 и 45/19), одредба **Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката** (“Службени гласник РС”, бр. 96/23), као и метода савремене геолошке науке и метода других сродних научних геолошких дисциплина

## 1. ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА ТЕРЕНА СА ОЦЕНОМ СТЕПЕНА ИСТРАЖЕНОСТИ ТЕРЕНА

У циљу дефинисања степена истражености терена, извршен је преглед и анализа постојеће геолошке документације и утврђено да је шири простор, као и сам простор обухваћен планом, био предмет ранијих геолошких истраживања за потребе израде геолошке документације за различите нивое пројектовања као и за различите врсте објеката. У оквиру тих истраживања изведени су теренски истражни радови и лабораторијска испитивања. У самој околини као и на простору обухваћеном Планом детаљне регулације у протеклом периодусу изведени теренски истражни радови и лабораторијска испитивања за потребе изградње објеката који се налазе на самој граници предмтог ПДР-а. Резултати поменутих истраживања су директно коришћени за израду овог елабората и обрађени су у следећој документацији:

1. „ИЗВЕШТАЈ О ГЕОМЕХАНИЧКИМ ИСПИТИВАЊИМА ИЗВРШЕНИМ ЗА ПОТРЕБЕ ТЕМЕЉЕЊА ПОДЗЕМНОГ ПЕШАЧКОГ ПРОЛАЗА - УГАО УСТАНИЧКЕ И ЈУЖНОГ БУЛЕВАРА“, - „Геосонда“, 1969. год.
2. „ИЗВЕШТАЈ О ГЕОМЕХАНИЧКОМ ИСПИТИВАЊУ ТЛА ЗА ВЕЗУ УСТАНИЧКЕУЛИЦЕ СА АУТОПУТЕМ У БЕОГРАДУ“, - „Гесонда“, 1698. год.
3. „ИЗВЕШТАЈ О СОНДИРАЊУ И ГЕОМЕХАНИЧКОМ ИСПИТИВАЊУ ТЛА НА ЈУЖНОМ БУЛЕВАРУ БР. 16, БЕОГРАД“, „ЗЈЖ“, 1948. год.
4. „РЕЗУЛТАТИ ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКИХ ИСТРАЖИВАЊА И СЕИЗМИЧКЕ МИКРОРЕЈОНИЗАЦИЈЕ ТЕРЕНА ЗА СТАМБЕНИ БЛОК У ДЕЛУ VIII М.З. "ВРАЧАР", БЕОГРАД“, - „Геозавод“, 1982.год.
5. „ИЗВЕШТАЈ О СОНДИРАЊУ И ГЕОМЕХАНИЧКОМ ИСПИТИВАЊУ ТЛА НА ЈУЖНОМ БУЛЕВАРУ БР. 16, БЕОГРАД“ – „ЗЈЖ“, 1948. год.

Поменута истраживања су била детаљна, на нивоу рашчлањивања геолошких средина и слојева, са дефинисаним вредностима физичко-механичких параметара, па се стога у потпуности могу користити за израду овог елабората и изведени су у довољном обиму да се дефинишу геолошка грађа терена на предметном простору и издвоје инжењерскогеолошки рејони, па се може закључити да су довољни за потребе израде овог елабората.



Документација под редним бројем 4 је једина новијег датума извођења и може се у потпуности користити за израду овог елабората, док су остале документације рађене на нижем нивоу детаљности, па је при интерпретацији издвојених литолошких слојева и средина коришћена и друга новија документација у широј околини предметног простора како би се дефинисали издвојени слојеви. И даље за неке од слојева остаје дилема да ли су добро искартирани и дефинисани као слојеви, па је сходно томе на терену могуће мање одступање од онога шт је приказано у оквиру ове документације. Ово се искључиво односи на седimente алувијалног порекла.

## **2. ВРСТА И ОБИМ ИЗВЕДЕНИХ ИСТРАЖИВАЊА**

За потребе израде овог Елабората уз анализу резултата постојеће документације извршено је и инжењерскогеолошко рекогносцирање терена.

### **2.1. Инжењерскогеолошко рекогносцирање терена**

У оквиру инжењерскогеолошког рекогносцирања терена извршен је обилазак предметне микролокације, на основу којег је требало потврдити или изменити геолошке границе које су могле бити дефинисане на основу ранијих истраживања, како би се регистровали евентуални савремени геодинамички процеси, као и резултати антропогеног утицаја на овај део терена и све евентуалне измене у односу на резултате ранијих истраживања.

## **3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

На основу резултата свих досадашњих истраживања, дефинисане су геоморфолошке карактеристике терена, геолошка грађа, хидрогеолошке карактеристике и инжењерскогеолошка својства терена и издвојених литолошких средина и извршена рејонизација терена.

### **3.1. Геоморфолошке карактеристике терена**

Простор који је предмет измене Плана детаљне регулације у геоморфолошком смислу припада поточној долини некадашњег Чубурског потока а мањим делом и ножичном делу падине. У склопу урбанизације терена Чубурски поток, који се у зони Аутокоманде уливао у Мокролушки поток, је регулисан зацењљењем а преко њега је извршено знатно насипање. Садашње коте терена на предметном терену се крећу у распону од ~94,7-99.7мнв. Основни морфолошки облик настао је деловањем еолског процеса формирања лесних наслага (падиснки део терена чији ножични део је мањим делом предмет овог елабората) односно алувијално-пролувијалним процесима Чубурског потока. Садашњи изглед површине терена последица антропогеног деловања, обзиром да је предметни простор у потпуности урбанизован. Антропогени утицај се огледао у нивелацији и регулацији предметног терена при чему су вршена знатна насипања терена за потребе урбанизације (као и већ споменуто зацењљење Чубурског потока). Терен је са благим падом у правцу исток-запад.

### 3.2. Геолошка грађа терена

На основу резултата свих изведених истраживања, на простору Плана детаљне регулације и његовој ближој околини, установљено је да терен изграђују седименти квартарне и терцијерне старости, док површинске делове терена на целом истражном простору, изграђује насип (видети инжењерскогеолошку карту, прилог бр. 1.6.1. и инжењерскогеолошке пресеке терена, прилог бр.1.6.2.1.-1.6.2.3.).

**Техногени седименти** су утврђени на целом истражном простору где изграђују површину терена. Ови седименти су антропогеног порекла, углавном контролисано изведени у склопу урбанизације овог дела терена. Дебљина ових седимената је претежно око 2м, а локално достиже дебљину и до 4м.

**Квартарни седименти**, на ширем простору, се јављају у виду седимената алувијално-пролувијалне и елувијално-делувијалне генезе, и то:

#### *Алувијално-пролувијални седименти*

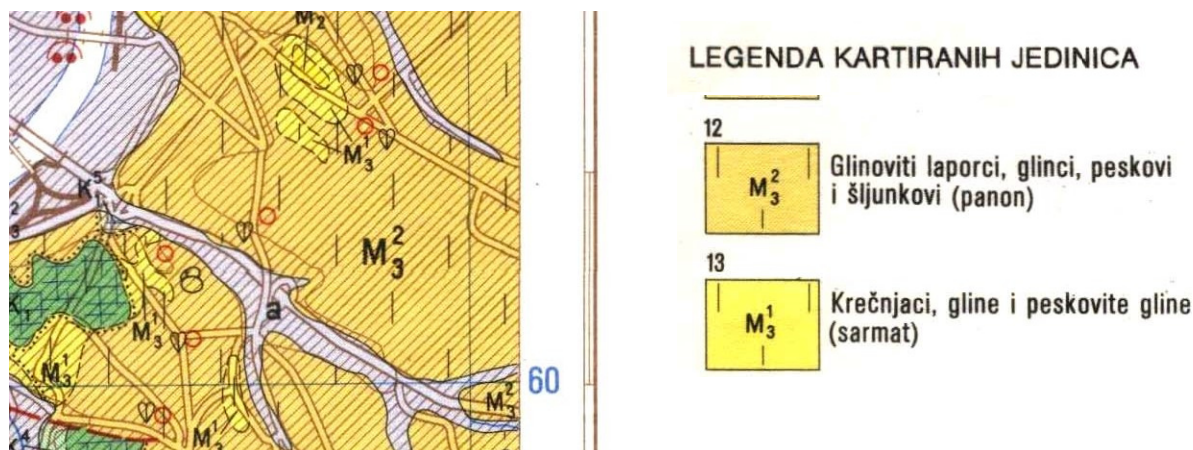
Алувијално пролувијални сдименти представљају седименте поточних наноса Чубурског потока. Обзиром да предметна локација обухваћена изменом ПДр-а представља саму зону улива некадашњег Чубурског потока у Мокролушки поток, ови седименти у овој зони имају знатну дебљину, која је утврђена и преко 8м у зони Аутокоманде, а дуж Јужног булеvara дебљина ових седимената је 2.5-4.5м.

#### *Елувијално-делувијални седименти*

Ножични делови некадашње падине Чубурског потока су изграђени од седимената елувијално-делувијалног порекла – леса падинског.

**Терцијерни седименти**, су утврђени непосредно испод седимената квартарне старости, представљени лапоровитим седиментима. Ови седименти су физичко-хемијски измењени у вишим деловима слоја ("кора распадања"), а у нижим деловима су примарне структуре, повољних физичко-механичких параметара. Комплекс изграђују лапоровита глина ( LG) и лапор (L).

На слици 1, приказана је на Изводу из ОГК Србије, лист Београд геолошка грађа терена у широј околини предмете локације.



Слика 2. Извод из ОГК Србије, лист Београд L34-113

### **3.3. Хидрогеолошке карактеристике терена**

Изведеним истраживањима на предметном простору и ближој околини, ранијим истраживањима утврђено је присуство подземне воде на различитим дубинама ну различитим геолошким срединама.

Зацевљењем Чубурског потока и изменом геоморфологије предметног терена у многоне су измењени и сами хидрогеолошки услови у терену. Раније се све подземне воде гравитирале ка слободном Чубурском потоку и ту им је била зона пражњења. У садашњим условима, нема стално формиране издани, већ је реч о сезонски формираним изданима које се формирају гравитирањем инфилтрираних атмосферилија низ падину са обе стране Јужног булевара, где даље отичу ка Аутокоманди као најнижој тачки. Овде је реч о мањим количинама воде, јер се већи део атмосферилија контролисано системом кишне канализације прикупља и одводи даље.

### **3.4. Савремени геолошки процеси и појаве**

На терену ширег простора у обухвату ПДР-а нису регистровани савремени геолошки процеси (раније заступљени елувијално-делувијални процеси који су захватили приповршинске седименте као и алувијално-пролувијални процеси који су се огледали у плављењу терена или еродовању обала су извршеном урбанизацијом у потпуности заустављени).

### **3.5. Инжењерскогеолошка својства терена**

На основу резултата свих изведених истраживања дефинисана је геолошка грађа терена, са физичко-механичким параметрима издвојених литолошких средина. Изведена истраживања (истраживања изведена за потребе израде ове документације и раније изведена истраживања) омогућила су да се сагледа природна конструкција терена до зоне утицаја будућих објеката. У терену су према литогенетском стубу издвојени следећи комплекси стенских маса:

### **АНТРОПОГЕНИ СЕДИМЕНТИ**

И поред њихове знатне дебљине и заступљености на целом истражном простору, ови седименти нису испитивани лабораторијски, а неки нису ни картирани обзиром да су истражни радови вршени пре него што је извршено насипање терена, па нема поузданих података о овом слоју. Обзиром на њихову дебљину и распрострањеност ови седименти свакако морају бити предмет детаљних истраживања и испитивања за било коју будућу грађевинску активност.

## АЛУВИЈАЛНО-ПРОЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ

Седименти алувијално-пролувијале генезе представљени су прашинастим песком (pp) и шљунком песковитим (šp). Ови седименти су утврђени у зони уз ауто-пут и дуж Јужног булевара, односно у зони корита регулисаног Чубурског потока.

Песак прашинаст (pp), неуједначено заглињен, са ретким комадима ситног шљунка. Глиновите фракције су неуједначено лимонитисане. Песак, углавном ситнозрн, водом засићен, јаче водопропустан, јаче до средње деформабилан, сиве до сиво-смеђе боје. Новоизведеним истраживањима није утврђена оштра граница између овог слоја и слоја глине прашинасто-песковите.

Лабораторијским геомеханичким испитивањима из документације, добијене су следеће вредности физичко-механичких параметара:

### Запреминска тежина

- природно влажна.....  $\gamma = 19,5-19,9 \text{ kN/m}^3$
- сува.....  $\gamma_d = 15,0-15,9 \text{ kN/m}^3$

### Отпорност на смицање

- угао унутрашњег трења.....  $\phi = 21^\circ$
- коефицијент.....  $c = 10 \text{ kN/m}^2$

### Опити едометарске стишљивости

- модули стишљивости за наведени распон оптерећења

$$M_{s(100-200)} = 5.000-10.000 \text{ kN/m}^2$$

Напомињемо да се наведени резултати лабораторијских испитивања односно на песковито-прашинасту фракцију и да нису меродавни као параметри за комплекс алувијалних седимената.

## КОМПЛЕКС ЕЛУВИЈАЛНО-ДЕЛУВИЈАЛНИХ СЕДИМЕНАТА

**Лес падински (I\*)**, изграђује непосредне површинске делове терена у зони око улице Јужни булевар на виђим котама или је утврђен испод слоја насипа. Утврђене дебљине овог слоја се крећу до 3m. Слој је прашинастог састава, са неуједначеним учешћем  $\text{CaCO}_3$  у виду неправилно исталоженог праха. Fe и Mn су присутни у виду пега или неправилних забојења. У слоју ретко заступљена заостала макropорозност, при чему су макropоре запуњене до делом отворене, пречника до 0,5cm. Нешто више је присутна заостала ситна цеваста порозност, а доминантна је и меродавна секундарна, псеудопрслинска порозност дуж које се слој лако мрви под прстима у ситне монолите мм-цм димензија. Слој је неуједначених физичко-механичких карактеристика, претежно је јаче до средње деформабилан, смеђе боје.

Лабораторијским геомеханичким испитивањима утврђене су следеће вредности физичко-механичких параметара:

### Запреминска тежина

- природно влажна.....  $\gamma = 15,2-19,2 \text{ kN/m}^3$
- сува.....  $\gamma_d = 13,4-15,7 \text{ kN/m}^3$

**Отпорност на смицање**

угао унутрашњег трења..... $\varphi = 17-22^\circ$   
 кохезија..... $c = 15-30\text{kN/m}^2$

**Опити едометарске стишљивости**

модули стишљивости за наведени распон оптерећења

- природно влажан

$$M_{s(100-200)} = 4\,000-6\,700\text{kN/m}^2$$

**Делувијална прашинаста глина (dpg)**, утврђена непосредно испод слоја леса падинског у зони око улице Јужни булевар, док на траси саме улице изостају. Највећа утврђена дебљина овог слоја на предметном простору је 3,5m. Глина је прашинасто-глиновитог састава. У глини је неуједначено присутан  $\text{CaCO}_3$  у виду неправилно исталоженог праха, локално и конкреција, а Fe и Mn хидроксида у виду пега, оолита или неправилног забојења дуж зидова прслина. Глина је издељена неправилним прслинским системом, дуж којег се цепа у монолите цм-дм димензија. Глина је неуједначених физичко-механичких карактеристика, претежно добро консолидована, средње деформабилна, сиве боје.

Лабораторијским геомеханичким испитивањима утврђене су следеће вредности физичко-механичких параметара:

**Запреминска тежина**

природно влажна .....  $\gamma = 15,2-20,2\text{kN/m}^3$

**Отпорност на смицање**

угао унутрашњег трења..... $\varphi = 17-22^\circ$   
 кохезија..... $c = 18-30\text{kN/m}^2$

**Опити едометарске стишљивости**

модули стишљивости за наведени распон оптерећења

природно влажан

$$M_{s(100-200)} = 6\,500-12\,000\text{kN/m}^2$$

**Делувијално-пролувијална глина (dpr)**, утврђена непосредно испод слоја делувијалне прашинасте глине у зони око улице Јужни булевар, или изостаје. Највећа утврђена дебљина овог слоја на предметном простору је 6,2m. Глина је прашинасто-глиновитог састава, са неуједначеним и неправилним учешћем шљунка или ситних комада кречњака, добро заобљених услед транспорта. У глини је неуједначено присутан  $\text{CaCO}_3$  у виду неправилно исталоженог праха, локално и заобљених конкреција, а Fe и Mn хидроксида у виду пега, оолита или неправилног забојења дуж зидова прслина. Глина је издељена неправилним прслинским системом, дуж којег се цепа у монолите цм-дм димензија. Глина је неуједначених физичко-механичких карактеристика, претежно добро консолидована, средње деформабилна, смеђе до мрке боје.

Лабораторијским геомеханичким испитивањима утврђене су следеће вредности физичко-механичких параметара:

**Запреминска тежина**

природно влажна .....  $\gamma = 17,-20,4\text{kN/m}^3$

**Отпорност на смицање**

угао унутрашњег трења..... $\varphi = 18-24^\circ$   
 кохезија..... $c = 14-28 \text{ kN/m}^2$

**Опити едометарске стишљивости**

модули стишљивости за наведени распон оптерећења  
 природно влажан

$$M_{s(100-200)} = 7\,900-11\,750 \text{ kN/m}^2$$

**Терцијерни седименти**

**Лапоровите глине (LG)** – претежно прашинасте, са прахом и конкрецијама  $\text{CaCO}_3$  у вишим деловима слоја, где су жуто-сиве и смеђе-жуће боје услед лимонитизације. У овом делу стенска маса је зонарно значајно деградирана („кора распадања“ лапоровитих седимената); интензивно прслински и пукотински изделене, често субвертикалним запуњеним пукотинама, смањене су отпорности на смицање, тврде, средње до нископластичне, слабије стишљиве. Основна маса је сивоплаве боје, теже гњечива под прстима, слабо деформабилне, подложна клизању, неутврђене су дебљине.

Лабораторијским геомеханичким испитивањима утврђене су следеће вредности физичко-механичких параметара овог слоја:

**Запреминска тежина**

природно влажна..... $\gamma = 18,7-21,0 \text{ kN/m}^3$   
 сува..... $\gamma_d = 15,4-18,0 \text{ kN/m}^3$

**Отпорност на смицање**

угао унутрашњег трења..... $\varphi = 13-20^\circ$   
 кохезија..... $c = 12-25 \text{ kN/m}^2$

**Опити едометарске стишљивости**

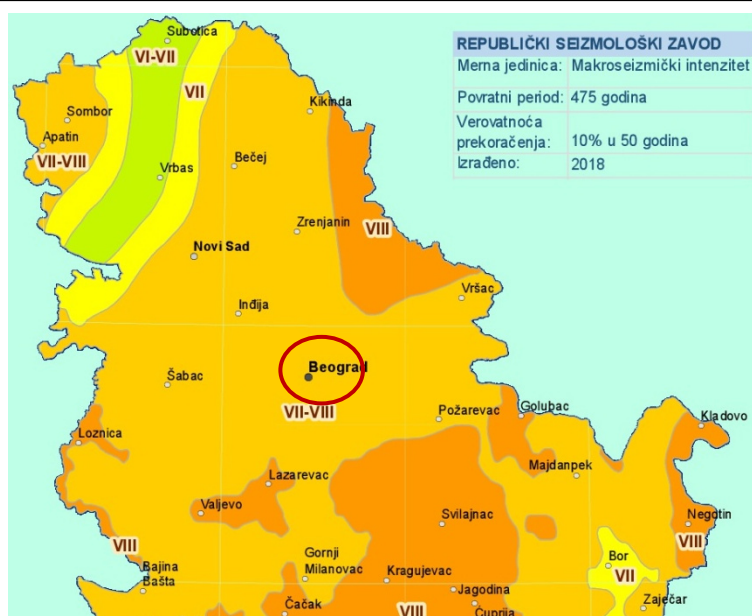
модули стишљивости..... $M_{s(100-200)} = 12\,000-20\,000 \text{ kN/m}^2$

Према ГН - 200 нормама припадају III-IV категорији тла

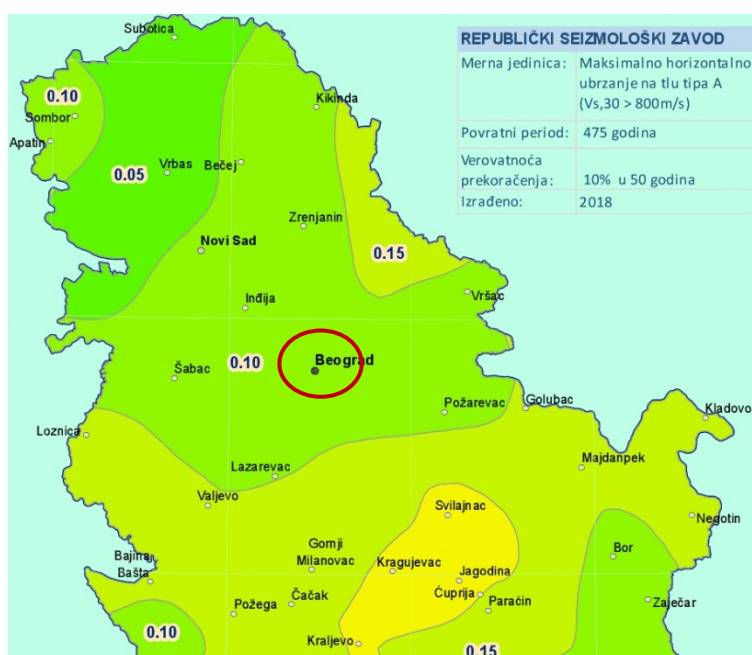
Ови седименти представљају безводне, водонепропусне седименте, нестишљиви су и повољних карактеристика за пријем напона. У вишим деловима овог слоја („кора распадања“), је могућа циркулација подземне воде кроз систем неправилних прслина и пукотина.

**3.6. Сеизмичке карактеристике терена**

Према важећој законској регулативи за оцену сеизмичности терена, меродавна је Карта сеизмичког хазарда Р. Србије из 2018. године. Предметна локација, на олеатама макросеизмичког интензитета земљотреса, налази се у зони  $7-8^\circ$  MCS скале, (слика бр.3). Вредност хоризонталног убрзања осциловања тла у стени износи  $A_{ss}=0.10g$ , (слика бр.4).



Слика бр. 3 – Сегмент карте сеизмичког хазарда - ефективне максималне вредности макросеизмичког интензитета земљотреса I (°MSK-64), за референтни период од 475 год. Републички сеизмолошки завод, 2018. Год



Слика бр.4 – Сегмент карте сеизмичког хазарда - ефективне максималне вредности хоризонталног убрзања осциловања тла у стени  $A_{ss}(g)$ , за референтни период од 475 год., Републички сеизмолошки Завод, 2018. год

Све вредности су за референтни период од 475 година.

Величина коефицијента сеизмичког интензитета  $K_s$  дата је у табели бр.1.

Табела бр.5 - Величина коефицијента сеизмичког интензитета  $K_s$

Степен MCS	$K_s$
VIII	0.050

Геотехнички елаборат за потребе израде измене и допуне Плана детаљне регулације дела централне зоне, просторна целина Општине Врачар, за подручје између Булеvara Црвене армије (Јужни булевар) и улица Устаничке, Господара Вучића и границе колективног становања у блоковима 190 и 193, ГО Врачар за део блока између улица Симе Игуманова и Устаничке

### **3.7. Инжењерскогеолошка рејонизација терена**

На основу анализе резултата свих доступних истраживања изведених како на самом истражном простору тако и у његовој ближој или даљој околини, а која су изведена на теренима сличне или исте геолошке грађе извршена је инжењерскогеолошка рејонизација. Инжењерскогеолошком рејонизацијом терена издвојен је 1 инжењерскогеолошки рејон (рејон I) у оквиру којег су издвојене 2 подрејона – Ia и Ib. Терен је у погледу повољности за изградњу окарактерисан као повољан. У погледу стабилности на клизање нема регистрованих појава нестабилности или условне стабилности па се са овог аспекта може окарактерисати као стабилан.

#### **РЕЈОН I**

Јединствен рејон I је издвојен искључиво површинској грађи терена која је на целом истражном простору прекривена слојем насипа. Сви плићи грађевински радови ће се одвијати у слоју насипа, па ће овај слој и бити меродаван за услове извођења ових радова. Испод слоја насипа дуж илице Јужни булевар све до Аутокоманде су регистровани алувијални седименти Чубурског потока. Ови седименти су знатне дебљине, па ће се пријем напона од објеката који преносе напоне у дубље делове терена одвијати управо у овој средини. Ови седименти су, сходно њиховој генези, неуједначених вредности физичко-механичких параметара.

Око зоне Јужног булевара, пре извршеног сацевљења Чубурског потока и насипања терена у склопу урбанизације се налазила ножица падине чије површинске делове је изграђивао лес падински, испод којег су утврђени делувијална прашинаста глина и делувијално-пролувијална глина. Ови делови терена су, такође, већим делом прекривени дебљим или тањим насипом. У овим деловима терена дубље распрострањење напона ће бити прихваћено од слоја леса падинског и делувијалних до делувијално-пролувијалних глина, који су повољних карактеристика за пријем ових напона.

Управо из наведених разлога је извршена подела на 2 подрејона.

#### **Инжењерскогеолошки подрејон Ia**

У оквиру овог подрејона површинске делове терена до дубине и до 4m изграђује насип, а испод којег су утврђени алувијални, јаче стишљиви, седименти.

Грађевински ископи на целој површини овог подрејона се морају штитити. У грађевинске ископе не треба очекивати прилив подземних вода (могуће мање количине процедурних вода са површине терена и из залеђа). Грађевински ископи се могу затрпавати прерађеним материјалом из ископа уз стабилизацију збијањем.

За сваки од будућих објеката високоградње је неопходно извршити истражне радове у габариту новопланираног објекта, па тек на основу дефинисане геолошке грађе (дебљине насипа, вредности физичко-механичких параметара издвојених литолошких средина) и спроведених анализа – геостатичких прорачуна се могу дефинисати услови и начин фундирања за сваки од објеката понаособ. Општи услови за фундирање објеката високоградње је да се објекти ниже спратности до П+2 етаже могу плитко фундирати на темељним тракама или темељним плочама (не препоручује се фундирање на темељима самцима због могућих диференцијалних слегања). У циљу уједначавања и регулисања величине слегања, локално, је могућа потреба за заменом материјала испод темеља.

*Геотехнички елаборат за потребе израде измене и допуне Плана детаљне регулације дела централне зоне, просторна целина Општине Врачар, за подручје између Булевара Црвене армије (Јужни булевар) и улица Устаничке, Господара Вучића и границе колективног становања у блоковима 190 и 193, ГО Врачар за део блока између улица Симе Игуманова и Устаничке*



Објекти спратности П+2 до П+4 етаже се могу фундирати на темељним плочама, при чему треба очекивати већа слегања па и могуће интервентне мере у подтлу у циљу смањења величине слегања. Објекте спратности веће од П+4 етаже треба фундирати на шиповима (при чему израдом већег броја укопаних етажа може да се избегне потреба за израдом шипова). Обзиром на неуједначену дебљину јако стишљивих алувијалних седимената, као и неуједначену дубину појављивања нестишљивих лапоровитих глина ови услови се могу знатно раазликовати од објекта до објекта, а што треба дефинисати на основу истражних радова изведених у габариту новопланираних објеката.

Око објеката треба предвидети израду бетонских тротоара који би спречавали инфилтрирање атмосферилија у зони темеља. Бетонски тротоари би требало да имају пад од објекта, а препоручује се да минимална ширина тротоара буде око 1,5м. Воде из олука се морају скупљати и контролисано одводити из зоне објеката (не сме се вода из олука слободно испуштати у зони објекта).

При планирању објеката водоводно-канализационе мреже избором цевног материјала и спојница треба спречити и најмање процуривање (перманентан, концентрисани, губитак воде из мреже може довести до суфозије ситнијих честица из насипа, а самим тим и локална слегања терена која могу негативно утицати на постојеће објекте. Такође је потребно системом чворишта, прекидних комора и ревизионих шахти обезбедити могућност праћења и брзе интервенције за случај хаварије на мрежи.

Грађевински ископ за полагање цеви треба штитити одговарајућом подградом.

При планирању саобраћајница и паркинг простора треба предвидети уклањање приповршинског, хумифицираног, дела терена, адекватну припрему подтла и брзо и ефикасно прикупљање и одвођење површинских вода. Осим уклањања површинског хумифицираног дела терена неопходно је извршити и сва одговарајућа испитивања подтла на које би се ослањале будуће саобраћајне површине како би се адекватно димензионисала коловозна конструкција или дефинисала евентуална потреба за заменом тла.

За све будуће објекте на предметној парцели је неопходно извести теренска истраживања и лабораторијска геомеханичка испитивања, а у циљу дефинисања конкретних геотехничких услова и препорука за изградњу сваког појединачног објекта. Стабилност сваког од будућих објеката високоградње у погледу дозвољене носивости, а посебно у погледу величине слегања, треба потврдити одговарајућим геостатичким прорачунима.

## Инжењерскогеолошки подрејон Ib

*Геотехнички елаборат за потребе израде измене и допуне Плана детаљне регулације дела централне зоне, просторна целина Општине Врачар, за подручје између Булевара Црвене армије (Јужни булевар) и улица Устаничке, Господара Вучића и границе колективног становања у блоковима 190 и 193, ГО Врачар за део блока између улица Симе Игуманова и Устаничке*

У оквиру овог подрејона површинске делове терена изграђује насип неједначене дебљине, а испод које су утврђени лес падински, делувијална и делувијално-пролувијална глина.

Грађевински ископи на целој површини овог подрејона се морају штитити (ископи се могу изводити у ножичном делу некадашње падине, што може изазвати и локалну појаву нестабилности у виду обрушавања ископа услед дефицита масе). У грађевинске ископе не треба очекивати прилив подземних вода (могуће мање количине процедних вода са површине терена и из залеђа). Грађевински ископи се могу затрпавати прерађеним материјалом из ископа уз стабилизацију збијањем.

За сваки од будућих објеката високоградње је неопходно извршити истражне радове у габариту новопланираног објекта, па тек на основу дефинисане геолошке грађе (дебљине насипа, вредности физичко-механичких параметара издвојених литолошких средина) и спроведених анализа – геостатичких прорачуна се могу дефинисати услови и начин фундирања за сваки од објеката понаособ. Општи услови за фундирање објеката високоградње је да се објекти ниже спратности до П+2 етажне могу плитко фундирати. У циљу уједначавања и регулисања величине слегања, локално, је могућа потреба за заменом материјала испод темеља. Објекти спратности П+2 и веће се могу фундирати на темељним плочама или темељним тракама (не препоручује се фундирање на темељима самцима због евентуалног диференцијалног слегања које се може штетно одразити на сам објекат).

Око објеката треба предвидети израду бетонских тротоара који би спречавали инфилтрирање атмосферичке воде у зони темеља. Бетонски тротоари би требало да имају пад од објекта, а препоручује се да минимална ширина тротоара буде око 1,5м. Воде из олука се морају скупљати и контролисано одводити из зоне објекта (не сме се вода из олука слободно испуштати у зони објекта).

При планирању објеката водоводно-канализационе мреже избором цевног материјала и спојница треба спречити и најмање процуивање (перманентан, концентрисани, губитак воде из мреже може довести до суфозије ситнијих честица из насипа или допунског слегања леса падинског, а самим тим и локална слегања терена која могу негативно утицати на постојеће објекте. Такође је потребно системом чворишта, прекидних комора и ревизионих шахти обезбедити могућност праћења и брзе интервенције за случај хаварије на мрежи.

Грађевински ископ за полагање цеви треба штитити одговарајућом подградом.

При планирању саобраћајница и паркинг простора треба предвидети уклањање приповршинског, хумифицираног, дела терена, адекватну припрему подтла и брзо и ефикасно прикупљање и одвођење површинских вода. Осим уклањања површинског хумифицираног дела терена неопходно је извршити и сва одговарајућа испитивања подтла на које би се ослањале будуће саобраћајне површине како би се адекватно димензионисала коловозна конструкција или дефинисала евентуална потреба за заменом тла.

Посебну пажњу у оквиру овог подрејона треба обратити на објекте већих габарита или линијске објекте који се могу фундирати или ослањати на више различитих литолошких средина, различитих физичко-механичких карактеристика што се може негативно одразити на сам објекат.

За све будуће објекте на предметној парцели је неопходно извести теренска истраживања и лабораторијска геомеханичка испитивања, а у циљу дефинисања конкретних геотехничких услова и препорука за изградњу сваког појединачног објекта.

#### 4. ЕКОГЕОЛОШКИ АСПЕКТИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Заштита животне средине, пре свега тла, у функцији развоја и изградње планираног садржаја у непосредној је вези са присутним инжењерскогеолошким моделом тла, његовим литогенетским и физичко-механичким својствима, као и хидрогеолошким својствима.

У дефинисаном литолошком профилу, за пројектовану врсту објекта неопходно је очекивати и према потреби предвидети мере заштите за следеће негативне утицаје на геолошко тло и животну средину:

1. **Заштита грађевинских ископа** од обрушавања која може да доведе до угрожавања околних, постојећих, објеката. Имајући у виду геолошку грађу терена сви грађевински ископи се морају штитити
2. **Пројектовање будућих објеката** у свему мора бити усклађено са геолошком грађом и условима који владају у терену, односно у складу са геотехничким условима и препорукама које ће бити дефинисане, за сваки објекат посебно, у оквиру геотехничких елабората. У оквиру подрејона Ia, локално, се могу остварити велика слегања објеката високоградње, на шта треба обратити пажњу при пројектовању. У оквиру подрејона Ib са на објектима већих габарита или на линијским објектима темељни контакт или ослањање објеката на терен (линијска инфраструктура) може остваривати у различитим геолошким слојевима што може негативно утицати на објекте, па на то треба обратити пажњу при пројектовању.
3. При **експлоатацији објеката** морају се у свему поштовати услови и препоруке дате у оквиру овог елабората (ове препоруке су опште природе, а конкретне услове приликом експлоатације објеката за будуће нове објекте треба дефинисати у оквиру геотехничких елабората који ће обрађивати проблематику њихове изградње). Свим будућим грађевинским активностима не би смело да се наруши садашње стање терена који је окарактерисан као повољан за градњу и стабилан у погледу клизања.

## 6. КОНЦЕПЦИЈА ИСТРАЖИВАЊА ЗА ВИШЕ НИВОЕ ПРОЈЕКТОВАЊА

За дати ниво планирања – План детаљне регулације (ПДР) предметног простора, изведена инжењерскогеолошка истраживања на простору обухваћеном планом су била довољна за израду овог елабората иако су већина била старијег датума и могле да пруже скромније податке о издвојеним слојевима, посебно алувијално-пролувијалним седиментима. За следеће фазе пројектовања неопходна су Законом прописана инжењерскогеолошка (геотехничка) истраживања, посебно што на самом предметном простору нема изведених истражних радова, а геотехнички услови за изградњу будућег садржаја може бити изузетно сложен.

Концепција детаљних инжењерскогеолошких односно геотехничких истраживања за више нивое израде техничке документације треба да дефинише следеће:

- У габариту сваке планиране грађевинске делатности неопходно је утврдити литолошки састав терена, физичко-механичке параметре издвојених литолошких средина неопходне за дефинисање геотехничких услова и препорука за њихову изградњу (посебну пажњу треба обратити на дефинисање физичко-механичких параметара свих издвојених литолошких средина које су слабије покривене постојећим ранијим истражним радовима)
- Врсту и обим детаљних инжењерскогеолошких - геотехничких истраживања терена треба усагласити са карактеристикама објеката и специфичностима терена и његове природне конструкције и посебно захтевима који произилазе из инжењерскогеолошких услова градње. У складу са овим, за потребе израде пројектне документације за ниво ПГД-а и ПЗИ-а неопходно је у габаритима будућих објеката извести истражне бушотине дубине минимум до дубине распрострањања напона од будућег објекта, лабораторијска геомеханичка испитивања. На основу резултата свих изведених истраживања треба дефинисати геотехничке услове и препоруке за фундирање будућих објеката као и одговарајуће геостатичке прорачуне. За објекте нискоградње треба предвидети и извођење истражних јама дуж планиране трасе њихове изградње, као и извођење одговарајућих лабораторијских испитивања којима ће се дефинисати сви неопходни параметри за димензионисање коловозне конструкције као и геотехнички услови и препоруке за њихово извођење.

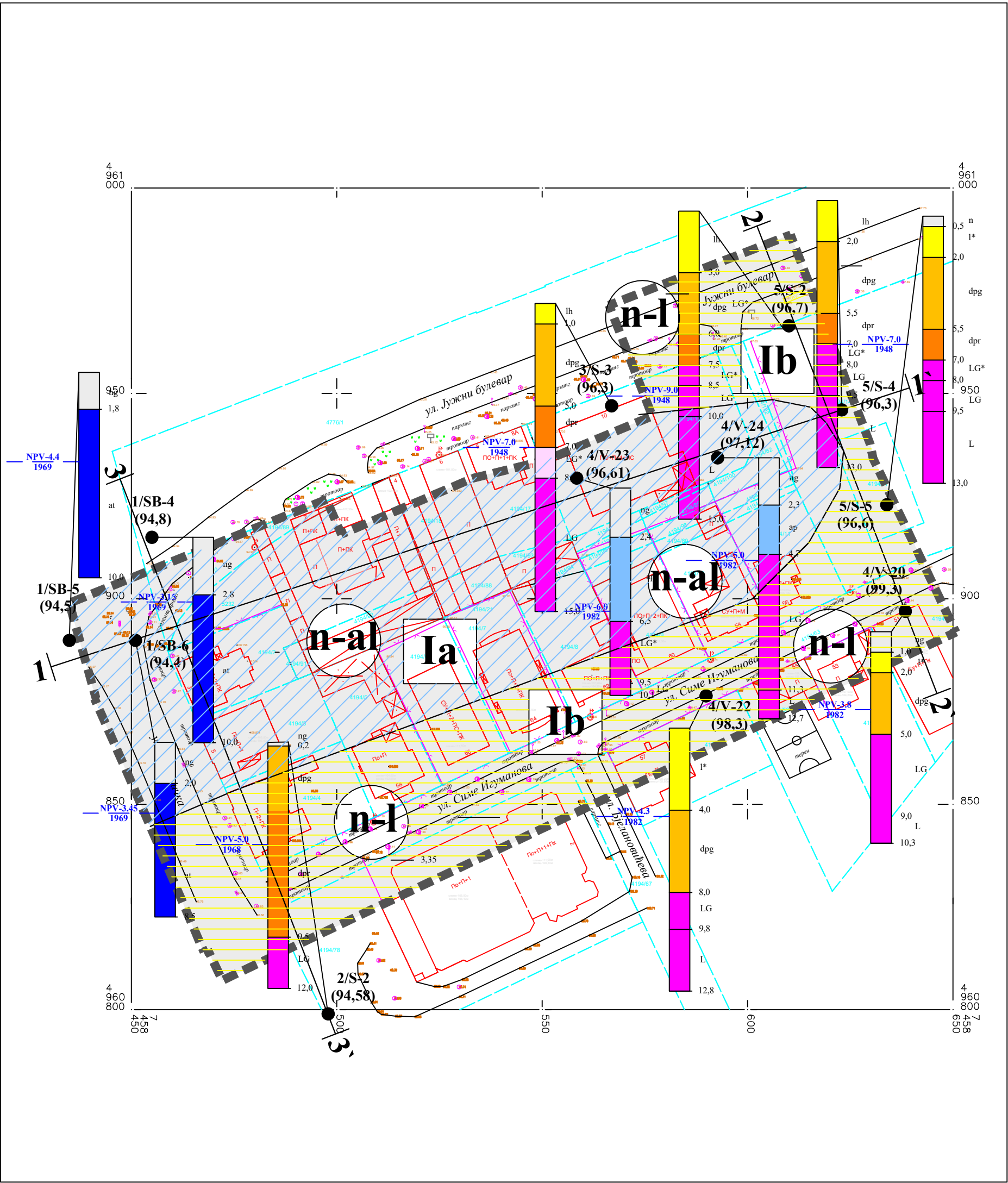
Обрадио:



Славка Илић, дипл.инж.геол.  
Лиценца ИКС број:391 M054 13



## **1.6. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА**



ЛЕГЕНДА:

4/V-20  
(99,3)

ng

1,0

2,0

dpg

5,0

LG

9,0

L

10,3

1/

1'

n-al

Ib

локација изведене истражне бушотине

истражна бушотина из фонда постојеће документације

4/- редни број у регистру коришћене документације

V-20 - оригинална ознака истражне бушотине

(99,3) - ката истражне бушотине

- ознака литолошке средине - насип

- дубина бушења

- ознака литолошке средине - лес падински

- дубина бушења

- ознака литолошке средине - делувијална глина

- дубина бушења

- ознака литолошке средине - лапоровита глина

- дубина бушења

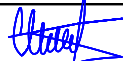
- ознака литолошке средине - лапор

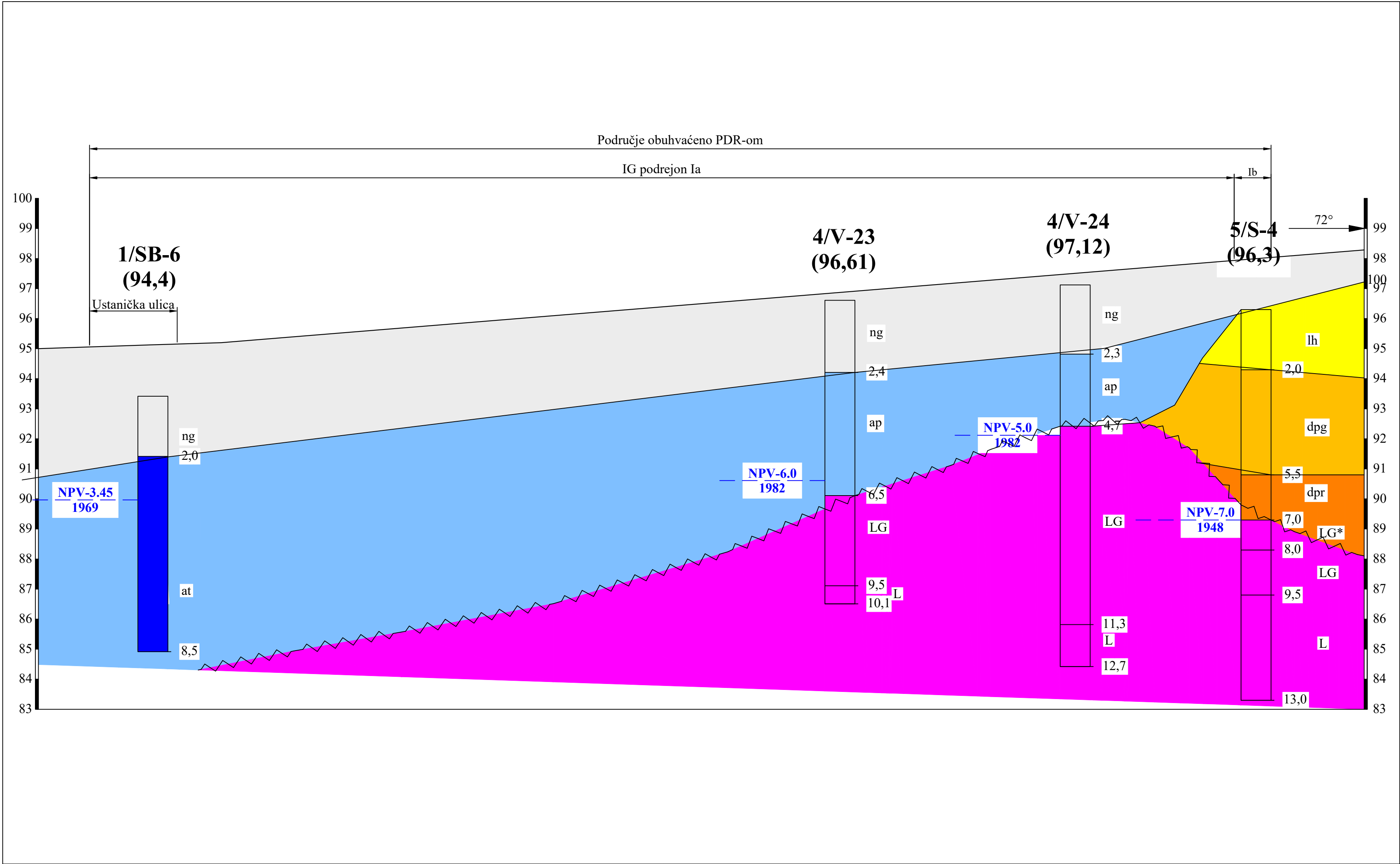
- дубина бушења

- положај и ознака инжењерскогеолошког пресека терена

- ознака литолошких средина које изграђује површинске делове терена

- ознака ИГ подрејона

ИНВЕСТИТОР	НАРУЧИЛАЦ: Урбанистички центар доо, Топличин венац 11/II, Београд-Стари град			
НАЗИВ ПРОЈЕКТА	ИЗМЕНЕ И ДОПУНЕ ПЛАНА ДЕТАЉНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ ДЕЛА ЦЕНТРАЛНЕ ЗОНЕ, ПРОСТОРНА ЦЕЛИНА ОПШТИНЕ ВРАЧАР, ЗА ПОДРУЧЈЕ ИЗМЕЂУ БУЛЕВАРА ЦРВЕНЕ АРМИЈЕ (ЈУЖНИ БУЛЕВАР) И УЛИЦА УСТАНИЧКЕ, ГОСПОДАРА ВУЧИЋА И ГРАНИЦЕ КОЛЕКТИВНОГ СТАНОВАЊА У БЛОКОВИМА 190 И 193, ГО ВРАЧАР ЗА ДЕО БЛОКА ИЗМЕЂУ УЛИЦА СИМЕ ИГУМАНОВА И УСТАНИЧКЕ			
ВРСТА ПЛАНСКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ПЛАН ДЕТАЉНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ			
ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ				
<div><div><div>GEOGRAD</div><div>Agencija za geotehniku</div><div>Dr Ivana Ribara 11/2, Beograd,</div><div>Tel: 011-21-67-413, 064-257-48-44</div></div></div>	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ	Славиша Илић дипл.инж.геол. Бр. лиценце 391 M054 13		
	РАДНИ ТИМ			
Датум:	Графички прилог:		Размера:	Лист број:
Јул 2025.	Инжењерскогеолошка карта терена		1:1000	1.6.1.



### ЛЕГЕНДА:

#### 4/V-23 (96,61)

ng

2,4

ap

6,5

LG

9,5

10,1

L

- локација изведене истражне бушотине

- истражна бушотина из фонда постојеће документације

4/ - редни број у регистру коришћене документације

V-23 - оригинална ознака истражне бушотине

(96,61) - кота истражне бушотине

- ознака литолошке средине - насип

- дубина бушења

- ознака литолошке средине - алувијални седименти

- ниво подземне воде са датумом мерења

- дубина бушења

- ознака литолошке средине - лапоровита глина

- ознака литолошке средине - делувијална глина

- дубина бушења

- ознака литолошке средине - лапор

- дубина бушења

- граница литолошких средина

- граница лквартарних и терцијерних средина

- азимут ИГ пресека терена

ИНВЕСТИТОР	НАРУЧИЛАЦ: Урбанистички центар доо, Топличин венац 11/II, Београд-Стари град		
НАЗИВ ПРОЈЕКТА	ИЗМЕНЕ И ДОПУНЕ ПЛАНА ДЕТАЉНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ ДЕЛА ЦЕНТРАЛНЕ ЗОНЕ, ПРОСТОРНА ЦЕЛИНА ОПШТИНЕ ВРАЧАР, ЗА ПОДРУЧЈЕ ИЗМЕЂУ БУЛЕВАРА ЦРВЕНЕ АРМИЈЕ (ЈУЖНИ БУЛЕВАР) И УЛИЦА УСТАНИЧКЕ, ГОСПОДАРА ВУЧИЋА И ГРАНИЦЕ КОЛЕКТИВНОГ СТАНОВАЊА У БЛОКОВИМА 190 И 193, ГО ВРАЧАР ЗА ДЕО БЛОКА ИЗМЕЂУ УЛИЦА СИМЕ ИГУМАНОВА И УСТАНИЧКЕ		
ВРСТА ПЛАНСКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ПЛАН ДЕТАЉНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ		
ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ			
<b>GEOGRAD</b> Agencija za geotehniku Dr Ivana Ribara 11/2, Beograd, Tel: 011-21-67-413, 064-257-48-44	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ	Славиша Илић дипл.инж.геол. Бр. лиценце 391 M054 13	
	РАДНИ ТИМ		
Датум: Јул 2025.	Графички прилог: Инжењерскогеолошки пресек терена 1-1'	Размера: 1:500/100	Лист број: 1.6.2.1.



ЛЕГЕНДА:

4/V-20  
(99,3)

локација изведене истражне бушотине  
истражна бушотина из фонда постојеће документације  
4/ - редни број у регистру коришћене документације  
V-20 - оригинална ознака истражне бушотине  
(99,3) - kota истражне бушотине



- ng - ознака литолошке средине - насип
- 1,0 - дубина бушења
- l\* - ознака литолошке средине - лес падински
- 2,0 - дубина бушења
- dpg - ознака литолошке средине - алувијални седименти
- NPV-3.8 1982 - ниво подземне воде са датумом мерења
- 5,0 - дубина бушења
- LG - ознака литолошке средине - лапоровита глина
- 9,0 - дубина бушења
- L - ознака литолошке средине - лапор
- 10,3 - дубина бушења
- граница литолошких средина
- граница лквартарних и терцијерних средина
- 159° - азимут ИГ пресека терена

ИНВЕСТИТОР	НАРУЧИЛАЦ: Урбанистички центар доо, Топличин венац 11/II, Београд-Стари град		
НАЗИВ ПРОЈЕКТА	ИЗМЕНЕ И ДОПУНЕ ПЛАНА ДЕТАЉНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ ДЕЛА ЦЕНТРАЛНЕ ЗОНЕ, ПРОСТОРНА ЦЕЛИНА ОПШТИНЕ ВРАЧАР, ЗА ПОДРУЧЈЕ ИЗМЕЂУ БУЛЕВАРА ЦРВЕНЕ АРМИЈЕ (ЈУЖНИ БУЛЕВАР) И УЛИЦА УСТАНИЧКЕ, ГОСПОДАРА ВУЧИЋА И ГРАНИЦЕ КОЛЕКТИВНОГ СТАНОВАЊА У БЛОКОВИМА 190 И 193, ГО ВРАЧАР ЗА ДЕО БЛОКА ИЗМЕЂУ УЛИЦА СИМЕ ИГУМАНОВА И УСТАНИЧКЕ		
ВРСТА ПЛАНСКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ПЛАН ДЕТАЉНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ		
ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ			
<b>GEOGRAD</b> <b>Agencija za geotehniku</b> Dr Ivana Ribara 11/2, Beograd, Tel: 011-21-67-413, 064-257-48-44	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ	Славиша Илић дипл.инж.геол. Бр. лиценце 391 M054 13	
	РАДНИ ТИМ		
Датум: Јул 2025.		Графички прилог: Инжењерскогеолошки пресек терена 2-2'	Размера: 1:500/100
			Лист број: 1.6.2.2.

