



**E01/2-2.1.1 НАСЛОВНА СТРАНА**

**E01/2-2.1 ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ**

Инвеститор:	Инфраструктура Железнице Србије а.д. Немањина 6/IV, Београд
Објекат:	Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	<b>Идејни пројекат (ИДП)</b>
Назив и ознака дела пројекта:	<b>E01/2-2.1 Елаборат о геотехничким условима изградње објекта, деоница: Нови Сад - Врбас</b>
За грађење / извођење радова:	Нова градња и реконструкција
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП д.о.о., Немањина 6/IV, Београд 351-02-02009/2017-07
Потпис:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж. 
Овлашћено лице	Милан Кандић, дипл.инж.геол. Број лиценце: 391L79712 
Број дела пројекта:	2017-728-ГЕО-1/2-2.1
Место и датум:	Београд, мај 2020.

**E01/2-2.1.2 САДРЖАЈ**

**ЕЛАБОРАТ О ГЕОТЕХНИЧКИМ УСЛОВИМА ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА**

E01/2-2.1.1	Насловна страна
E01/2-2.1.2	Садржај
E01/2-2.1.3	Решење о одређивању овлашћеног лица
E01/2-2.1.4	Изјава одговорног овлашћеног лица
E01/2-2.1.5	Текстуална документација
E01/2-2.1.6	Графичка документација


**E01/2-2.1.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОВЛАШЋЕНОГ ЛИЦА**

На основу члана 128 Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/2013 - УС, 98/2013 - УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019 и 37/2019 -др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Службени гласник РС" бр 73/2019) као:

**О В Л А Ш Ћ Е Н О Л И Ц Е**

за израду **E01/2-2.1 Елабората о геотехничким условима изградње објекта, деоница: Врбас - Суботица - државна граница (Келебија)**, који се прилаже уз ИДП - Идејни пројекат Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Мали Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Футог, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, одређује се, одређује се:

Милан Кандић, дипл.инж.геол. \_\_\_\_\_ 391 L797 12

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV  351-02-02009/2017-07
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж.
Потпис:	
Број техничке документације:	2017-728
Место и датум:	Београд, мај 2020. год.

**E01/2-1.1.4 ИЗЈАВА ОВЛАШЋЕНОГ ЛИЦА**

Овлашћено лице за израду **E01/2-1.1 Елабората о геотехничким условима изградње објекта, деоница: Врбас - Суботица - државна граница (Келебија)**, који се прилаже уз ИДП - Идејни пројекат Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Мали Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Футог, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град

Милан Кандић, дипл.инж.геол.

**ИЗЈАВЉУЈЕМ**

1. да је елаборат израђен у складу са Законом о рударству и геолошким истраживањима, Законом о планирању и изградњи, Правилнику о садржини пројекта геолошких истраживања и резултатима геолошких истраживања као и другим важећим прописима и стандардима за израду ове врсте техничке документације.
2. да су при изради елабората поштоване све прописане и утврђене мере и препоруке за испуњење основних захтева за објекат и да је пројекат израђен у складу са мерама и препорукама којима се доказује испуњеност основних захтева.

Овлашћено лице: Милан Кандић, дипл.инж.геол.

Број лиценце: 391 L797 12

Потпис:



Број техничке документације: 2017-728

Место и датум: Београд, мај 2020. год.

**E01/2-2.1.5**  
**ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА**

## САДРЖАЈ

1	УВОД.....	1
2	ГЕОТЕХНИЧКИ ИСТРАЖНИ РАДОВИ.....	2
3	РЕЗУЛТАТИ ИЗВЕДЕНИХ ИСТРАЖИВАЊА И ИСПИТИВАЊА .....	2
3.1	Геоморфолошке карактеристике терена.....	2
3.2	Геолошка грађа.....	3
3.3	Геотехничка својства терена.....	5
3.4	Хидрогеолошка својства.....	26
3.5	Сеизмичка својства.....	28
4	ОПШТИ ПРИНЦИПИ ИЗБОРА ГЕОТЕХНИЧКИХ ПАРАМЕТАРА.....	30
5	ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА .....	34
5.1	Надвожњак, km 118+702.4 .....	35
5.2	Надвожњак, km 120+489 .....	37
5.3	Надвожњак, km 125+192.6 .....	39
5.4	Надвожњак, km 126+955.3 .....	41
5.5	Надвожњак, km 131+245.0 .....	43
5.6	Надвожњак, km 132+055.6 .....	45
5.7	Надвожњак, km 135+013 .....	47
5.8	Надвожњак, km 139+002.0 .....	49
5.9	Надвожњак, km 142+051.2 .....	51
5.10	Потходник, km 142+705.0 .....	53
5.11	Подвожњак, km 143+721.2 .....	55
5.12	Надвожњак, km 147+082.5 .....	57
5.13	Надвожњак, km 152+282.5 .....	59
5.14	Подвожњак, km 156+456.0 .....	61
5.15	Подвожњак, km 157+420.6 .....	63
5.16	Надвожњак, km 160+153.4 .....	65
5.17	Надвожњак, km 163+672.4 .....	67
5.18	Надвожњак, km 168+690.0 .....	69
5.19	Надвожњак, km 170+532.0 .....	71
5.20	Надвожњак, km 172+193.1 .....	73
5.21	Мост, km 173+654.0 .....	75
5.22	Подвожњак, km 174+523.0 .....	77
5.23	Подвожњак, km 174+928.0 .....	79
5.24	Подвожњак, km 176+275 .....	81
5.25	Надвожњак, km 177+329 .....	83
5.26	Надвожњак, km 177+623 .....	85
5.27	Надвожњак, km 177+623 .....	87
5.28	Надвожњак, km 179+400 .....	89
5.29	Надвожњак, km 180+970 .....	91
5.30	Надвожњак, km 184+258 .....	93
6	ЗАКЉУЧАК И ОПШТЕ ПРЕПОРУКЕ .....	95

## 1 УВОД

Завод за геотехнику Саобраћајног института ЦИП д.о.о. из Београда, у периоду октобар - децембар 2017. године, извео је теренске истражне радове и израдио Геотехнички елаборат за ниво идејног пројекта (ИДП) реконструкције, модернизације и изградње двоколосечне пруге на деоници Нови Сад – Суботица, на прузи Београд - Суботица - државна граница (Келебија), за денивелисане путне прелазе са укрштањем са пругом.

У оквиру пројекта сва укрштања са постојећим и планираним друмским и пешачко-бициклистичким саобраћајницама ће се решавати денивелисано, односно изградњом надвожњака и подвожњака. У Геотехничком елаборату за деоницу Нови Сад - Врбас обрађени су геотехнички услови изградње за укупно 22 објекта, а за деоницу Врбас - Суботица - државна граница (Келебија), обрађени су услови за 30 објекта.

Геотехнички елаборат представља геотехничку подлогу Идејног пројекта (ИДП) и у њему су приказани врсте и обим, као и резултати изведених геотехничких истраживања и испитивања. Такође су дефинисани геотехнички услови изградње планираних објекта.

Елаборат о геотехничким условима изградње објекта се састоји од четири књиге:

Редни број	Ознака	Назив елабората
1	E01/2-1.1	Елаборат о геотехничким условима изградње објекта, деоница: Нови Сад - Врбас
2	E01/2-1.2	Елаборат о геотехничким условима изградње објекта, Документациона књига, деоница: Нови Сад - Врбас
3	<b>E01/2-2.1</b>	<b>Елаборат о геотехничким условима изградње објекта, деоница: Врбас - Суботица - државна граница (Келебија)</b>
4	E01/2-2.2	Елаборат о геотехничким условима изградње објекта, Документациона књига, деоница: Врбас - Суботица - државна граница (Келебија)

У **Елаборату о геотехничким условима изградње објекта** приказани су резултати истраживања и испитивања, усвојени су геотехнички модели терена за сваку локацију са препорученим геотехничким параметрима потребним за геостатичке анализе дозвољене носивости и прогнозног слегања темеља планираних објекта.

Геотехнички елаборат је урађен сагласно Закону о рударству и геолошким истраживањима (Сл. гл. РС 101/2015), Закону о планирању и изградњи објекта ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13- одлука УС, 132/14, 145/14 и 83/2018), Правилнику о садржини пројекта геолошких истраживања и резултатима геолошких истраживања (Сл. гл. РС 51/96), као и другим важећим прописима и стандардима за израду ове врсте техничке документације.

Поред општег и текстуалног дела овај елаборат садржи и графичку документацију.

## 2 ГЕОТЕХНИЧКИ ИСТРАЖНИ РАДОВИ

Да би се утврдила конструкција терена и геотехнички услови изградње на локацијама планираних објеката на деоници пруге Нови Сад - Суботица изведена су детаљна геотехничка истраживања и испитивања, током периода октобар - децембар 2017. године, за потребе израде техничке документације за ниво идејног пројекта (ИДП). Истражни радови обухватали су следећа истраживања и испитивања:

- Преглед и анализа постојеће геотехничке документације,
- Истражно бушење са инжењерскогеолошким картирањем језгра истражних бушотина,
- Осматрање појава и нивоа подземне воде у бушотинама,
- Опити динамичке пенетрације (SPT),
- Опити статичке пенетрације (CPT),
- Лабораторијска геомеханичка испитивања узорака тла.

Детаљан преглед врсте и обима изведених геотехничких истражних радова за деоницу Нови Сад - Врбас дат је у **Е01/2-2.2 Елаборату о геотехничким условима изградње објеката - Документациона књига.**

## 3 РЕЗУЛТАТИ ИЗВЕДЕНИХ ИСТРАЖИВАЊА И ИСПИТИВАЊА

Резултати изведених геотехничких истраживања и испитивања приказани су кроз следећа поглавља:

- геоморфолошке карактеристике терена,
- геолошка грађа,
- геотехничка својства терена,
- хидрогеолошка својства,
- сеизмичка својства.

### 3.1 Геоморфолошке карактеристике терена

У оквиру коридора железничке пруге који је предмет овог Елабората могу се издвојити следеће геоморфолошке целине, посматрано у правцу раста стационаже, од леве обале Дунава код Новог Сада до државне границе (Келебија):

Деоница: Нови Сад - Врбас

- Алувијална равна Дунава,
- Јужно бачка лесна тераса (Варошка тераса),

Деоница: Врбас - Суботица - државна граница (Келебија)

- Средње бачки лесни плато (Телечка лесна зараван),
- Суботичко - хоргошка пешчара.

**Алувијална равна Дунава** - простира се од Сремских Карловаца до Новог Сада, са апсолутним котама 73-76 mпм. Она је местимично плављена и са високим нивоима подземне воде, местимично захваћена мелиорационим системом одбрамбених насипа и канала. У оквиру ове целине има остатака рукаваца и меандара Дунава. У зони



Петроварадина морфолошки се издваја друга дунавска лесна тераса са просечном висином 86 mnm и добро израженим високим одсеком. На левој обали Дунава, у широј зони Руменке, простире се прва алувијална тераса позната као Јужна бачка лесна тераса или Варошка тераса са висином од око 80 mnm.

**Јужно бачка лесна тераса (Варошка тераса)** - има просечну апсолутну висину између 82-85 mnm. Простире се северно од Новог Сада до Врбаса (Великог канала). Поред природних токова терен пресеца и велики број канала од којих су најзначајнији: Мали канал, канал Јегричка и Велики канал. Дренажна мрежа углавном припада сливу Тисе, осим Малог канала који припада сливу Дунава.

**Средње бачки лесни плато (Телечка лесна зараван)** - одвојен је лесним одсеком и Великим каналом (код Врбаса) са јужне стране од Јужно бачке лесне терасе. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. Ово је условило и орјентацију малог броја присутних површинских токова као што је река Криваја са својим притокама, која припада сливу Тисе. Такође постоји и систем канала за наводњавања и одводњавања. На средње бачком лесном платоу се издвајају морфолошки обликована и необликована подручја. У морфолошки обликованим подручјима, рељеф карактеришу лесне вртаче различитих димензија и мања или већа удубљења (предолице).

**Суботичко-хоргошка пешчара** - захвата простор од Суботице до државне границе Келебија. Терен је са надморском висином 107-118 mnm (max. 137 mnm) и изграђен је од еолских творевина ("песка вејавца"). Према морфолошким карактеристикама терен припада равничарском подручју, где се запажају благе заталасане равни и узвишења (дине). Остаци речних токова се могу сагледати на простору Палићког и Лудошког језера са надморском висином 100-105 mnm.

### 3.2 Геолошка грађа

Геолошка грађа истражног простора анализирана је на основу података из тумача који прате одговарајуће листове Основне геолошке карте СФРЈ 1:100 000. У зони коридора железничке пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија) коришћени су листови Нови Сад (L34-100), Србобран (L34-88), Бачка Топола (L34-76) и Суботица (L34-64).

На истражном простору терен је изграђен од седимената квартара и неогена (панонски басен). Подлогу неогена чине палеозојске стене које се јављају на дубини од 800 m до преко 2000 m.

**Наслаге неогеног басена (Ng)** представљене су седиментима горњег миоцена (M<sub>3</sub>) односно маринским седиментима сармата и маринско-језерским седиментима панона. Басенски седименти неогена, претстављени су наслагама неvezаних, пластичних и квазипластичних стена.

**Седименте квартара (Q)** чине наслаге плеистоцена (Q<sub>1</sub>) и холоцена (Q<sub>2</sub>).

Квартарни седименти плеистоцена (Q<sub>1</sub>) - претстављени су полицикличним речним и речно барским седиментима.

Од значаја за геотехничке услове изградње железничке пруге је комплекс алувијалних глиновито - песковитих прашина и пескова поводањске и фације речног корита - на стратиграфском стубу ови седименти позиционирани су интергласијалом Riss-Würm у ком периоду се одвијао интензивано таложење ових седимената. Ови седименти заступљени су у зони трасе од Новог Сада до Змајева.

Лесоидни седименти распрострањени су на другој дунавској тераси северно од Јегричке. Јављају се у морфолошки нижим деловима терена и синхрони су са копненим лесом са којим су у постепеној бочној смени. То су жуто-сиви еолско-флувијални седименти променљивог састава који представљају мешавину седимената поводањске фације и еолске прашине. Седименти лесоида заступљени су у зони трасе од Змајева до Врбаса.

Од Врбаса до Суботице, траса железничке пруге положена је преко комплекса порозних еолских глиновито - песковитих прашина - леса. На стратиграфском стубу ови седименти позиционирани су последњом гласијалном епохом Würm у ком периоду се одвијао интензиван принос прашинастог материјала и таложење ових седимената, након чега је формирана сува степска платформа. Синхроно навејавању леса, на подручју Суботичке пешчаре формиран су наноси динског песка.

Приближно у околини некадашњих природних водотока, данас мелиоративних канала, у основи глиновито прашинастих материјала на прелазу према песковима у основи, заступљене су партије стишљивих прашина - муља - седименти рецентног квартара долине Јегричке и Криваје.

Укупна дебљина седимената последња два гласијала, Riss-Würm износи 50 – 100 m.

Квартарни седименти холоцена (Q<sub>2</sub>) - представљени су алувијалним, пролувијалним, делувијалним и делувијално-пролувијалним седиментима. Алувијални седименти појављују се као нерашчлањени алувијални наноси и као рашчлањени материјали фације корита и мртваја (старача). Присутни су и барски и седименти слатина и мртваја.

У оквиру урбаних подручја насељених места изведено је вишеструко насипање различитим материјалима за објекте становања, инфраструктуре као и објекте обалоутврде.

### **3.3 Геотехничка својства терена**

Својства издвојених геотехничких јединица у склопу природне конструкције терена, анализирана су и приказана на основу свих извршених истраживања и испитивања. Издвојене су следеће геотехничке јединице:

#### **Рецентно тло**

- Насут материјал - n
- Рефулисани песак - n<sup>p</sup>
- Хумус - h

#### **Алувијални седименти Холоцена**

- Прашина глиновита - Q<sub>2a</sub>l<sup>pr</sup>
- Слатине - Q<sub>2pd</sub>

#### **Алувијални седименти Плеистоцена - Wirm**

- Прашина, глиновита - Q<sub>1a</sub>l<sup>pr</sup>
- Глина, прашинаста - Q<sub>1a</sub>l<sup>gl</sup>
- Песак, прашинаст - Q<sub>1a</sub>l<sup>p,pr</sup>

#### **Еолско-алувијални седименти Плеистоцена - Wirm**

- Прашина глиновита - Q<sub>1p</sub>l<sup>pr</sup>
- Глина прашинаста - Q<sub>1p</sub>l<sup>gl</sup>

#### **Еолски седименти Плеистоцена – Wirm**

- Лес - Q<sub>1l</sub>
- Измењени лес - Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>
- Погребена земља - Q<sub>1pz</sub>
- Песак - Q<sub>1p</sub>

#### **Алувијални седименти Плеистоцена – Riss**

- Прашина, муљевита - Q<sub>1a</sub>l<sup>pr,m</sup>
- Прашина, глиновита - Q<sub>1a</sub>l<sup>pr,gl</sup>
- Песак - Q<sub>1a</sub>l<sup>p</sup>

#### **3.3.1 Рецентно тло**

Одликује се типично хетерогеним и анизотропним својствима у погледу састава материјала и његове збијености. Распрострањено је у површинским деловима терена.

#### **Насут материјал, n**

Насипи изграђују непосредне површинске делове терена. Углавном су изведени од земљастих материјала лесног порекла и грађевинског шута. Насип који изграђује труп саобраћајница је консолидован, збијен и стабилизван механичким путем.

Изведеним лабораторијским испитивањима на 3 узорка из бушотина изведених за трасу, добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика за ову средину:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	6 - 17	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	78 - 89	%
Глина	< 0.002 mm	4 - 9	%

Пластичност и конзистенција:

Граница пластичности	$\omega_p$	20.5 - 26.2	%
Граница течења	$\omega_l$	28.3 - 38.2	%
Индекс пластичности	$I_p$	7.8 - 12	%
Индекс конзистенције	$I_c$	0.2 - 1.0	%

Влажност и запреминска тежина:

Природна влажност	$\omega$	22.6 - 36.0	%
Запреминска тежина	$\gamma$	16.3 - 20.0	kN/m <sup>3</sup>
Сува запреминска тежина	$\gamma_d$	12.0 - 16.3	kN/m <sup>3</sup>

Чврстоћа на смицање - директно смицање

Угао унутрашњег трења	$\varphi'$	16 - 22	°
Кохезија	$c'$	8 - 12	kPa

Едометарски модул стишљивости,  $M_v$ :

Распон оптерећења, $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )				
0 – 50	kN/m <sup>2</sup>	$M_{v(0-50)}$	1316 - 1696	kN/m <sup>2</sup>
50 – 100	kN/m <sup>2</sup>	$M_{v(50-100)}$	2794 - 4600	kN/m <sup>2</sup>
100 – 200	kN/m <sup>2</sup>	$M_{v(100-200)}$	3937 - 6789	kN/m <sup>2</sup>
200 – 400	kN/m <sup>2</sup>	$M_{v(200-400)}$	5883 - 9670	kN/m <sup>2</sup>

### Рефулирани песак, n<sup>p</sup>

Заступљен у зони ранжирне станице Нови Сад и северне градске зоне Суботице. У саставу ове јединице утврђен је средњезрн до ситнозрн, прашинаст песак (SM), средње до добро збијен. Овај материјал има повољне геотехничке карактеристике.

Изведеним лабораторијским испитивањима на 2 узорка из бушотина изведених за трасу, добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика за ову средину:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	76 - 85	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	15 - 24	%
Глина	< 0.002 mm	0	%

Коефицијент водопропустљивости,  $k_f$ :

Hazen	$4.98 \times 10^{-4} - 8.72 \times 10^{-4}$	cm/s
USBR	$1.23 \times 10^{-3} - 3.10 \times 10^{-3}$	cm/s

На основу резултата **теренских испитивања**, опитима статичке (СРТ) и динамичке (SPT) пенетрације, добијене су корелације са геотехничким параметрима, табела 3-1.

**Табела 3-1. Резултати теренских испитивања и корелација са геотехничким параметрима**

Ознака средине	Опит	Резултати опита		Корелација		
		Број удараца SPT, $(N_1)_{60}$	Отпор конуса СРТ, $q_c$ (МПа)	Релативна збијеност $D_r$ (-)	Угао трења $\phi$ ( $^\circ$ )	Модул стишљивости $M_v$ (МПа)
n <sup>p</sup>	SPT	19 - 20	-	0.6	34	15.0
	СРТ	-	6.0 - 10.0	0.5 - 0.6	33 - 35	9.0 - 15.0

### Хумус (h)

Хумус изграђује непосредне површинске делове терена дуж целе трасе. Неуједначене је дебљине, 0.3 - 1.0 m, тамно смеђе боје, обogaћен органским материјама, неповољних геотехничких карактеристика.

### 3.3.2 Алувијални седименти холоцена

Седименти рецентног квартара - холоцена ( $Q_2$ ), представљени су алувијалним наносима савремених водотока Јегричка, канал Врбас и Криваја код Суботице. Присутни су и барски и седименти слатина и мртваја. Утврђени су у дебљини од 2 – 5 m, максимално до 10 m. Издвојене геотехничке јединице одликују се променама у саставу материјала уз присуство органских примеса.

#### Прашина глиновита, $Q_{2al}^{pr}$

Ова геотехничка јединица представљена је прашинама, до глиновитим прашинама, полутврде до меке конзистенције, средње је до нископластична, светло смеђе боје. Формирана у зони малих водотока. У терену је засићена водом и неповољних је геотехничких карактеристика.

**Лабораторијским испитивањима** на 2 узорка из ове средине, из бушотина изведених за трасу, добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика за ову средину:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	7 - 21	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	72 - 90	%
Глина	< 0.002 mm	3 - 7	%

Пластичност и конзистенција:

Граница пластичности	$\omega_p$	19.0 - 20.0	%
Граница течења	$\omega_l$	30.2 - 31.2	%
Индекс пластичности	$I_p$	11.2 - 11.2	%
Индекс конзистенције	$I_c$	0.7 - 1.8	%

Влажност и запреминска тежина:

Природна влажност	$\omega$	9.5 - 23.3	%
-------------------	----------	------------	---

Запреминска тежина	$\gamma$	17.4 - 21.1	$\text{kN/m}^3$
Сува запреминска тежина	$\gamma_d$	15.9 - 17.1	$\text{kN/m}^3$
Чврстоћа на смицање - директно смицање			
Угао унутрашњег трења	$\varphi'$	19 - 20	$^\circ$
Кохезија	$c'$	12 - 14	$\text{kPa}$
Едометарски модул стишљивости, $M_v$ :			
Распон оптерећења, $\sigma$ ( $\text{kN/m}^2$ )			
0 – 50	$\text{kN/m}^2$	$M_{v(0-50)}$	1724 - 2500 $\text{kN/m}^2$
50 – 100	$\text{kN/m}^2$	$M_{v(50-100)}$	3500 - 3735 $\text{kN/m}^2$
100 – 200	$\text{kN/m}^2$	$M_{v(100-200)}$	5222 - 9124 $\text{kN/m}^2$
200 – 400	$\text{kN/m}^2$	$M_{v(200-400)}$	9974 - 12226 $\text{kN/m}^2$

На основу резултата **теренских испитивања**, опитима статичке (СРТ) и динамичке (СРТ) пенетрације, добијене су корелације са геотехничким параметрима, табела 3-2.

**Табела 3-2. Резултати теренских испитивања и корелација са геотехничким параметрима**

Ознака средине	Опит	Резултати опита		Корелација	
		Број удараца СРТ, $(N_1)_{60}$	Отпор конуса СРТ, $q_c$ (МПа)	Недренирана чврстоћа $c_u$ (кПа)	Модул стишљивости $M_v$ (МПа)
$Q_{2al}^{pr}$	SPT	9 - 14	-	45 - 70	4.3 - 6.6
	CPT	-	2.5	150	5.0

### Слатине, $Q_{2pd}$

Ова геотехничка јединица представљена је глиновитим прашинама, меке конзистенције, нископластична, тамно смеђе боје. Формирана у терену где је ниво подземних вода близу површине, а уз то је и доток површинских вода знатан. Генерално неповољних геотехничких карактеристика.

**Лабораторијским испитивањима** на 2 узорка из ове средине, из бушотина изведених за трасу, добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика за ову средину:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	11 - 13	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	81 - 83	%
Глина	< 0.002 mm	6	%

Пластичност и конзистенција:

Граница пластичности	$\omega_p$	20.0 - 21.5	%
Граница течења	$\omega_l$	32.2 - 34.2	%
Индекс пластичности	$I_p$	12.2 - 12.7	%
Индекс конзистенције	$I_c$	0.3 - 0.9	%

Идентификација и класификација:

USCS CL

AASHTO A-6  
 GN-200 II категорија

Влажност и запреминска тежина:

Природна влажност	$\omega$	22.5 - 28	%
Запреминска тежина	$\gamma$	19.9	kN/m <sup>3</sup>
Сува запреминска тежина	$\gamma_d$	15.6	kN/m <sup>3</sup>

Чврстоћа на смицање - директно смицање

Угао унутрашњег трења	$\varphi'$	21	°
Кохезија	$c'$	8	kPa

 Едометарски модул стишљивости,  $M_v$ :

Распон оптерећења, $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )				
0 – 50	kN/m <sup>2</sup>	$M_v(0-50)$	1099	kN/m <sup>2</sup>
50 – 100	kN/m <sup>2</sup>	$M_v(50-100)$	3182	kN/m <sup>2</sup>
100 – 200	kN/m <sup>2</sup>	$M_v(100-200)$	3915	kN/m <sup>2</sup>
200 – 400	kN/m <sup>2</sup>	$M_v(200-400)$	4024	kN/m <sup>2</sup>

На основу резултата **теренских испитивања**, опитима статичке (CPT) и динамичке (SPT) пенетрације, добијене су корелације са геотехничким параметрима, табела 3-3.

**Табела 3-3. Резултати теренских испитивања и корелација са геотехничким параметрима**

Ознака средине	Опит	Резултати опита		Корелација	
		Број удараца SPT, $(N_1)_{60}$	Отпор конуса CPT, $q_c$ (MPa)	Недренирана чврстоћа $c_u$ (kPa)	Модул стишљивости $M_v$ (MPa)
Q <sub>2pd</sub>	SPT	7	-	50	2.2
	CPT	-	3.0	180	4.5

### 3.3.3 Алувијални седименти плеистоцена – Wirm

Седименти плеистоцена (Q<sub>1</sub>) представљени су серијом полицикличних алувијалних наноса – фације поводња и фације корита. Утврђени су у укупној дебљини од 3 - 12 метара у зони варошке терасе, делу трасе од Новог Сада до Змајева.

#### Прашина глиновита, Q<sub>1al</sub><sup>pr</sup>

Ова геотехничка јединица представљена је прашинама, до глиновитим прашинама, полутврде до меке конзистенције, средње је до нископластична, светло смеђе боје и чини површинске делове терена. У терену је повремено или стално засићена водом.

**Лабораторијским испитивањима** на 22 узорка из ове средине, из бушотина изведених за трасу, добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика за ову средину:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	1 - 5	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	1 - 68	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	32 - 90	%

Глина	< 0.002 mm	2 - 23	%
Пластичност и конзистенција:			
Граница пластичности		$\omega_p = 19.5 - 28.1$	%
Граница течења		$\omega_l = 29.1 - 54.2$	%
Индекс пластичности		$I_p = 6.2 - 26.1$	%
Индекс конзистенције		$I_c = 0.5 - 2.4$	%
Идентификација и класификација:			
USCS	CL, ML, SM		
AASHTO	A-6, A-4, A-7		
GN-200	II категорија		
Влажност и запреминска тежина:			
Природна влажност		$\omega = 11 - 27.1$	%
Запреминска тежина		$\gamma = 19.1 - 21.4$	kN/m <sup>3</sup>
Сува запреминска тежина		$\gamma_d = 15.5 - 18.2$	kN/m <sup>3</sup>
Чврстоћа на смицање - директно смицање			
Угао унутрашњег трења		$\phi' = 19 - 21$	°
Кохезија		$c' = 12 - 24$	kPa
Едометарски модул стишљивости, $M_v$ :			
Распон оптерећења, $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )			
0 – 50	kPa	$M_{v(0-50)} = 1022 - 10000$	kPa
50 – 100	kPa	$M_{v(50-100)} = 2366 - 12438$	kPa
100 – 200	kPa	$M_{v(100-200)} = 4423 - 17696$	kPa
200 – 400	kPa	$M_{v(200-400)} = 7588 - 20529$	kPa
200 – 400	kPa	$M_{v(200-400)} = 19063 - 97580$	kPa
Коефицијент водопропусности:			
по Hazen-y		$k_f = 2.0 \times 10^{-7} - 4.7 \times 10^{-4}$	cm/s
по USBR-y		$k_f = 2.0 \times 10^{-6} - 2.2 \times 10^{-3}$	cm/s

На основу резултата **теренских испитивања**, опитима статичке (CPT) и динамичке (SPT) пенетрације, добијене су корелације са геотехничким параметрима, табела 3-4.

**Табела 3-4. Резултати теренских испитивања и корелација са геотехничким параметрима**

Ознака средине	Опит	Резултати опита		Корелација	
		Број удараца SPT, $(N_1)_{60}$	Отпор конуса CPT, $q_c$ (MPa)	Недренирана чврстоћа $c_u$ (kPa)	Модул стишљивости $M_v$ (MPa)
$Q_{1a}^{pr}$	SPT	10 - 21	-	50 - 100	4.7 - 11.2
	CPT	-	1.1 - 10.0	65 - 460	3.3 - 11.2

### Песак прашинаст, $Q_{1a}^{pr}$

Ова геотехничка јединица представљена је прашинастим до заглињеним песковима, светло смеђе боје и у подини је геотехничкој јединици  $Q_{1a}^{gl}$ . Песак је средњезрн, средње до јако збијен. У терену је засићен водом и повољних је геотехничких карактеристика.



Лабораторијским испитивањима на 14 узорака из ове средине добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	5 - 97	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	2 - 83	%
Глина	< 0.002 mm	3 - 12	%

Пластичност и конзистенција (глиновити прослојак):

Граница пластичности	$\omega_p =$	25.3	%
Граница течења	$\omega_l =$	42.0	%
Индекс пластичности	$I_p =$	16.7	%
Индекс конзистенције	$I_c =$	0.89	%

Идентификација и класификација:

USCS	SM, SC-SM, CL
AASHTO	A-2, A-4, A-7-6
GN-200	II категорија

Коефицијент водопропусности:

по Hazen-y	$k_f =$	$1.8 \times 10^{-6} - 5.0 \times 10^{-3}$	cm/s
по USBR-y	$k_f =$	$5.8 \times 10^{-6} - 1.1 \times 10^{-2}$	cm/s

На основу резултата **теренских испитивања**, опитима статичке (CPT) и динамичке (SPT) пенетрације, добијене су корелације са геотехничким параметрима, табела 3-5.

**Табела 3-5. Резултати теренских испитивања и корелација са геотехничким параметрима**

Ознака средине	Опит	Резултати опита		Корелација		
		Број удараца SPT, $(N_1)_{60}$	Отпор конуса CPT, $q_c$ (MPa)	Релативна збијеност $D_r$ (-)	Угао трења $\phi$ (°)	Модул стишљивости $M_v$ (MPa)
$Q_{1Ip,Pr}$	SPT	4 - 15	-	0.3 - 0.5	28 - 35	2.6 - 11.2
	CPT	-	2.1 - 30.0	0.2 - 1.0	31 - 41	3.2 - 45.0

### 3.3.4 Еолско-алувијални седименти плеистоцена – Wirm

лесоидни седименти распрострањени су на варошкој тераси северно од Јегричке. То су жуто-сиви еолско-флувијални седименти промењивог састава који представљају мешавину седимената поводањске фазије и еолске прашине. Седименти лесоида заступљени су у зони трасе од Змајева до Врбаса.

#### Прашина глиновита, $Q_{1Ip,Pr}$

Ова геотехничка јединица представљена је прашинама, до глиновитим прашинама, полутврде до меке конзистенције, средње је до нископластична, светло смеђе боје и чини површинске делове терена.

Лабораторијским испитивањима на 17 узорака из ове средине добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0 - 2	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	1 - 90	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	10 - 89	%
Глина	< 0.002 mm	1 - 27	%

Пластичност и конзистенција:

Граница пластичности	$\omega_p =$	18.2 - 29.4	%
Граница течења	$\omega_l =$	31.0 - 57.2	%
Индекс пластичности	$I_p =$	8.5 - 27.8	%
Индекс конзистенције	$I_c =$	0.05 - 2.38	%

Идентификација и класификација:

USCS	CL, ML, SM
AASHTO	A-7-6, A-6, A-4
GN-200	II категорија

Влажност и запреминска тежина:

Природна влажност	$\omega =$	17.9 - 30.5	%
Запреминска тежина	$\gamma =$	19.6 - 21.2	kN/m <sup>3</sup>
Сува запреминска тежина	$\gamma_d =$	15.9 - 17.9	kN/m <sup>3</sup>

Чврстоћа на смицање - директно смицање

Угао унутрашњег трења	$\phi' =$	18 - 26	°
Кохезија	$c' =$	6 - 20	kPa

Чврстоћа на смицање - триаксијални CU опит

Угао унутрашњег трења	$\phi'_{cu} =$	19 - 20	°
Кохезија	$c'_{cu} =$	24 - 25	kPa

Едометарски модул стишљивости,  $M_v$ :

Распон оптерећења, $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )			
0 - 50	kPa	$M_{v(0-50)} =$	1284 - 3519 kPa
50 - 100	kPa	$M_{v(50-100)} =$	3417 - 5825 kPa
100 - 200	kPa	$M_{v(100-200)} =$	4474 - 12860 kPa
200 - 400	kPa	$M_{v(200-400)} =$	7524 - 17860 kPa

Коефицијент водопрпусности:

по Hazen-у	$k_f =$	$1.1 \times 10^{-7} - 1.3 \times 10^{-3}$	cm/s
по USBR-у	$k_f =$	$2.0 \times 10^{-6} - 3.9 \times 10^{-3}$	cm/s

На основу резултата **теренских испитивања**, опитима статичке (CPT) и динамичке (SPT) пенетрације, добијене су корелације са геотехничким параметрима, табела 3-6.

**Табела 3-6. Резултати теренских испитивања и корелација са геотехничким параметрима**

Ознака средине	Опит	Резултати опита		Корелација	
		Број удараца SPT, $(N_1)_{60}$	Отпор конуса CPT, $q_c$ (MPa)	Недренирана чврстоћа $c_u$ (kPa)	Модул стишљивости $M_v$ (MPa)
$Q_{1Ip}^{pr}$	SPT	5 - 12	-	25 - 120	3.2 - 9.5
	CPT	-	1.7 - 6.0	100 - 370	3.5 - 9.0

**Глина прашинаста,  $Q_{1Ip}^{gl}$** 

Ова геотехничка јединица представљена је глинама, до прашинасто песковитим глинама, полутврде конзистенције, средње је до нископластична, светло смеђе боје и у подини је геотехничкој јединици  $Q_{1al}^{pr}$ .

**Лабораторијским испитивањима** на 3 узорка из ове средине добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	1 - 17	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	74 - 80	%
Глина	< 0.002 mm	3 - 24	%

Пластичност и конзистенција:

Граница пластичности	$\omega_p =$	23.8 - 30.3	%
Граница течења	$\omega_l =$	29.2 - 62.5	%
Индекс пластичности	$I_p =$	5.4 - 33.3	%
Индекс конзистенције	$I_c =$	0.34 - 1.04	%

Идентификација и класификација:

USCS	CH, ML, MH
AASHTO	A-7-6, A-4, A-7-5
GN-200	II категорија

Влажност и запреминска тежина:

Природна влажност	$\omega =$	27.4 - 30.1	%
Запреминска тежина	$\gamma =$	20.1 - 20.3	kN/m <sup>3</sup>
Сува запреминска тежина	$\gamma_d =$	15.6 - 16.3	kN/m <sup>3</sup>

Чврстоћа на смицање - директно смицање

Угао унутрашњег трења	$\phi' =$	19 - 21	°
Кохезија	$c' =$	11 - 18	kPa

Чврстоћа на смицање - триаксијални CU опит

Угао унутрашњег трења	$\phi'_{cu} =$	19 - 21	°
Кохезија	$c'_{cu} =$	17 - 22	kPa

Едометарски модул стишљивости,  $M_v$ :

Распон оптерећења, $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )			
0 - 50	kPa	$M_{v(0-50)} =$	931 - 1563 kPa

50 – 100	kPa	$M_v(50-100) =$	2091 - 3723	kPa
100 – 200	kPa	$M_v(100-200) =$	5701 - 6500	kPa
200 – 400	kPa	$M_v(200-400) =$	10008 - 10165	kPa

Коефицијент водопропусности:

по Hazen-y	$k_f = 2.1 \times 10^{-7} - 1.7 \times 10^{-4}$	cm/s
по USBR-y	$k_f = 2.1 \times 10^{-6} - 3.3 \times 10^{-4}$	cm/s

На основу резултата **теренских испитивања**, опитима статичке (CPT) и динамичке (SPT) пенетрације, добијене су корелације са геотехничким параметрима, табела 3-7.

**Табела 3-7. Резултати теренских испитивања и корелација са геотехничким параметрима**

Ознака средине	Опит	Резултати опита		Корелација	
		Број удараца SPT, $(N_1)_{60}$	Отпор конуса CPT, $q_c$ (MPa)	Недренирана чврстоћа $c_u$ (kPa)	Модул стишљивости $M_v$ (MPa)
$Q_1 p^{gl}$	SPT	4 - 6	-	30 - 50	1.2 - 2.0
	CPT	-	2.2 - 5.0	130 - 300	3.3 - 6.0

### 3.3.5 Еолски седименти плеистоцена – Würm

Еолски седименти, представљени су наносом леса и измењеног леса. На подручју Суботичке пешчаре, заступљени су наноси динског песка. Утврђени су у укупној дебљини до 15 метара. Заступљени су на телечкој лесној заравни и суботичкој пешчари. Еолски седименти заступљени су у зони трасе од Врбаса до државне границе.

#### Лес, $Q_1$

Ова геотехничка јединица представљена је песковитим прашинама, слабо је заглињена, тврде до полутврде конзистенције, ниско пластична, трошна и дробљива под притиском прстију, цевасте и капиларне порозности, са конкрецијама  $CaCO_3$  у траговима, светле боје. Заступљена је у површинским деловима терена телечке лесне заравни, дебљине до 10 метара, повољних геотехничких карактеристика. Седименти леса заступљени су у зони трасе од Врбаса до Александра (предграђе Суботице).

За наслаге леса је од изузетне важности водити рачуна о структурној чврстоћи и колапсбилности у случају провлажавања. Лес се одликује порозном вертикалном цревастом структуром, где су крупни агрегати честица прашине везани глиновито-карбонатним везивом. Када се овакво тло оптерети напрезањем  $>100$  до  $150 \text{ kN/m}^2$ , настаје ризик од колапса структуре тла, што се манифестује наглим, значајним и неравномерним слегањима терена. У случају када се овакво тло значајно раскваси, услед растварања и рушења међуагрегатних глиновито-карбонатних веза, до колапса структуре може доћи и при мањим напрезањима, некада и под сопственом тежином надслоја.

**Лабораторијским испитивањима** на 18 узорка из ове средине добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0 - 1	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	2 - 13	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	77 - 92	%
Глина	< 0.002 mm	3 - 13	%

Пластичност и конзистенција:

Граница пластичности	$\omega_p =$	20.0 - 25.4	%
Граница течења	$\omega_l =$	30.5 - 37.8	%
Индекс пластичности	$I_p =$	6.9 - 14.2	%
Индекс конзистенције	$I_c =$	0.64 - 2.8	%

Идентификација и класификација:

USCS	CL, ML
AASHTO	A-6, A-4
GN-200	II категорија

Влажност и запреминска тежина:

Природна влажност	$\omega =$	11.1 - 28.7	%
Запреминска тежина	$\gamma =$	16.4 - 21.5	kN/m <sup>3</sup>
Сува запреминска тежина	$\gamma_d =$	14.3 - 17.6	kN/m <sup>3</sup>

Чврстоћа на смицање - директно смицање

Угао унутрашњег трења	$\phi' =$	18 - 21	°
Кохезија	$c' =$	8 - 19	kPa

 Едометарски модул стишљивости,  $M_v$ :

Распон оптерећења, $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )			
0 – 50	kPa	$M_v (0-50) =$	1449 - 5882 kPa
50 – 100	kPa	$M_v (50-100) =$	2894 - 8263 kPa
100 – 200	kPa	$M_v (100-200) =$	5068 - 10232 kPa
200 – 400	kPa	$M_v (200-400) =$	8080 - 13650 kPa

Коефицијент водопрпусности:

по Hazen-y	$k_f =$	$2.1 \times 10^{-6} - 1.8 \times 10^{-5}$	cm/s
по USBR-y	$k_f =$	$2.1 \times 10^{-6} - 5.7 \times 10^{-5}$	cm/s

На основу резултата **теренских испитивања**, опитима статичке (CPT) и динамичке (SPT) пенетрације, добијене су корелације са геотехничким параметрима, табела 3-8.

**Табела 3-8. Резултати теренских испитивања и корелација са геотехничким параметрима**

Ознака средине	Опит	Резултати опита		Корелација	
		Број удараца SPT, $(N_1)_{60}$	Отпор конуса CPT, $q_c$ (MPa)	Недренирана чврстоћа $c_u$ (kPa)	Модул стишљивости $M_v$ (MPa)
Q <sub>1</sub>	SPT	7 - 14	-	50 - 100	3.1 - 6.9
	CPT	-	1.4 - 9.0	80 - 350	4.0 - 3.5

**Измењени лес, Q1I\***

Ова геотехничка јединица представљена је глинама прашинастим, слабо је песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама  $\text{CaCO}_3$  у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре због утицаја подземне воде. Изграђује дубље делове терена телечке лесне заравни и подина је лесу Q1I.

**Лабораторијским испитивањима** на 61 узорку из ове средине добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0 - 6	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	0 - 37	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	60 - 93	%
Глина	< 0.002 mm	3 - 27	%

Пластичност и конзистенција:

Граница пластичности	$\omega_p =$	19.0 - 31.2	%
Граница течења	$\omega_l =$	27.5 - 58.6	%
Индекс пластичности	$I_p =$	5.8 - 27.4	%
Индекс конзистенције	$I_c =$	0.23 - 2.99	%

Идентификација и класификација:

USCS	CL, ML, CL-ML
AASHTO	A-6, A-4, A-7-5, A-7-6
GN-200	II категорија

Влажност и запреминска тежина:

Природна влажност	$\omega =$	10.2 - 30.6	%
Запреминска тежина	$\gamma =$	19.0 - 22.4	kN/m <sup>3</sup>
Сува запреминска тежина	$\gamma_d =$	14.5 - 19.0	kN/m <sup>3</sup>

Чврстоћа на смицање - директно смицање

Угао унутрашњег трења	$\phi' =$	17 - 29	°
Кохезија	$c' =$	5 - 20	kPa

Чврстоћа на смицање - триаксијални CU опит

Угао унутрашњег трења	$\phi'_{cu} =$	20 - 22	°
Кохезија	$c'_{cu} =$	15 - 18	kPa

Едометарски модул стишљивости,  $M_v$ :

Распон оптерећења, $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )			
0 – 50	kPa	$M_{v(0-50)} =$	913 - 3704 kPa
50 – 100	kPa	$M_{v(50-100)} =$	1330 - 8104 kPa
100 – 200	kPa	$M_{v(100-200)} =$	2487 - 12887 kPa
200 – 400	kPa	$M_{v(200-400)} =$	4486 - 18267 kPa

Коефицијент водопрпусности:

по Hazen-y	$k_f =$	$1.1 \times 10^{-7} - 2.2 \times 10^{-4}$	cm/s
по USBR-y	$k_f =$	$1.2 \times 10^{-6} - 2.1 \times 10^{-4}$	cm/s

На основу резултата **теренских испитивања**, опитима статичке (CPT) и динамичке (SPT) пенетрације, добијене су корелације са геотехничким параметрима, табела 3-9.

**Табела 3-9. Резултати теренских испитивања и корелација са геотехничким параметрима**

Ознака средине	Опит	Резултати опита		Корелација	
		Број удараца SPT, $(N_1)_{60}$	Отпор конуса CPT, $q_c$ (MPa)	Недренирана чврстоћа $c_u$ (kPa)	Модул стишљивости $M_v$ (MPa)
Q <sub>1l</sub> *	SPT	4 - 21	-	40 - 150	1.7 - 11.3
	CPT	-	0.7 - 8.0	40 - 400	3.5 - 12.0

### Погребена земља, Q<sub>1pz</sub>

Ова геотехничка јединица представљена је глинама прашинастим, средњепластична, меке до полумеке конзистенције, са конкрецијама CaCO<sub>3</sub> у траговима и повећаним садржајем органских материја, тамно браон боје, садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре због утицаја подземне воде. Изграђује дубље делове терена телечке лесне заравни.

**Лабораторијским испитивањима** на 21 узорку из ове средине добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0 - 1	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	3 - 93	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	7 - 92	%
Глина	< 0.002 mm	2 - 14	%

Пластичност и конзистенција:

Граница пластичности	$\omega_p =$	19.2 - 24.5	%
Граница течења	$\omega_l =$	30.4 - 42.5	%
Индекс пластичности	$I_p =$	9.9 - 18.7	%
Индекс конзистенције	$I_c =$	0.16 - 1.35	%

Идентификација и класификација:

USCS	CL
AASHTO	A-6, A-7-6
GN-200	II категорија

Влажност и запреминска тежина:

Природна влажност	$\omega =$	18.0 - 33.1	%
Запреминска тежина	$\gamma =$	17.2 - 21.7	kN/m <sup>3</sup>
Сува запреминска тежина	$\gamma_d =$	14.8 - 21.4	kN/m <sup>3</sup>

Чврстоћа на смицање - директно смицање

Угао унутрашњег трења	$\phi' =$	17 - 25	°
Кохезија	$c' =$	7 - 20	kPa

Чврстоћа на смицање - триаксијални CU опит

Угао унутрашњег трења	$\phi'_{cu} =$	19	°
Кохезија	$c'_{cu} =$	17	kPa

Едометарски модул стишљивости,  $M_v$ :

 Распон оптерећења,  $\sigma$  (kN/m<sup>2</sup>)

0 – 50	kPa	$M_v(0-50) =$	872 - 4524	kPa
50 – 100	kPa	$M_v(50-100) =$	1947 - 6510	kPa
100 – 200	kPa	$M_v(100-200) =$	3231 - 9690	kPa
200 – 400	kPa	$M_v(200-400) =$	6039 - 12972	kPa

Коефицијент водопропусности:

по Hazen-y	$k_f =$	$5.9 \times 10^{-7} - 1.3 \times 10^{-3}$	cm/s
по USBR-y	$k_f =$	$2.3 \times 10^{-6} - 4.9 \times 10^{-3}$	cm/s

На основу резултата **теренских испитивања**, опитима статичке (СРТ) и динамичке (SPT) пенетрације, добијене су корелације са геотехничким параметрима, табела 3-10.

**Табела 3-10. Резултати теренских испитивања и корелација са геотехничким параметрима**

Ознака средине	Опит	Резултати опита		Корелација	
		Број удараца SPT, $(N_1)_{60}$	Отпор конуса СРТ, $q_c$ (MPa)	Недренирана чврстоћа $c_u$ (kPa)	Модул стишљивости $M_v$ (MPa)
Q <sub>1p</sub> z	SPT	6 - 13	-	50 - 100	2.6 - 8.7
	CPT	-	1.4 - 3.5	80 - 200	3.5 - 5.3

### Песак, Q<sub>1p</sub>

Ова геотехничка јединица представљена је еолским прашинастим средњезрним до финозрним песковима смеђе до сиве боје. Песак је средње збијен до растресит а са дубином му расте присуство прашинасте фракције. Нарочито је заступљен дуж трасе у делу северне градске зоне Суботице и даље до државне границе.

**Лабораторијским испитивањима** на 7 узорак из ове средине добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	78 - 97	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	3 - 20	%
Глина	< 0.002 mm	0 - 2	%

Идентификација и класификација:

USCS	SM, SC-SM
AASHTO	A-2-4
GN-200	II категорија

Чврстоћа на смицање - директно смицање

Угао унутрашњег трења	$\phi' =$	29	°
Кохезија	$c' =$	2	kPa



Коэффициент водопроницаемости:

по Hazen-y

 $k_f = 5.4 \times 10^{-4} - 5.4 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ 

по USBR-y

 $k_f = 2.3 \times 10^{-3} - 7.8 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ 

На основу резултата **теренских испитивања**, опитима статичке (СРТ) и динамичке (SPT) пенетрације, добијене су корелације са геотехничким параметрима, табела 3-11.

**Табела 3-11. Резултати теренских испитивања и корелација са геотехничким параметрима**

Ознака средине	Опит	Резултати опита		Корелација		
		Број удараца SPT, $(N_1)_{60}$	Отпор конуса СРТ, $q_c$ (МПа)	Релативна збијеност $D_r$ (-)	Угао трења $\phi$ ( $^\circ$ )	Модул стишљивости $M_v$ (МПа)
Q <sub>1p</sub>	SPT	7 - 18	-	0.3 - 0.6	30 - 37	7.8 - 23.4
	СРТ	-	2.0 - 5.0	0.2 - 0.5	31 - 33	4.0 - 10.0

### 3.3.6 Алувијални седименти Плеистоцена – Riss

Седименти претпоследњег интергласијала, представљени су серијом полицикличних алувијално-барских наноса. Утврђени су као подина алувијалним и еолско алувијалним седиментима, дуж целе трасе.

#### Прашина, $Q_{1al}^{pr,m}$

Ова геотехничка јединица представљена је заглињеним прашинама локално са примесама оргаских материја и песка, смеђесиве боје, течљиве и полутврде конзистенције, ниске пластичности. Прашине се одликују променама у саставу материјала уз присуство органских примеса, слабом збијеношћу, ограниченом недренираном чврстоћом и великом стишљивошћу. Неповољних је геотехничких карактеристика.

**Лабораторијским испитивањима** на 14 узорак из ове средине добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0 - 1	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	3 - 35	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	61 - 89	%
Глина	< 0.002 mm	4 - 14	%

Пластичност и конзистенција:

Граница пластичности	$\omega_p =$	20.2 - 24.1	%
Граница течења	$\omega_l =$	27 - 39.6	%
Индекс пластичности	$I_p =$	6.6 - 15.5	%
Индекс конзистенције	$I_c =$	0.13 - 1.7	%

Идентификација и класификација:

USCS	CL, ML
AASHTO	A-6, A-4

GN-200 II категорија

Влажност и запреминска тежина:

Природна влажност	$\omega =$	15.1 - 29.9	%
Запреминска тежина	$\gamma =$	20.2 - 21.7	kN/m <sup>3</sup>
Сува запреминска тежина	$\gamma_d =$	15.6 - 17.9	kN/m <sup>3</sup>

Чврстоћа на смицање - директно смицање

Угао унутрашњег трења	$\varphi' =$	19 - 23	°
Кохезија	$c' =$	7 - 16	kPa

 Едометарски модул стишљивости,  $M_v$ :

Распон оптерећења, $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )			
0 – 50	kPa	$M_v (0-50) =$	905 - 1338 kPa
50 – 100	kPa	$M_v (50-100) =$	2368 - 4355 kPa
100 – 200	kPa	$M_v (100-200) =$	5684 - 6954 kPa
200 – 400	kPa	$M_v (200-400) =$	8252 - 13200 kPa

Коefицијент водопрпусности:

по Hazen-у	$k_f =$	$1.0 \times 10^{-6} - 1.3 \times 10^{-4}$	cm/s
по USBR-у	$k_f =$	$2.3 \times 10^{-6} - 2.1 \times 10^{-4}$	cm/s

На основу резултата **теренских испитивања**, опитима статичке (CPT) и динамичке (SPT) пенетрације, добијене су корелације са геотехничким параметрима, табела 3-12.

**Табела 3-12. Резултати теренских испитивања и корелација са геотехничким параметрима**

Ознака средине	Опит	Резултати опита		Корелација	
		Број удараца SPT, $(N_1)_{60}$	Отпор конуса CPT, $q_c$ (MPa)	Недренирана чврстоћа $c_u$ (kPa)	Модул стишљивости $M_v$ (MPa)
$Q_{1aI}^{pr,m}$	SPT	5 - 19	-	50 - 150	2.2 - 10.0
	CPT	-	1.1 - 5.0	50 - 300	2.2 - 7.5

**Прашина глиновита,  $Q_{1aI}^{pr,gl}$** 

Ова геотехничка јединица представљена је заглињеним песковитим прашинама, мекане до средње тврде конзистенције, ниске пластичности, светло смеђе боје.

**Лабораторијским испитивањима** на 6 узорка из ове средине добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика за ову средину:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0 - 1	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	5 - 17	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	67 - 88	%
Глина	< 0.002 mm	6 - 16	%

Пластичност и конзистенција:

Граница пластичности	$\omega_p =$	21.4 - 22.8	%
----------------------	--------------	-------------	---

Граница течења	$\omega_l =$	33.2 - 38.1	%
Индекс пластичности	$I_p =$	11.3 - 16.5	%
Индекс консистенције	$I_c =$	0.54 - 1.12	%

Идентификација и класификација:

USCS	CL
AASHTO	A-6
GN-200	II категорија

Влажност и запреминска тежина:

Природна влажност	$\omega =$	21.1 - 27.5	%
Запреминска тежина	$\gamma =$	15.6 - 17.3	kN/m <sup>3</sup>
Сува запреминска тежина	$\gamma_d =$	19.5 - 21.4	kN/m <sup>3</sup>

Чврстоћа на смицање - директно смицање

Угао унутрашњег трења	$\phi' =$	19 - 21	°
Кохезија	$c' =$	12 - 16	kPa

Чврстоћа на смицање - триаксијални CU опит

Угао унутрашњег трења	$\phi'_{cu} =$	20 - 22	°
Кохезија	$c'_{cu} =$	16 - 18	kPa

 Едометарски модул стишљивости,  $M_v$ :

Распон оптерећења, $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )			
50 – 100	kPa	$M_{v(50-100)} =$	2664 - 4432 kPa
100 – 200	kPa	$M_{v(100-200)} =$	4141 - 6931 kPa
200 – 400	kPa	$M_{v(200-400)} =$	5857 - 11840 kPa

Коefицијент водопрпусности:

по Hazen-y	$k_f =$	$7.3 \times 10^{-7} - 1.6 \times 10^{-5}$	cm/s
по USBR-y	$k_f =$	$2.3 \times 10^{-6} - 2.6 \times 10^{-5}$	cm/s

На основу резултата **теренских испитивања**, опитима статичке (CPT) и динамичке (SPT) пенетрације, добијене су корелације са геотехничким параметрима, табела 3-13.

**Табела 3-13. Резултати теренских испитивања и корелација са геотехничким параметрима**

Ознака средине	Опит	Резултати опита		Корелација	
		Број удараца SPT, $(N_1)_{60}$	Отпор конуса CPT, $q_c$ (MPa)	Недренирана чврстоћа $c_u$ (kPa)	Модул стишљивости $M_v$ (MPa)
Q <sub>1a</sub> <sup>pr,gl</sup>	SPT	8 - 11	-	60 - 110	3.6 - 5.2
	CPT	-	1.5 - 5.3	60 - 300	3.0 - 8.0

### Песак, Q<sub>1a</sub><sup>pr</sup>

Ова геотехничка јединица представљена је једноличним, ситнозрним песком сиве боје, добре збијености. Неретко се јављају заглињени прослојци ниско пластичне прашине дебљине до 1 m. Ове геотехничке средине појављују се на коти 70-75 до Врбаса, код Ловћенца и Бачке Тополе, на коти 80-85 и у подручју Суботице и пешчаре, на коти 90-100.

Релативно постојан састав и добра збијеност, чини их средином повољних геотехничких карактеристика.

**Лабораторијским испитивањима** на 57 узорака **песка (SM, SC-SM и SP)** из ове средине добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика за ову средину:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0 - 1	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	71 - 100	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	0 - 29	%
Глина	< 0.002 mm	1 - 2	%

Идентификација и класификација:

USCS	SM, SC-SM, SP
AASHTO	A-2-4, A-4
GN-200	II категорија

Коефицијент водопрпусности:

по Hazen-y	$k_f = 2.2 \times 10^{-4} - 2.8 \times 10^{-2}$	cm/s
по USBR-y	$k_f = 6.9 \times 10^{-5} - 6.7 \times 10^{-2}$	cm/s

Лабораторијским испитивањима на 21 узорку прослојака **заглињене прашине (CL, ML, MH)** из ове средине добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика за ову средину:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	1 - 58	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	40 - 91	%
Глина	< 0.002 mm	2 - 23	%

Пластичност и конзистенција:

Граница пластичности	$\omega_p = 18.0 - 31.0$	%
Граница течења	$\omega_l = 26.0 - 59.3$	%
Индекс пластичности	$I_p = 5.7 - 28.3$	%
Индекс конзистенције	$I_c = 0.15 - 2.98$	%

Идентификација и класификација:

USCS	CL, ML, MH
AASHTO	A-6, A-4, A-7-5, A-7-6
GN-200	II категорија

Влажност и запреминска тежина:

Природна влажност	$\omega = 12.2 - 32.8$	%
Запреминска тежина	$\gamma = 19.6 - 21.4$	kN/m <sup>3</sup>
Сува запреминска тежина	$\gamma_d = 14.7 - 16.9$	kN/m <sup>3</sup>

Чврстоћа на смицање - директно смицање

Угао унутрашњег трења	$\phi' = 17 - 21$	°
Кохезија	$c' = 7 - 21$	kPa

Чврстоћа на смицање - триаксијални CU опит

Угао унутрашњег трења	$\varphi'_{cu} = 19 - 21$	°
Кохезија	$c'_{cu} = 16 - 20$	kPa

 Едометарски модул стишљивости,  $M_v$ :

Распон оптерећења, $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )		
0 – 50	kPa	$M_v(0-50) = 896 - 2439$ kPa
50 – 100	kPa	$M_v(50-100) = 2039 - 4598$ kPa
100 – 200	kPa	$M_v(100-200) = 3182 - 8682$ kPa
200 – 400	kPa	$M_v(200-400) = 6780 - 13985$ kPa

Коefицијент водопропусности:

по Hazen-y	$k_f = 2.5 \times 10^{-7} - 3.5 \times 10^{-4}$	cm/s
по USBR-y	$k_f = 2.0 \times 10^{-6} - 5.3 \times 10^{-4}$	cm/s

На основу резултата **теренских испитивања**, опитима статичке (CPT) и динамичке (SPT) пенетрације, добијене су корелације са геотехничким параметрима, табела 3-14.

**Табела 3-14. Резултати теренских испитивања и корелација са геотехничким параметрима**

Ознака средине	Опит	Резултати опита		Корелација		
		Број удараца SPT, $(N_1)_{60}$	Отпор конуса CPT, $q_c$ (MPa)	Релативна збијеност $D_r$ (-)	Угао трења $\varphi$ (°)	Модул стишљивости $M_v$ (MPa)
$Q_{1aI}^p$	SPT	4 - 18	-	0.3 - 0.6	28 - 37	4.2 - 23.4
	CPT	-	1.3 - 8.0	0.2 - 0.5	30 - 34	12.0 - 20.0

### Глина прашинаста, $Q_{1aI}^{gl}$

Ова геотехничка јединица представљена је глинама, до прашинасто песковитим глинама, полутврде конзистенције, средње је до нископластична, светло смеђе боје. У бушотинама бушеним за објекте регистрована је на дубинама преко 20 m.

**Лабораторијским испитивањима** на 3 узорка из ове средине добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0 - 1	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	3 - 16	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	64 - 85	%
Глина	< 0.002 mm	4 - 33	%

Пластичност и конзистенција:

Граница пластичности	$\omega_p = 19.4 - 31.3$	%
Граница течења	$\omega_l = 31.2 - 58.2$	%
Индекс пластичности	$I_p = 11.8 - 26.9$	%
Индекс конзистенције	$I_c = 0.35 - 1.06$	%

Идентификација и класификација:

USCS CL, MH  
 AASHTO A-6, A-7  
 GN-200 II категорија

Влажност и запреминска тежина:

Природна влажност  $\omega = 24.6 - 29.7$  %  
 Запреминска тежина  $\gamma = 19.7 - 20.7$  kN/m<sup>3</sup>  
 Сува запреминска тежина  $\gamma_d = 15.2 - 16.3$  kN/m<sup>3</sup>

Чврстоћа на смицање - директно смицање

Угао унутрашњег трења  $\phi' = 17 - 21$  °  
 Кохезија  $c' = 12 - 24$  kPa

Едометарски модул стишљивости,  $M_v$ :

Распон оптерећења,  $\sigma$  (kN/m<sup>2</sup>)

0 – 50	kPa	$M_v(0-50) = 941$	kPa
50 – 100	kPa	$M_v(50-100) = 2044$	kPa
100 – 200	kPa	$M_v(100-200) = 5484$	kPa
200 – 400	kPa	$M_v(200-400) = 9846 - 13090$	kPa
200 – 400	kPa	$M_v(200-400) = 7329$	kPa

Коефицијент водопрпусности:

по Hazen-y  $k_f = 6.6 \times 10^{-8} - 2.3 \times 10^{-5}$  cm/s  
 по USBR-y  $k_f = 1.2 \times 10^{-6} - 4.8 \times 10^{-5}$  cm/s

На основу резултата **теренских испитивања**, опитима статичке (CPT) и динамичке (SPT) пенетрације, добијене су корелације са геотехничким параметрима, табела 3-15.

**Табела 3-15. Резултати теренских испитивања и корелација са геотехничким параметрима**

Ознака средине	Опит	Резултати опита		Корелација	
		Број удараца SPT, $(N_1)_{60}$	Отпор конуса CPT, $q_c$ (MPa)	Недренирана чврстоћа $c_u$ (kPa)	Модул стишљивости $M_v$ (MPa)
Q <sub>1a</sub> <sup>gl</sup>	SPT	6	-	30	2.0
	CPT	-	4.5	250	9.0

### Прашина песковита, Q<sub>1a</sub><sup>pr,p</sup>

Ова геотехничка јединица представљена је заглињеним песковитим прашинама, мекане до средње тврде конзистенције, ниске пластичности, светло смеђе боје.

**Лабораторијским испитивањима** на 2 узорка из ове средине добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика за ову средину:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	7 - 10	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	84 - 89	%
Глина	< 0.002 mm	4 - 5	%

**Пластичност и конзистенција:**

Граница пластичности	$\omega_p =$	19 - 19.1	%
Граница течења	$\omega_l =$	30.2 - 30.2	%
Индекс пластичности	$I_p =$	11.1 - 11.2	%
Индекс конзистенције	$I_c =$	0.66 - 1.03	%

**Идентификација и класификација:**

USCS	CL
AASHTO	A-6
GN-200	II категорија

**Влажност и запреминска тежина:**

Природна влажност	$\omega =$	18.7 - 22.9	%
Запреминска тежина	$\gamma =$	21.5	kN/m <sup>3</sup>
Сува запреминска тежина	$\gamma_d =$	17.5	kN/m <sup>3</sup>

**Чврстоћа на смицање - директно смицање**

Угао унутрашњег трења	$\varphi' =$	14	°
Кохезија	$c' =$	20	kPa

**Едометарски модул стишљивости,  $M_v$ :**

Распон оптерећења, $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )			
50 – 100	kPa	$M_v(50-100) =$	3587 kPa
100 – 200	kPa	$M_v(100-200) =$	7074 kPa
200 – 400	kPa	$M_v(200-400) =$	13450 kPa

**Коефицијент водопропусности:**

по Hazen-y	$k_f =$	$4.1 \times 10^{-5} - 4.6 \times 10^{-5}$	cm/s
по USBR-y	$k_f =$	$4.9 \times 10^{-5} - 1.3 \times 10^{-4}$	cm/s

На основу резултата **теренских испитивања**, опитима статичке (СРТ) и динамичке (SPT) пенетрације, добијене су корелације са геотехничким параметрима, табела 3-16.

**Табела 3-16. Резултати теренских испитивања и корелација са геотехничким параметрима**

Ознака средине	Опит	Резултати опита		Корелација	
		Број удараца SPT, $(N_1)_{60}$	Отпор конуса СРТ, $q_c$ (MPa)	Недренирана чврстоћа $c_u$ (kPa)	Модул стишљивости $M_v$ (MPa)
Q <sub>1a</sub> l <sup>Pr,P</sup>	SPT	6	-	30	3.3
	СРТ	-	4.0 - 6.0	230 - 350	6.0 - 9.0

**Плиоцени лапоровито песковити комплекс,  $PI^{LG,P}$** 

Ова геотехничка јединица регистрована је у зони Новог Сада на дубини већој од 24 m. У оквиру комплекса заступљене су лапоровите високо пластичне глине и прашине ( $PI^{LG}$ ), тврде конзистенције, које се наизменично смењују са слојевима ситнозрног песка ( $PI^P$ ). Ова јединица је повољних физичко механичких карактеристика.

**Лабораторијским испитивањима** на 1 узорку из ове средине добијене су следеће вредности физичко-механичких карактеристика:

Учешће фракција у гранулометријском саставу:

Шљунак	> 2.0 mm	0	%
Песак	0.06 - 2.0 mm	3	%
Прашина	0.002 - 0.06 mm	64	%
Глина	< 0.002 mm	33	%

Пластичност и конзистенција:

Граница пластичности	$\omega_p =$	31.3	%
Граница течења	$\omega_l =$	58.2	%
Индекс пластичности	$I_p =$	26.9	%
Индекс конзистенције	$I_c =$	1.06	%

Идентификација и класификација:

USCS	ML
AASHTO	A-7-5
GN-200	II-III категорија

Влажност и запреминска тежина:

Природна влажност	$\omega =$	29.7	%
Запреминска тежина	$\gamma =$	19.7	kN/m <sup>3</sup>
Сува запреминска тежина	$\gamma_d =$	15.2	kN/m <sup>3</sup>

Чврстоћа на смицање - директно смицање

Угао унутрашњег трења	$\phi' =$	17	°
Кохезија	$c' =$	24	kPa

Едометарски модул стишљивости,  $M_v$ :

Распон оптерећења, $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )	$M_{v(200-400)} =$	13090	kPa
200 – 400 kPa			

Коефицијент водопропусности:

по Hazen-у	$k_f =$	$6.5 \times 10^{-8}$	cm/s
по USBR-у	$k_f =$	$1.2 \times 10^{-6}$	cm/s

### 3.4 Хидрогеолошка својства

Хидрографско обележје ширег истражног простора даје природни површински ток реке Дунава и његових притока. Сви површински водотоци имају типске одлике равничарских река: мали подужни пад тока, без веће дубинске (вертикалне) ерозије са меандрирањем (рукавци, мртваје).

Према гранулометријском саставу литолошки чланови који изграђују повлатне и приобалне делове алувијона - алевритски пескови и претежно глиновити и песковити алеврити представљају хидрогеолошке колекторе са релативно малом водопрпусношћу у којима се формирају повремене издани интергрануларног типа. У оваквим срединама издани су формиране на малој дубини од површине терена (у алувијону Дунава на дубини до 3 m).

Глиновито прашинаст материјал не пружа услове за формирање "праве" издани као што је то у водопрпуснијим материјалима корита (шљунковима и песковима), већ се ради о води која је "заробљена" у финијим интергрануларним порозитетима (коэффициент филтрације материјала је реда величине  $k_f = 10^{-6}$  cm/s) и прслинама. Материјали са повећаним учешћем



глиновите компоненте (преко 20%) представљају релативне хидрогеолошке изолаторе са субкапиларном порозношћу испод којих често, у песковитим прослојцима, долази до формирања издани са субартерским притиском на малим дубинама (5-10 m). Уколико се у близини налазе природне или вештачке депресије (позајмишта) долази до пражњења и формирања издани са слободним нивоом подземне воде.

У терасним седиментима (шљунак, песак и алеврит) сложене интергрануларне порозности, формирају се у дубљим зонама (преко 5 m) издани веће издашности збијеног типа.

Код еолско-флувијалних седимената - лесоидних седимената који су представљени мешавином материјала поводањске фације и еолске прашине (тј. глиновито-песковити алеврити) водопропусност је слабија. У оваквим материјалима формирају се повремене издани мале издашности на малој дубини од површине терена. Природа материјала (значајно присуство глиновито-прашинасте фракције) као и хидрогеолошки услови који владају у терену су такви да не пружају услове за формирање "праве" издани, већ се ради о води која је "заробљена" у финијим интергрануларним порозитетима.

Због различите водопропусности лесних седимената (лес, копнени лес) и њиховог посебног положаја у рељефу терена, у њима готово и да нема сталних издани богатијих подземним водама. Локално формирају се мање издани у творевинама грубљег зрна уколико су наталожене преко непропусне подлоге или као "лебдеће" издани (фреатске издани). Дубине су од 3-5 m, односно од 5-12 m. Код лесоида (измењени лес) порозност је смањена на капиларну до субкапиларну, те је средина слабије водопропусна. У њима се такође локално формирају мање издани слабије издашности (у творевинама грубљег зрна када су наталожене преко непропусне подлоге). Код елоских пескова преовлађује капиларна порозност и код њих се у дубљим зонама формира издан са знатном количином воде.

У рецентним алувијалним песковито-алеовритским и глиновитим седиментима (тј. у најмлађим седиментима фације поводња и старача односно мртваја, који се и данас стварају) долази до формирања плитке издани већ на дубинама до 1 m. Издани су интергрануларног типа са слободним нивоом. У периодима великог прилива површинских вода, ниво воде у терену се подиже до или изнад површине терена услед слабопропусне подине, што доводи до стварања забарења, а у екстремним условима и плављења терена. То се односи и на делове терена издвојене као слатина и рецентне баре као и делове представљене барским седиментима, али и на поједине области које припадају алеовритским (прашинастим) и алеовритско-песковитим (прашинасто-песковитим) деловима најмлађих алувијалних наноса.

Даље у тексту је дат приказ нивоа подземних вода и коефицијента водопропусности по траси.

Од почетка деонице (Нови Сад) до станице Врбас ниво подземне воде утврђен је на коти 82.5 односно на дубини од 1-3 m, у локалним депресијама и зони пропуста, на дубини <1 m или је терен забарен. Релативно висок ниво подземне воде у терену, представља основно геотехничко ограничење у оквиру ове деонице. На овој деоници траса наилази на више водених препрека – Канал Јегричке и Мали канал у Врбасу.

На излазу из железничке станице Врбас, траса излази на лесну платформу и коту 110, где се задржава све до Суботице km 175. Ниво подземне воде на овом потезу утврђен на дубини од 5 – 10 и више метара, па су са тог аспекта геотехнички услови повољни.

У долини Криваје, код Малог Иђоша, ниво подземне воде близак је површини терена.

На подручју железничке станице Суботица, ниво подземне воде утврђен је на коти 110 односно на дубини од 1-3 m, у локалним депресијама и зони пропуста, на дубини <1 m или је терен забарен. И овде релативно висок ниво подземне воде у терену, представља основно геотехничко ограничење, последица је дренарања воде са платоа суботичке пешчаре – где је ниво подземне воде утврђен је на коти 125 односно на дубини од 1-3 m.

Полициклични карактер заступљених седимената условљава значајне разлике у погледу пропустљивости тла:

- алеврити (Нови Сад - Врбас) коефицијент пропустљивости  $k$  је реда величине  $10^{-6}$  cm/s;
- макропорозан лес (Врбас - Суботица), по саставу је глиновита прашина показује изразиту анизотропију у погледу пропустљивости у вертикалном и хоризонталном правцу. Од значаја је вертикална пропустљивост леса, коефицијент пропустљивости  $k$  је реда величине  $10^{-4}$  cm/s.
- у песковима коефицијент пропустљивости  $k$  је реда величине  $10^{-3}$  cm/s и доста зависи од збијености и удела ситнозних честица. Формирана издан је збијеног типа.

Воде у оквиру алувијона су углавном хидрокарбонатне класе, калцијумске групе. У зонама замочварених, муљевитих и тресетних зона (подручје Суботичке пешчаре) могу бити и сулфатне класе, калцијум-магнезијске групе, па могу бити агресивне на бетон и друге грађевинске материјале.

У терцијарним седиментима обзиром на хетерогеност и прослојавање песковитих водоносних хоризоната са изолаторским прашинасто-глиновитим зонама, формирају се издани под притиском субартеског и артеског карактера. На дубинама од неколико стотина метара, заступљене су јако минерализоване термалне воде.

### 3.5 Сеизмичка својства

На олеати сеизмолошке карте која се односи на временски интервал за повратни период од 100 година подручје просторног плана се налази у **зони 7° (седмог степена) и малим делом у зони 8° (осмог степена) MCS скале** (простор око Петроварадина и Новог Сада).

За повратни период од 500 година анализирани простор се налази у **зони 8° (осмог степена) MCS скале**, табела 3-5. На олеати која се односи на повратни период земљотреса од 1000 година, подручје просторног плана се налази у **зони 8° (осмог степена)**. Степен вероватноће догађаја интензитета који је присутан на овим олеатама износи 63 %.

**Табела 3-17. Степен сеизмичности**

Повратни период (године)	Степен сеизмичности по MCS скали ( ° )
100	7 и 8
500	8
1000	8 и 9

Коришћење одговарајуће олеате сеизмолошке карте зависи од категорије објекта који се гради. Наша постојећа земљотресна регулатива односи се на објекте високоградње, а путеви и пруге представљају сложени технички систем нискоградње који у свом саставу садрже инжењерске објекте високоградње. Објекти су подељени у две групе и то "А" и "Б". Тип "А" представља инжењерске објекте - мостове, потпорне зидове, док тип "Б" представља земљани труп, горњи строј железничке пруге и пута.

На сеизмички хазард простора утичу аутохтони земљотреси (чији се епицентри налазе у непосредној близини коридора) и алохтони земљотреси (чији се епицентри налазе веома удаљени од коридора). Дефинисање потенцијалне повредљивости терена на поменути начин, представља подлогу за детаљна испитивања сеизмичког хазарда, на основу које ће се одредити потребна сеизмоотпорност конкретних објеката.

Анализа сеизмичког ризика подразумева процену штета на објекту у току његове експлоатације коју треба очекивати у условима датог интензитета. Према нацрту новог "Правилника" дефинисана су два типа земљотреса који деформишу објекат у веку његове експлоатације на следећи начин:

- $Z_1$  - Могућа појава земљотреса у веку експлоатације објекта, умерена оштећења која се лако могу десити и
- $Z_2$  - Мања вероватноћа појављивања земљотреса у току века експлоатације у односу на  $Z_1$ , а могу се десити појаве тешких оштећења објеката, али не и њихово рушење.

Према важећој законској регулативи за изградњу објеката високоградње у сеизмичким подручјима користе се сеизмолошке карте по временским периодима. **Тако се за објекте II и III категорије користи сеизмолошка карта за повратни период од 500 година. На тој карти траса железничке пруге се налази у зони  $8^\circ$  (осмог степена) MCS скале (Сеизмолошка карта за повратни период од 500 година, Заједница за сеизмологију СФРЈ - Београд, 1987. год.).**

Међутим, могућа су одступања од овог нивоа сеизмичности местимично дуж трасе и то на местима где је присутан интензиван развој геодинамичких процеса и појава, као и на местима на којима су заступљена тла са тиксотропним својствима. Највећи сеизмички утицај са хидрогеолошког аспекта треба очекивати на теренима са аквиферима претежно интергрануларне порозности. Релативна корекција основног сеизмичког интензитета везана је за средње услове тла (добива се на основу посебних мерења) и зависи од инжењерскогеолошких, хидрогеолошких, геолошко-тектонских и геоморфолошких својстава терена.

Значајно је истаћи да великим делом простор, који је дефинисан овим планом, у површинском делу изграђују махом квартарне творевине представљене невезаним и везаним неокамењеним наслагама које су аквифери интергрануларне порозности, **тако да се терен може сматрати повредљивим у условима  $6^\circ$ ,  $7^\circ$  и  $8^\circ$  (шестог, седмог и осмог сеизмичког степена) MCS скале.** То значи да су могуће пластичне деформације у оваквој врсти тла, па стога треба очекивати повећане трошкове у темељењу објеката.

## 4 ОПШТИ ПРИНЦИПИ ИЗБОРА ГЕОТЕХНИЧКИХ ПАРАМЕТАРА

Геотехнички параметри коришћени при геостатичким прорачунима усвојени су на основу свих изведених истражних радова на локацијама планираних објеката изведених 2017. године за потребе израде техничке документације за ниво идејног пројекта (ИДП).

Параметри чврстоће и деформабилности одређени су на два начина:

- на основу теренских „*in situ*“ опита и
- на основу лабораторијских испитивања.

Корелацијом ова два начина усвојени су меродавни параметри, који су касније коришћени у геостатичким анализама.

### Модул стишљивости ( $M_v$ )

У лабораторијским условима модул стишљивости је добијен едометарским опитом стишљивости. Опит је вршен на непоремећеним узорцима тла, а примењивана су следећа оптерећења:

$$\sigma = 0 - 50 - 100 - 200 - 400 \text{ kN/m}^2.$$

Опитом стандардне (динамичке) пенетрације – SPT, модул стишљивости може се добити емпиријском зависношћу:

$$M_v = N \times R_{sp} \times P,$$

где су:

- $M_v$  - модул стишљивости
- $N$  - број удара маљем
- $R_{sp}$  - специфични отпор при једном удару,  $R_{sp}=800 \text{ kN/m}^2$ ,
- $P$  - искуствени параметар (0.1 – 2.0), табела 4-1

**Табела 4-1**

UCSC класификација	P
SW	1.5 – 2.0
SP	1.0 – 1.5
SM,SC	0.8 – 1.2
ML	0.5 – 0.8
CL	0.2 – 0.5
CH	0.2 – 0.3
OH	0.1 – 0.2

Опитом статичке пенетрације – CPT, вредност модула стишљивости је добијена на основу следеће једначине:

$$M_v = \alpha \times q_c$$

Вредности коефицијента  $\alpha$  за корелације модула деформабилности  $M_v$  и отпора конуса опита статичке пенетрације  $q_c$  које препоручује Еврокод 7 (EN 1997-2: 2007) дате су у табели 4-2.

**Табела 4-2. Вредност коефицијента  $\alpha$ , Sanglerat, 1972.**

Врста тла	Отпор конуса $q_c$ (МПа)	$\alpha$
CL – нископластична глина	$\leq 0.7$	3 – 8
	$0.7 < q_c < 2$	2 – 5
	$\geq 2$	1 – 2.5
ML – нископластична прашина	$< 2$	3 – 6
	$\geq 2$	1 – 2
CH – високопластична глина и MH – високопластична прашина	$< 2$	2 – 6
	$\geq 2$	1 – 2
OL – високопластична органска прашина	$< 1.2$	2 – 8
Pt, OH – тресет и органска глина	$q_c < 0.7$	
	$50 < \omega \leq 100$	1.5 – 4
	$100 < \omega \leq 200$	1 – 1.5
	$\omega > 300$	$< 0.4$
Креда – мека карбонатна стена	$2 < q_c \leq 3$	2 – 4
	$q_c > 3$	1.5 – 3
Песак	$q_c < 5$	2
	$q_c > 10$	1.5

**Параметри чврстоће – угао унутрашњег трења ( $\varphi$ ) и кохезија ( $c$ )**

У лабораторијским условима параметри чврстоће добијени су опитима директног смицања и консолидованим недренираним (CU) опитом триаксијалне компресије.

Опитом статичке пенетрације – СРТ, угао унутрашњег трења може се одредити на основу релације коју је предложио *Meyerhof (1976)*, с тим да је  $q_c$  изражен у МПа:

$$\varphi' = 28 + 2,5(q_c)^{0,5}$$

Оријентационе вредности угла унутрашњег трења, у зависности од збијености, приказане су у табели 4-3.

**Табела 4-3: Угао унутрашњег трења и збијеност у односу на  $q_c$** 

Просечни отпор конуса $q_c$ (кПа)	Угао унутрашњег трења $\varphi'$ (°)	Релативна збијеност $D_r$ (%)	Опис
$< 2.0$	$< 30$	$< 20$	Веома растресито
2.0 - 4.0	30 - 35	20 - 40	Растресито
4.0 - 12.0	35 - 40	40 - 60	Средње збијено
12.0 - 20.0	40 - 45	60 - 80	Збијено
$> 20.0$	$> 45$	80 - 100	Јако збијено

Према релацији из Еврокода 7 (*EN 1997-2: 2007 (E), Annex D*) вредност угла унутрашњег трења за некохерентне материјале се може изразити преко релације:

$$\varphi' = 13,5 \cdot \log(q_c) + 23$$

**Табела 4-4: Препоруке ЕС-7 за угао унутрашњег трења и модул еластичности за пескове**

Просечни отпор конуса $q_c$ (МПа)	Угао унутрашњег трења $\varphi'$ (°)	Модул еластичности $E_s$ (МПа)	Опис
0.0 - 2.5	29 - 32	< 10	Веома растресито
2.5 - 5.0	32 - 35	10 - 20	Растресито
5.0 - 10.0	35 - 37	20 - 30	Средње збијено
10.0 - 20.0	37 - 40	30 - 60	Збијено
>20.0	40 - 42	60 - 90	Јако збијено

Напомена: за прашинасте матријале угао трења се може смањити до  $3^\circ$  а за шљунковите повећати за  $2^\circ$ .

Недренирана кохезија ( $c_u$ ) може се одредити према следећој релацији:

$$c_u = \frac{q_c - p_0}{N_k}$$

где је:

- $q_c$  - отпор врха конуса
- $p_0$  - геостатички напон
- $N_k$  - 15 - 16 за нормално консолидоване глине  
18 - 19 за преконсолидоване глине

Опитом стандардне (динамичке) пенетрације – SPT, угао унутрашњег трења и степен збијености за некохерентне материјале могу се добити на основу емпиријских корелација које су дали *Peck* и *Meyerhof*, табела 4-5:

**Табела 4-5. Релативна збијеност и угао унутрашњег трења за пескове**

Број удараца N	Релативна збијеност Dr		Угао трења ( $\varphi$ )	
			Peck	Meyerhof
0 - 4	Веома растресито	0.0 - 0.2	< 28.5	< 30
4 - 10	Растресито	0.2 - 0.4	28.5 - 30	30 - 35
10 - 30	Средње збијено	0.4 - 0.6	30 - 36	35 - 40
30 - 50	Збијено	0.6 - 0.8	36 - 41	40 - 45
50 <	Веома збијено	0.8 - 1.0	41 <	45 <

Консистенција и недренирана чврстоћа кохерентних материјала могу се одредити из резултата SPT опита према табели 4-6.

**Табела 4-6. Консистенција и недренирана чврстоћа кохерентних материјала**

Консистенција	Број удараца N	$C_u$
Течно	< 2	< 12
Лако гњечиво	2 - 5	12 - 25
Средње гњечиво	5 - 10	25 - 50
Тешко гњечиво	10 - 20	50 - 100
Полутврдо	20 - 40	100 - 200
Тврдо	40 <	200 <

У случају да се опити изводе стандардним конусом потребно је добијене резултате превести на резултате који би се добили стандардном пенетрационом кашиком преко релације:

$$N' = N \times 0.75.$$

Уколико се опит врши у ситном песку испод нивоа подземне воде и ако је број удараца маља  $N > 15$ , број удараца се редукује на број удараца  $N'$  према обрасцу:

$$N' = 15 + 0.5 \times (N - 15).$$

Коригован број удараца  $N$  се потом редукује на 60% енергетске вредности ( $N_{60}$ ), узимајући у обзир и корекцију за геостатички напон на дубини извођења опита. Обзиром на неповољност извођења самог опита, потребно је број удараца који је добијен опитом редуковати на вредност  $N_{60}$ . Скемптон је 1986. године предложио зависност:

$$N_{60} = (E_m \times C_b \times C_s \times C_r \times N) / 0.60,$$

где је:

$N_{60}$  - коригован број удараца на 60% енергетске ефикасности (прилагођена вредност за коришћење разних корелација)

$E_m$  - ефикасност маља (ову величину је потребно одредити за сваки SPT апарат). Усвојена је вредност 0.70

$C_b$  - корекција пречника бушотине

$C_s$  - корекција за начин узимања узорака (врста кашике)

$C_r$  - корекција дужине шипке (дубина извођења опита)

$N$  - изведен број удараца у бушотини на терену

**Табела 4-7. Вредности корекционих фактора**

Фактор	Врста опреме	Вредност
$C_b$	65 - 115 mm	1
	150 mm	1.05
	200 mm	1.15
$C_s$	стандардна кашика	1
	стандардна кашика (без поставе)	1.2
$C_r$	3 - 4 m	0.75
	4 - 6 m	0.85
	6 - 10 m	0.95
	> 10 m	1

Корекција за геостатички напон врши се на следећи начин:

$$(N_1)_{60} = C_N \times N_{60}; \quad C_N = \frac{1}{\sqrt{\sigma'_v / p_a}},$$

где је:

$\sigma'_v$  - вертикални ефективни напон на дубини извођења опита

$p_a$  - атмосферски притисак,  $p_a = 100$  kPa

За одређивање угла унутрашњег трења ( $\varphi$ ) и релативне збијености ( $D_R$ ) применили смо следеће формуле:

$$\varphi = 20 + \sqrt{15.4 \times (N_1)_{60}}, \quad D_R = ((N_1)_{60} / 60)^{1/2}$$

## **5 ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА**

У оквиру пројекта модернизације и реконструкције пруге на деоници Нови Сад - Суботица - Државна граница (Келебија), сва укрштања са постојећим и планираним саобраћајницама ће се решавати изградњом надвожњака и подвожњака.

У Геотехничком елаборату за предметну деоницу Врбас - Суботица - државна граница (Келебија), обрађени су геотехнички услови изградње за укупно 30 објеката.

На локацијама планираних објеката изведена су детаљна геотехничка истраживања и испитивања током периода октобар - децембар 2017., за потребе израде техничке документације за ниво идејног пројекта (ИДП).

За сваку локацију планираних објеката усвојен је геотехнички модел терена са препорученим геотехничким параметрима потребним за геостатичке прорачуне дозвољене носивости и прогнозног слегања. Геотехнички параметри усвојени су на основу резултата изведених истражних радова за ниво ИДП приказаним раније у тексту, као и на основу резултата истраживања из постојеће геотехничке документације. Општи принципи избора геотехничких параметара као и методе геостатичких прорачуна приказани су у претходним поглављима.

У време израде елабората нису били доступни подаци о пројектованим објектима тако да нису рађене геостатичке анализе носивости и прогнозног слегања темеља.

На основу приказаних геотехничких модела терена Пројектант ће усвојити начин фундаирања (плитко или дубоко), односно димензије темеља за ниво Идејног пројекта. У Пројекту за грађевинску дозволу (ПГД) ради се провера носивости и слегања за сваки стуб планираних објеката са усвојеним димензијама и оптерећењима од објекта и по потреби се врши корекција димензија темеља како би се задовољили услови стабилности и економичности.

У даљем тексту приказани су геотехнички услови изградње планираних објеката на деоници пруге **Врбас - Суботица - државна граница (Келебија)**.

Геотехнички услови изградње објеката на деоници Нови Сад - обрађени су у елаборату Е1/2-1.1.



## 5.1 Надвожњак, km 118+702.4

### 5.1.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Bn11-1, Bn11-2 и Bn11-3, као и опита статичке пенетрације СРТ-n11, табела 5-1. У истражним бушотинама изведено је 9 SPT опита. Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.1.

**Табела 5-1 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационача	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>nv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Надвожњак km 118+702.4	Bn11-1	7392690	5051378	91.2	25.0	9.6	ЦИП, 2017.
	Bn11-2	7392678	5051385	91.3	30.0	10.5	ЦИП, 2017.
	Bn11-3	7392666	5051391	91.4	30.0	10.6	ЦИП, 2017.
	СРТ-n11	7392693	5051378	91.2	22.8	-	ЦИП, 2017.

### 5.1.2 Геотехнички модел терена

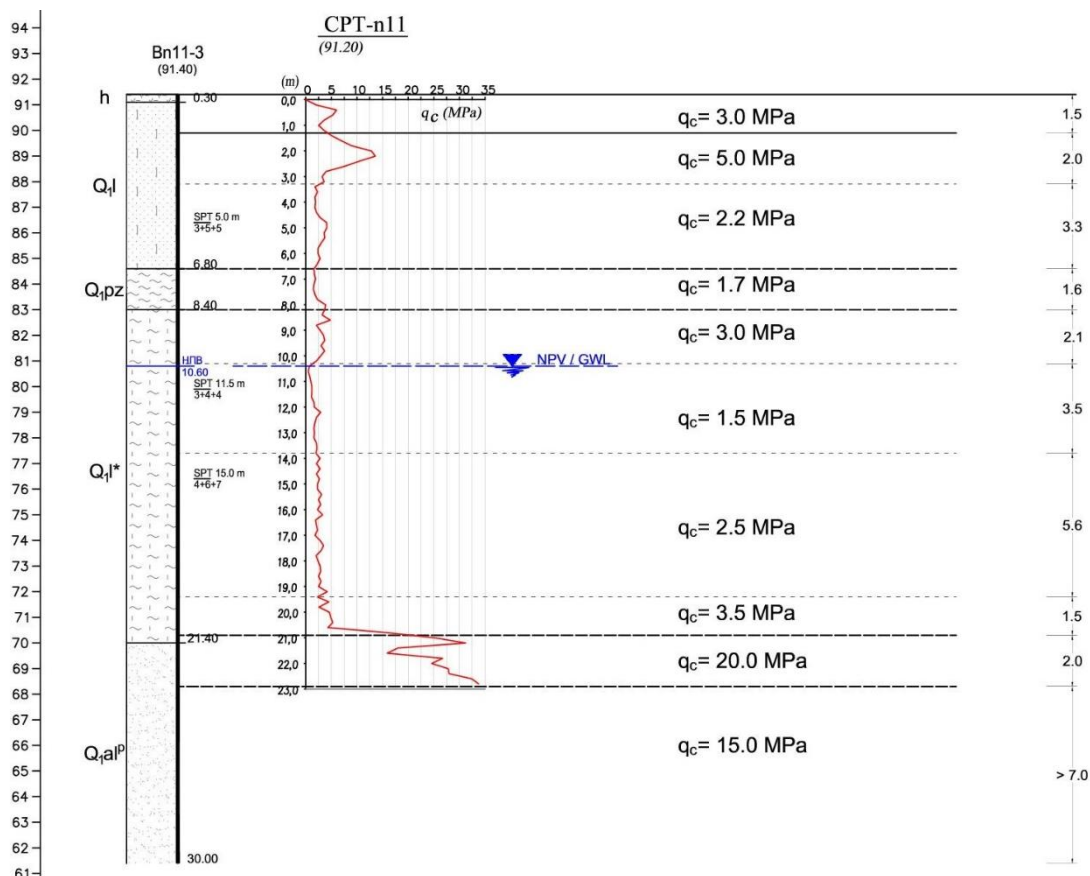
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 91.2 m<sub>nv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од око 21.4 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 30 m.

Еолски седименти изграђени су од лесне песковите прашине (Q<sub>1l</sub>) до дубине од 6.8 m, погребене земље (Q<sub>1pz</sub>) до дубине од 8.4 m и прашинасто глиновитог измењеног леас (Q<sub>1l\*</sub>) до дубине од 21.4 m. Алувијални нанос изграђен је од добро збијеног, ситнозрног песка (Q<sub>1al<sup>p</sup></sub>). Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.1.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама, у зони будућег надвожњака, на дубини од 9.6 до 10.6 m од површине терена, односно око кота 80.8 - 81.6 m<sub>nv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.


**Слика 5-1. Геотехнички модел терена за надвожњак на km 118+702.4**

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран у слоју леса (Q1I), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази 150 kPa. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта. Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-2.

**Табела 5-2. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 118+702.4	Q1I	CL	1.5	1.5	20.0	20	15	3.0	5.0
	Q1I	CL	2.0	3.5	20.0	20	15	5.0	5.0
	Q1I	CL	3.3	6.8	20.0	20	15	2.2	7.0
	Q1pz	CL	1.6	8.4	20.0	19	16	1.7	6.0
	Q1I*	CL, ML	2.1	10.5	20.0	20	14	3.0	7.0
	Q1I*	CL, ML	3.5	14.0	20.0	20	14	1.5	7.0
	Q1I*	CL, ML	5.6	19.6	20.0	20	14	2.5	9.0
	Q1I*	CL, ML	1.5	21.1	20.0	20	14	3.5	9.0
	Q1al-p	SM, SP	2.0	23.1	19.0	38	0	20.0	30.0
	Q1al-p	SM, SP	6.9	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

## 5.2 Надвожњак, km 120+489

### 5.2.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Bn12-1, Bn12-2 и Bn12-3, као и опита статичке пенетрације СРТ-n12, табела 5-3. У истражним бушотинама изведено је 9 SPT опита. Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.2.

**Табела 5-3 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационача	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>nv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Надвожњак km 120+489	Bn12-1	7393479	5052972	98.9	30.0	9.6	ЦИП, 2017.
	Bn12-2	7393502	5052961	98.6	26.0	9.2	ЦИП, 2017.
	Bn12-3	7393532	5052946	98.6	30.0	9.5	ЦИП, 2017.
	СРТ-n12	7393560	5053031	98.6	20.2	-	ЦИП, 2017.

### 5.2.2 Геотехнички модел терена

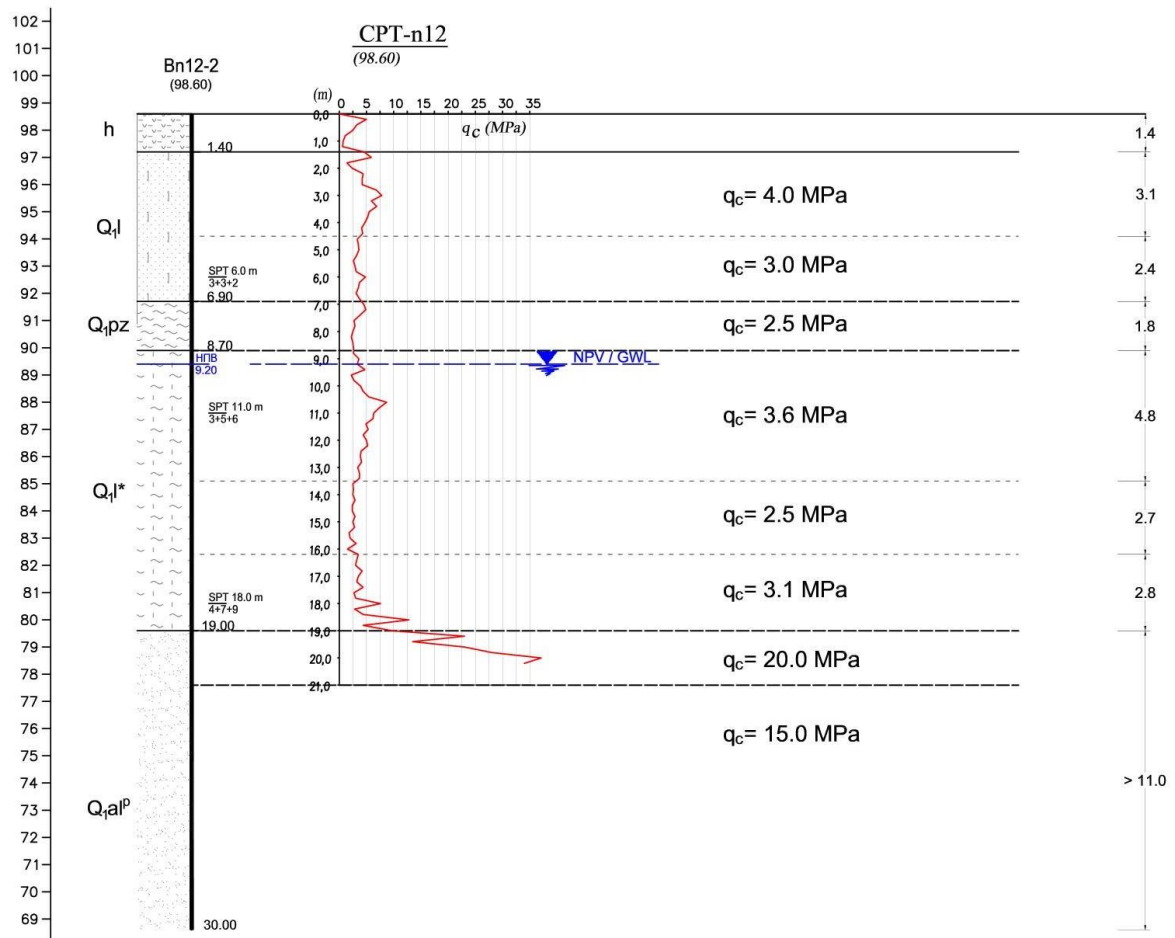
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 98.6 m<sub>nv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 17.0 - 21.3 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 30 m.

Еолски седименти изграђени су од лесне песковите прашине (Q<sub>1l</sub>) до дубине од 6.9 m, погребене земље (Q<sub>1pz</sub>) до дубине од 8.7 m и прашинасто глиновитог измењеног леас (Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>) до дубине од 19.0 m. Алувијални нанос изграђен је од добро збијеног, ситнозрног песка (Q<sub>1al</sub><sup>p</sup>). Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.2.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама, у зони будућег надвожњака, на дубини од 9.2 до 9.6 m од површине терена, односно око кота 89.1 - 89.3 m<sub>nv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.



**Слика 5-2. Геотехнички модел терена за надвожњак на km 120+489**

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-4.

**Табела 5-4. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 120+489.0	Q1l-h	CL	1.4	1.4	20.0	20	15	1.2	5.0
	Q1l	CL	3.1	4.5	20.0	20	15	4.0	5.0
	Q1l	CL	2.4	6.9	20.0	20	15	3.0	7.0
	Q1pz	CL	1.8	8.7	20.0	19	16	2.5	6.0
	Q1l*	CL, ML	4.8	13.5	20.0	20	14	3.6	7.0
	Q1l*	CL, ML	2.7	16.2	20.0	20	14	2.5	7.0
	Q1l*	CL, ML	2.8	19.0	20.0	20	14	3.1	9.0
	Q1al-p	SM, SP	2.0	21.0	19.0	38	0	20.0	30.0
	Q1al-p	SM, SP	9.0	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран у слоју лесе (Q1l), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази 150 kPa. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој

фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

### 5.3 Надвожњак, км 125+192.6

#### 5.3.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражне бушотине В-40 и опита статичке пенетрације С-45, табела 5-5. Положај истражних радова приказан је и ситуационом плану, прилог 1.3.

**Табела 5-5 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>mnv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Надвожњак км 120+489	В-40	7394790	5057440	99.5	15.0	7.9	ИМС, 2015.
	С-45	7394774	5057441	99.7	18.0	-	ИМС, 2015.

#### 5.3.2 Геотехнички модел терена

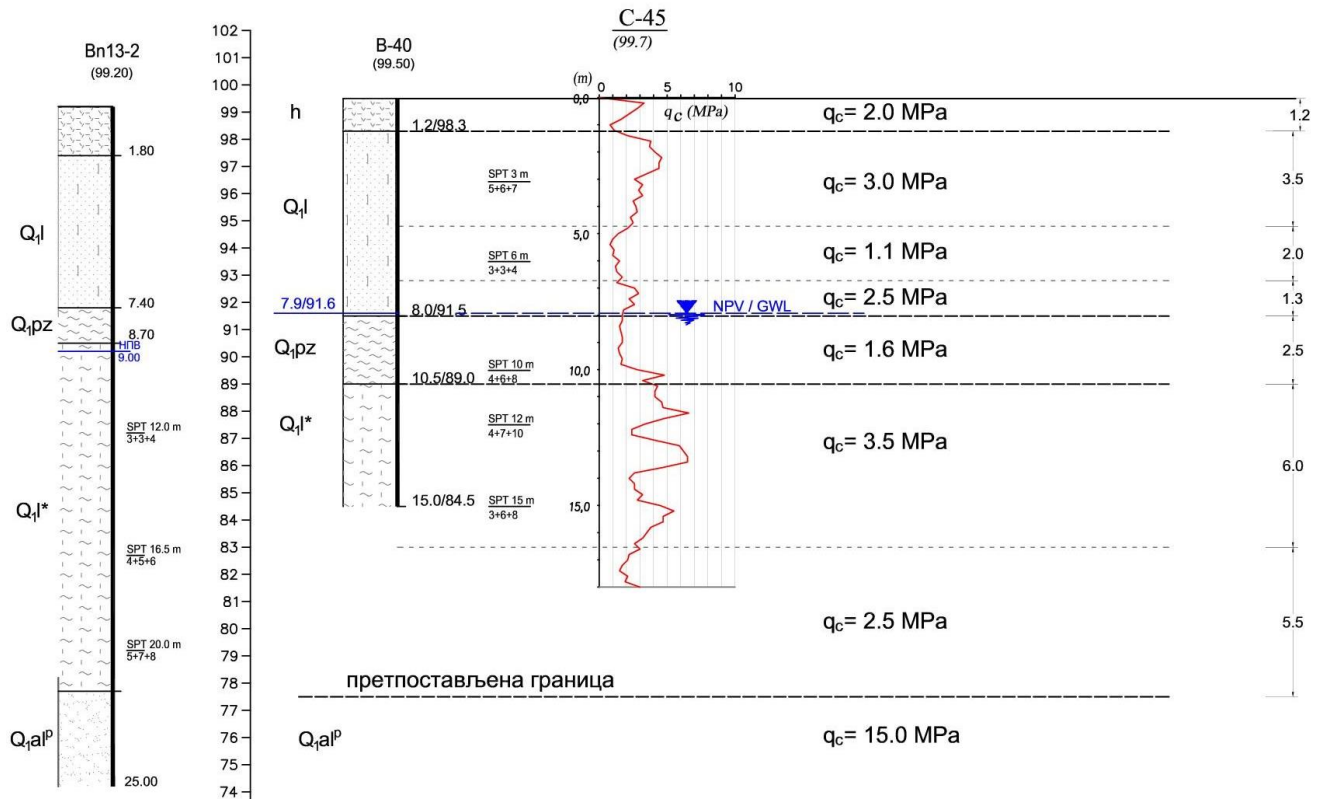
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 m<sub>mnv</sub> (max. 116 m<sub>mnv</sub>). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 98.6 m<sub>mnv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 17.0 - 21.3 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 30 m.

Еолски седименти изграђени су од лесне песковите прашине (Q<sub>1l</sub>) до дубине од 6.9 m, погребене земље (Q<sub>1pz</sub>) до дубине од 8.7 m и прашинасто глиновитог измењеног леас (Q<sub>1l\*</sub>) до дубине од 19.0 m. Алувијални нанос изграђен је од добро збијеног, ситнозрног песка (Q<sub>1al<sup>p</sup></sub>). Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.3.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама, у зони будућег надвожњака, на дубини од 9.2 - 9.6 m од површине терена, односно око кота 89.1 - 89.3 m<sub>mnv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.



**Слика 5-3. Геотехнички модел терена за надвожњак на км 125+192.2**

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран у слоју леса (Q1l), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази 150 кПа. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-6.

**Табела 5-6. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	γ (kN/m <sup>3</sup> )	φ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак км 125+192.2	Q1l-h	CL	1.2	1.2	20.0	20	15	2.5	4.0
	Q1l	CL	3.5	4.7	20.0	20	15	5.0	5.0
	Q1l	CL	2.0	6.7	20.0	20	15	3.0	7.0
	Q1pz	CL	1.3	8.0	20.0	19	16	1.4	6.0
	Q1l*	CL, ML	2.5	10.5	20.0	20	14	2.5	7.0
	Q1l*	CL, ML	6.0	16.5	20.0	20	14	5.0	7.0
	Q1l*	CL, ML	5.5	22.0	20.0	20	14	2.5	9.0
	Q1al-p	SM, SP	8.0	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

## 5.4 Надвожњак, km 126+955.3

### 5.4.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Bn14-1, Bn14-2, Bn14-3 и Bn14-4, као и опита статичке пенетрације СРТ-n14, табела 5-7. У истражним бушотинама изведено је 12 СРТ опита. Такође су коришћени и истражни радови изведени у непосредној близини планираног надвожњака. То су истражна бушотина В-41 и опит статичке пенетрације С-46. Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.4.

**Табела 5-7 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>nv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Надвожњак km 126+955	Bn14-1	7395072	5059183	105.5	28.0	13.8	ЦИП, 2017.
	Bn14-2	7395119	5059193	105.3	30.0	13.8	ЦИП, 2017.
	Bn14-3	7395073	5059144	104.8	25.0	12.7	ЦИП, 2017.
	Bn14-4	7395076	5059164	104.6	29.0	11.0	ЦИП, 2017.
	В-41	7395091	5059189	106.2	15.0	-	ИМС, 2015.
	СРТ-n14	7395131	5059192	105.2	24.6	-	ЦИП, 2017.
	С-46	7395089	5059181	106.2	12.8	-	ИМС, 2015.

### 5.4.2 Геотехнички модел терена

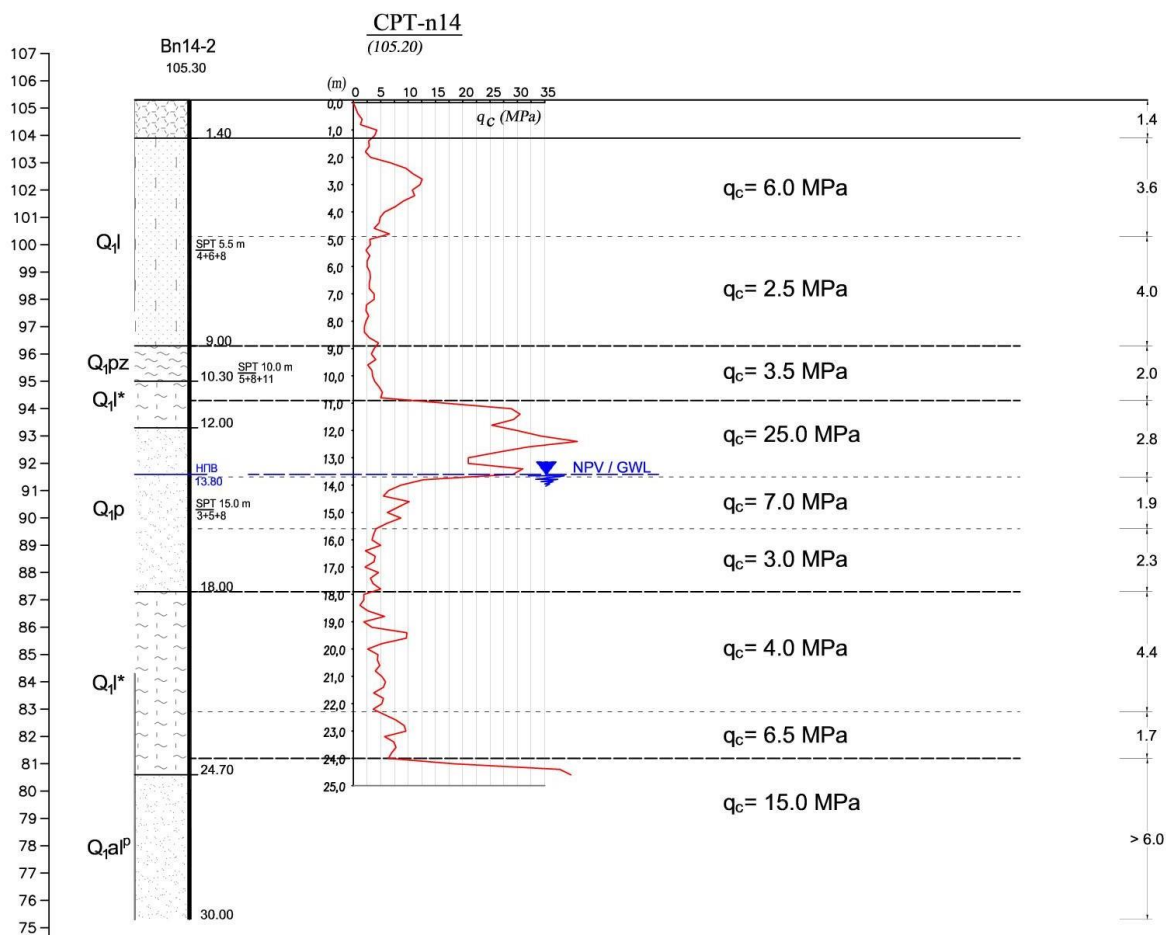
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 105.5 m<sub>nv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 24.7 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 30 m.

Еолски седименти изграђени су од леса (Q<sub>1l</sub>) до дубине од 9.0 m, погребене земље (Q<sub>1pz</sub>) до дубине од 10.3 m, прашинасто глиновитог измењеног леас (Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>) до дубине од 12.0 m, еолског песка (Q<sub>1p</sub>) до дубине од 18.0 m и прашинасто глиновитог измењеног леас (Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>) до дубине од 24.7 m. Алувијални нанос изграђен је од добро збијеног, ситнозрног песка (Q<sub>1al</sub><sup>p</sup>). Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.4.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 11.0 до 13.8 m од површине терена, односно око кота 91.5 - 93.6 m<sub>nv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.



Слика 5-4. Геотехнички модел терена за надвожњак на км 126+955.3

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-8.

Табела 5-8. Усвојени геотехнички параметри

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак км 126+955.3	Q1l-h	CL	1.4	1.4	20.0	20	15	1.7	5.0
	Q1l	CL	3.6	5.0	20.0	20	15	6.0	5.0
	Q1l	CL	4.0	9.0	20.0	20	15	2.5	7.0
	Q1pz	CL	2.0	11.0	20.0	19	16	3.5	6.0
	Q1p	SM	2.8	13.8	19.0	40	0	25.0	37.5
	Q1p	SM	1.9	15.7	19.0	34	0	7.0	10.5
	Q1p	SM	2.3	18.0	19.0	31	0	3.0	4.5
	Q1l*	CL, ML	4.4	22.4	20.0	20	14	4.0	9.0
	Q1l*	CL, ML	1.7	24.1	20.0	20	14	6.5	9.0
	Q1al-p	SM, SP	5.9	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Препоручује се да будући надвожњак буде плитко фундиран у слоју леса (Q1l) уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази 150 kPa. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој



фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 5.5 Надвожњак, км 131+245.0

### 5.5.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Вn15-1 и Вn15-2, табела 5-9. У истражним бушотинама изведено је 4 SPT опита. За дефинисање модела терена такође су коришћени и документациони истражни радови изведени у непосредној близини планираног надвожњака. То су истражне бушотине В-44 и В-45, као и опити статичке пенетрације С-49 и С-50. У документационим истражним бушотинама изведено је 20 SPT опита.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.5.

**Табела 5-9 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационача	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>nv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Надвожњак км 131+245.0	Вn15-1	7395356	5063420	109.5	29.0	12.0	ЦИП, 2017.
	Вn15-2	7395304	5063423	109.6	30.0	12.0	ЦИП, 2017.
	В-44	7395304	5063432	110.0	30.0	15.0	ИМС, 2015.
	В-45	7395349	5063420	110.3	30.0	15.3	ИМС, 2015.
	С-49	7395297	5063426	110.0	15.0	-	ИМС, 2015.
	С-50	7395359	5063442	110.3	16.0	-	ИМС, 2015.

### 5.5.2 Геотехнички модел терена

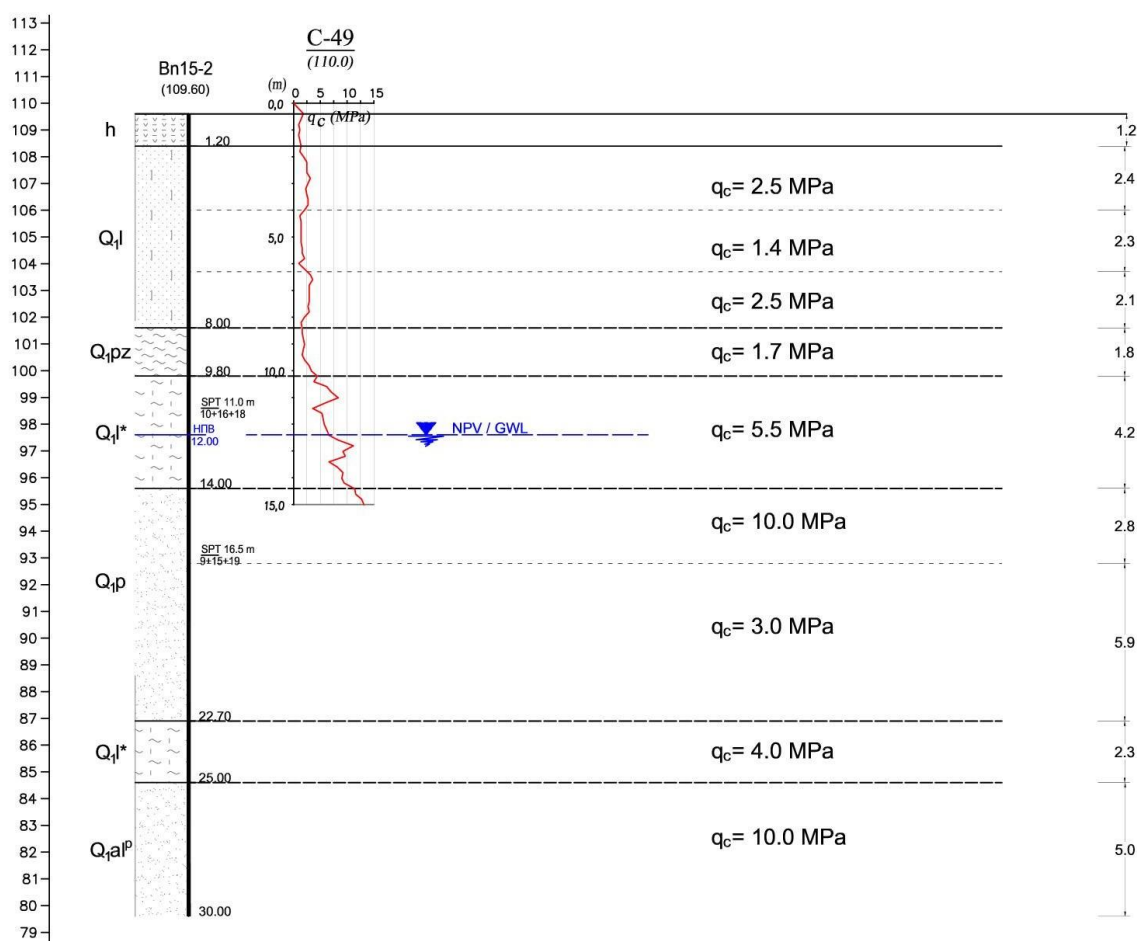
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 110.0 m<sub>nv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 25.0 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 30 m.

Еолски седименти изграђени су од леса (Q<sub>1l</sub>) до дубине од 8.0 m, погребене земље (Q<sub>1pz</sub>) до дубине од 9.8 m, прашинасто глиновитог измењеног леас (Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>) до дубине од 14.0 m, еолског песка (Q<sub>1p</sub>) до дубине од 22.7 m и прашинасто глиновитог измењеног леас (Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>) до дубине од 25.0 m. Алувијални нанос изграђен је од добро збијеног, ситнозрног песка (Q<sub>1al</sub><sup>p</sup>). Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.5.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 12.0 m од површине терена, односно око кота 97.6 m<sub>пв</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-5. Геотехнички модел терена за надвожњак на km 131+245.0**

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-10.

**Табела 5-10. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 131+245.0	Q1l-h	CL	1.2	1.2	20.0	20	15	1.0	5.0
	Q1l	CL	2.4	3.6	20.0	20	15	2.5	5.0
	Q1l	CL	2.3	5.9	20.0	20	15	1.4	5.0
	Q1l	CL	2.1	8.0	20.0	20	15	2.5	7.0
	Q1pz	CL	1.8	9.8	20.0	19	16	1.7	6.0
	Q1l*	CL, ML	4.2	14.0	20.0	20	14	5.5	7.0
	Q1p	SM	2.8	16.8	19.0	35	0	10.0	15.0
	Q1p	SM	5.9	22.7	19.0	31	0	3.0	4.5
	Q1l*	CL, ML	2.3	25.0	20.0	20	14	4.0	9.0
	Q1al-p	SM, SP	5.0	30.0	19.0	35	0	10.0	15.0

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран у слоју леса ( $Q_{1l}$ ), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази 150 кРа. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 5.6 Надвожњак, km 132+055.6

### 5.6.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Вр5-1, Вр5-2, Вр5-3, Вр5-4 и Вр5-5, као и опита статичке пенетрације СРТ-р5, табела 5-11. У истражним бушотинама изведено је 2 SPT опита. За дефинисање модела терена такође су коришћени и документациони истражни радови изведени у непосредној близини планираног надвожњака. То је истражна бушотина В-47, као и опити статичке пенетрације С-53 и С-54. У документационој истражној бушотини изведено је 7 SPT опита.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.6.

**Табела 5-11 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (mnv)	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Надвожњак km 132+055.6	Вр5-1	7395301	5064280	92.9	15.0	6.0	ЦИП, 2017.
	Вр5-2	7395293	5064288	92.9	15.0	6.0	ЦИП, 2017.
	Вр5-3	7395277	5064286	92.3	15.0	5.5	ЦИП, 2017.
	Вр5-4	7395303	5064253	92.1	15.0	6.0	ЦИП, 2017.
	Вр5-5	7395340	5064234	92.9	15.0	7.5	ЦИП, 2017.
	В-47	7395309	5064266	93.0	20.0	6.2	ИМС, 2015.
	СРТ-р5	7395298	5064276	92.9	17.6	-	ЦИП, 2017.
	С-53	7395307	5064250	92.5	13.0	-	ИМС, 2015.
	С-54	7395340	5064247	93.5	13.0	-	ИМС, 2015.

### 5.6.2 Геотехнички модел терена

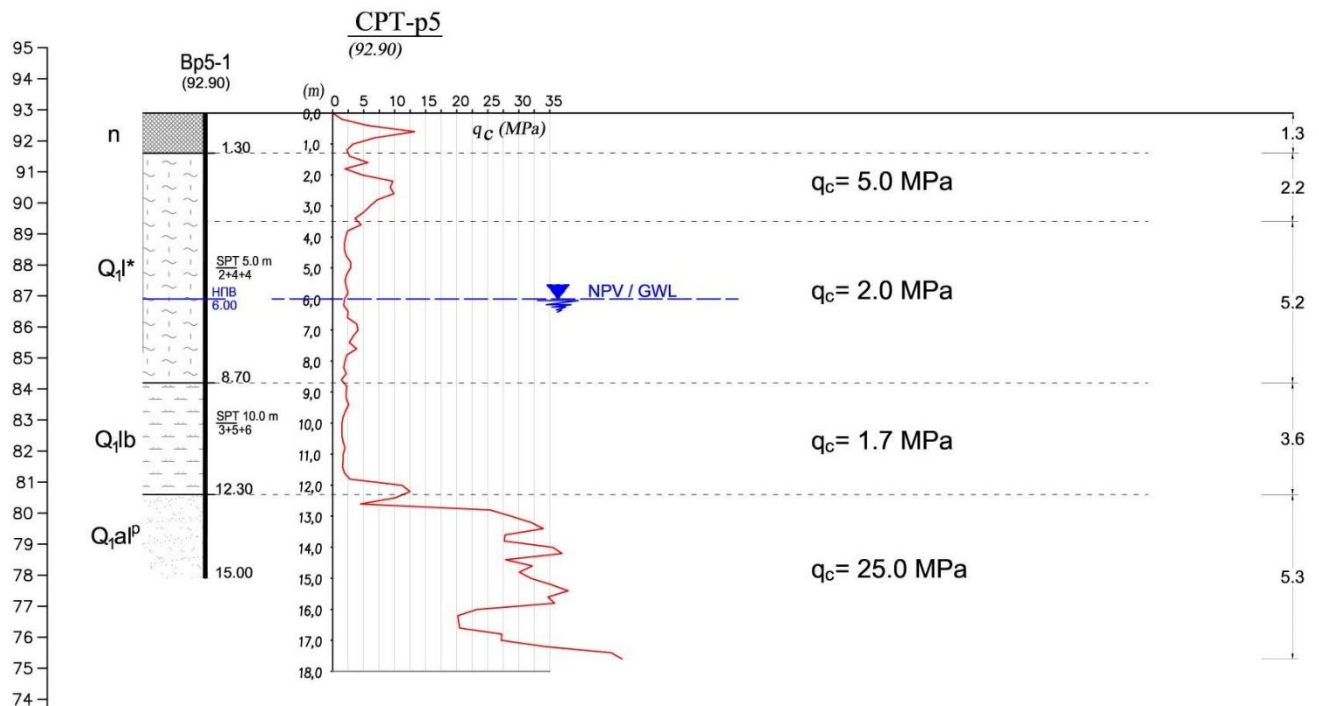
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 92.5 mnv.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена ( $Q_1$ ), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 12.3 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 20 m.

Површина терена је прекривена насутим материјалом до дубине од 1.3m, испод насипа налазе се еолски седименти који су изграђени од измењеног леас ( $Q_{1l}^*$ ) до дубине од 8.7 m и барског леса ( $Q_{1lb}$ ) до дубине од 12.3 m. Испод еолских седимената регистрован је алувијални нанос, изграђен од добро збијеног, ситнозрног песка ( $Q_{1al}^p$ ). Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.6.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 6.0 m од површине терена, односно око кота 87.0 m<sub>nv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-6. Геотехнички модел терена за надвожњак на km 132+055.6**

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-12.

**Табела 5-12. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	$q_c$ (MPa)	$M_v$ (MPa)
Подвожњак km 132+055.6	n	N/A	1.3	1.3	19.0	-	-	3.0	-
	$Q_{1l}^*$	CL, ML	2.2	3.5	20.0	20	14	5.0	5.5
	$Q_{1l}^*$	CL, ML	5.2	8.7	20.0	20	14	2.0	7.0
	$Q_{1lb}$	CH, MH	3.6	12.3	20.0	19	16	1.7	5.5
	$Q_{1al-p}$	SM, SP	5.3	17.6	19.0	40	0	25.0	37.5
	$Q_{1al-p}$	SM, SP	3.0	20.6	19.0	38	0	20.0	30.0

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран у слоју леса ( $Q_{1l}$ ), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази 150 kPa. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама препоручује се дубоко фундирање на

шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 5.7 Надвожњак, km 135+013

### 5.7.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Vn16-1 и Vn16-2, као и опита статичке пенетрације СРТ-n16-1 и СРТ-n16-2, табела 5-13. У истражним бушотинама изведено је 5 SPT опита.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.7.

**Табела 5-13 Технички подаци истражних радова**

Објект / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (mnv)	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Надвожњак km 132+055.6	Vn16-1	7395342	5067187	107.7	29.0	13.5	ЦИП, 2017.
	Vn16-2	7395242	5067393	108.5	30.0	11.5	ЦИП, 2017.
	СРТ-n16-1	7395228	5067442	107.7	15.6	-	ЦИП, 2017.
	СРТ-n16-2	7395375	5067087	107.6	26.4	-	ЦИП, 2017.

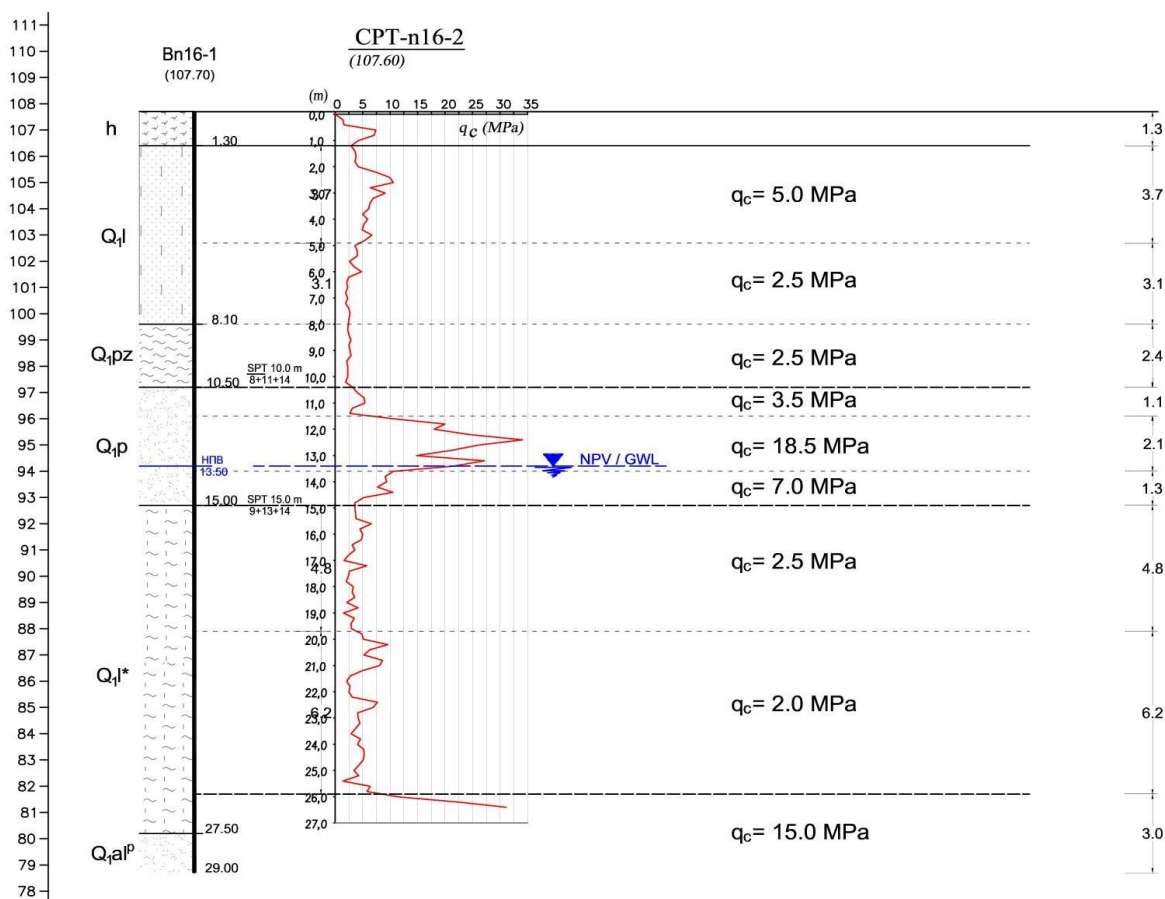
### 5.7.2 Геотехнички модел терена

Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 107.5 mnv.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена ( $Q_1$ ), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 27.5 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 29 m.

Површина терена је прекривена хумусом до дубине од 1.3 m, испод хумуса налазе се еолски седименти који су изграђени од леас ( $Q_{1l}$ ) до дубине од 8.1 m, погребене земље ( $Q_{1pz}$ ) до дубине од 10.5 m, еолског песка ( $Q_{1p}$ ) до дубине од 15.0 m и прашинасто глиновитог измењеног леас ( $Q_{1l}^*$ ) до дубине од 27.5 m. Испод еолских седимената регистрован је алувијални нанос, изграђен од добро збијеног, ситнозрног песка ( $Q_{1al}^p$ ). Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.7.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 13.5 m од површине терена, односно око кота 94.2 mnv. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-7. Геотехнички модел терена за надвожњак на km 135+013.0**

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-14.

**Табела 5-14. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 135+013	Q1l-h	CL	1.3	1.3	20.0	20	15	3.3	4.0
	Q1l	CL	3.7	5.0	20.0	20	15	5.0	5.0
	Q1l	CL	3.1	8.1	20.0	20	15	2.5	7.0
	Q1pz	CL	2.4	10.5	20.0	19	16	2.5	6.0
	Q1p	SM	1.1	11.6	19.0	32	0	3.5	5.3
	Q1p	SM	2.1	13.7	19.0	38	0	18.5	27.8
	Q1p	SM	1.3	15.0	19.0	34	0	7.0	10.5
	Q1l*	CL, ML	4.8	19.8	20.0	20	14	2.5	9.0
	Q1l*	CL, ML	6.2	26.0	20.0	20	14	2.0	9.0
	Q1al-p	SM, SP	3.0	29.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран у слоју леса (Q1l), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази 150 kPa. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама препоручује се дубоко фундирање на

шпировима. Потребну дубину и пречник будућих шпирова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 5.8 Надвожњак, km 139+002.0

### 5.8.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Bn17-1 и Bn17-2, као и опита статичке пенетрације СРТ-n17, табела 5-15. У истражним бушотинама изведено је 6 SPT опита.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.8.

**Табела 5-15 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>nv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Надвожњак km 139+002.0	Bn17-1	7395270	5071201	107.7	30.0	12.0	ЦИП, 2017.
	Bn17-2	7395303	5071200	107.3	30.0	12.0	ЦИП, 2017.
	СРТ-n17	7395299	5071203	107.3	25	-	ЦИП, 2017.

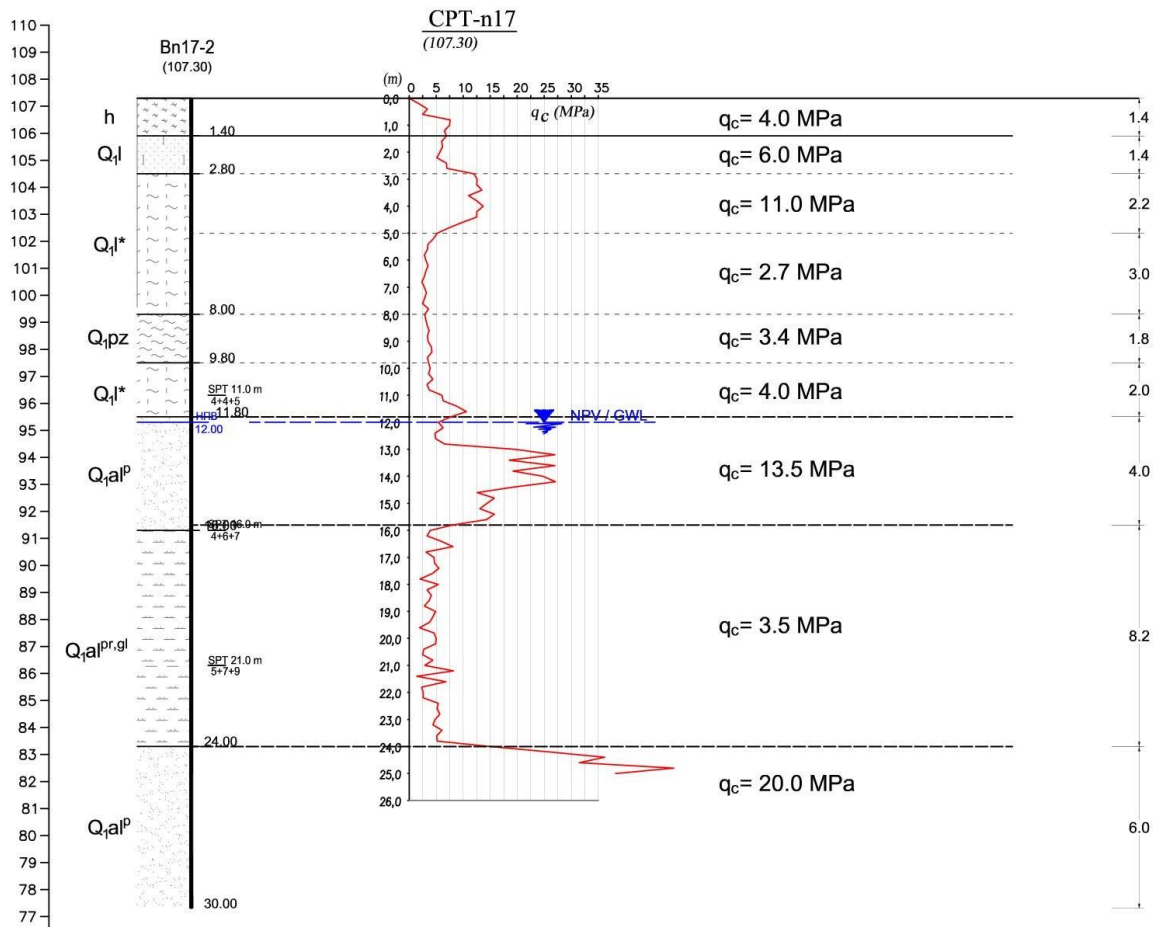
### 5.8.2 Геотехнички модел терена

Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 107.5 m<sub>nv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 11.8 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка и прашине. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 30 m.

Површина терена је прекривена хумусом до дубине од 1.4 m, испод хумуса налазе се еолски седименти који су изграђени од леас (Q<sub>1l</sub>) до дубине од 2.8 m, глиновитог измењеног леас (Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>) до дубине од 8.0 m, погребене земље (Q<sub>1pz</sub>) до дубине од 9.8 m и измењеног леас (Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>) до дубине од 11.8 m. Испод еолских седимената регистрован је алувијални нанос, изграђен од добро збијеног, ситнозрног песка (Q<sub>1al</sub><sup>p</sup>) до дубине од 16.0 m, прашине глиновите (Q<sub>1al</sub><sup>pr.gl</sup>) до дубине од 24.0 m и ситнозрног песка (Q<sub>1al</sub><sup>p</sup>). Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.8.

Ниво подземне воде регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 12.0 m од површине терена, односно око кота 95.5 m<sub>nv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-8. Геотехнички модел терена за надвожњак на км 139+002.0**

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-16.

**Табела 5-16. Усвојени геотехнички параметри**

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	$c$ (kPa)	$q_c$ (MPa)	$M_v$ (MPa)
Надвожњак км 139+002.0	Q1l-h	CL	1.4	1.4	20.0	20	15	4.0	4.0
	Q1l	CL	1.4	2.8	20.0	20	15	6.0	5.0
	Q1l*	CL, ML	2.2	5.0	20.0	20	14	11.0	5.5
	Q1l*	CL, ML	3.0	8.0	20.0	20	14	2.7	7.0
	Q1pz	CL	1.8	9.8	20.0	19	16	3.4	6.0
	Q1l*	CL, ML	2.0	11.8	20.0	20	14	4.0	7.0
	Q1al-p	SM, SP	4.0	15.8	19.0	36	0	13.5	20.3
	Q1al-pr,gl	CL	8.2	24.0	19.0	19	16	3.5	8.5
	Q1al-p	SM, SP	6.0	30.0	19.0	38	0	20.0	30.0

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран у слоју леса (Q1l) или измењеног леса (Q1l\*), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази 150 kPa. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама



препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 5.9 Надвожњак, км 142+051.2

### 5.9.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Вр6-1, Вр6-2 и Вр6-3, као и опита статичке пенетрације СРТ-р6, табела 5-17. У истражним бушотинама изведено је 2 SPT опита. За дефинисање модела терена такође су коришћени и документациони истражни радови изведени у непосредној близини планираног надвожњака. То је истражна бушотина В-50, као и опит статичке пенетрације С-57. У документационој истражној бушотини изведено је 5 SPT опита.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.9.

**Табела 5-17 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>mv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Надвожњак км 142+051.2	Вр6-1	7395276	5074285	106.9	15.0	12.0	ЦИП, 2017.
	Вр6-2	7395297	5074269	107.4	15.0	12.0	ЦИП, 2017.
	Вр6-3	7395316	5074232	106.4	15.0	11.5	ЦИП, 2017.
	В-50	7395322	5074230	106.5	15.0	8.7	ИМС, 2015.
	СРТ-р6	7395320	5074227	106.4	13.8	-	ЦИП, 2017.
	С-57	7395299	5074273	107.3	13.0	-	ИМС, 2015.

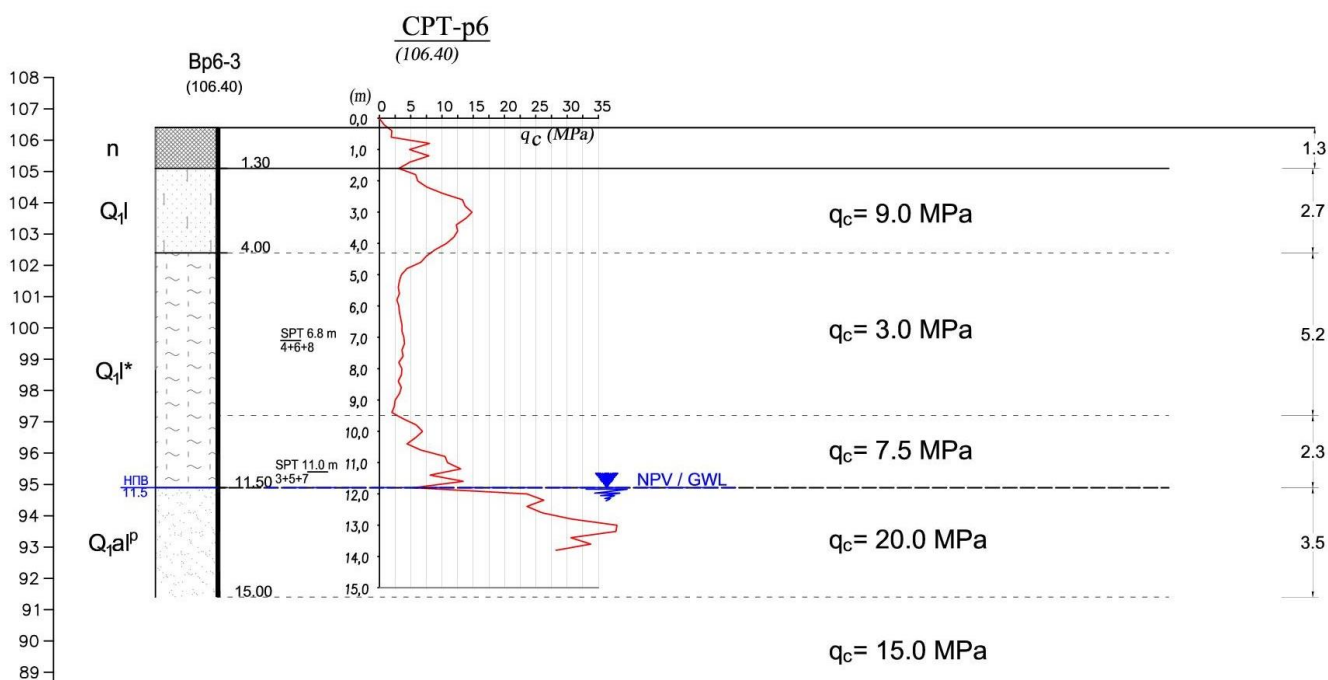
### 5.9.2 Геотехнички модел терена

Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 106.5 m<sub>mv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 11.5 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 15 m.

Површина терена прекривена је насипом до дубине од 1.3 m, испод насипа налазе се еолски седименти који су изграђени од леас (Q<sub>1l</sub>) до дубине од 4.0 m и прашинасто глиновитог измењеног леас (Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>) до дубине од 11.5 m. Испод еолских седимената регистрован је алувијални нанос, изграђен од добро збијеног, ситнозрног песка (Q<sub>1al</sub><sup>p</sup>). Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.9.

Ниво подземне воде регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 11.5 m од површине терена, односно око кота 94.9 m<sub>пв</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



Слика 5-9. Геотехнички модел терена за надвожњак на km 142+051.2

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-18.

Табела 5-18. Усвојени геотехнички параметри

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	q <sub>c</sub> (MPa)	M <sub>v</sub> (MPa)
Надвожњак km 142+051.2	n	N/A	1.3	1.3	19.0	-	-	5.0	-
	Q <sub>1I</sub>	CL	2.7	4.0	20.0	20	15	9.0	5.0
	Q <sub>1I</sub> *	CL, ML	5.2	9.2	20.0	20	14	3.0	7.0
	Q <sub>1I</sub> *	CL, ML	2.3	11.5	20.0	20	14	7.5	7.0
	Q <sub>1aI</sub> -p	SM, SP	3.5	15.0	19.0	38	0	20.0	30.0
	Q <sub>1aI</sub> -p	SM, SP	5.0	20.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран у слоју леса (Q<sub>1I</sub>), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази 150 kPa. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 5.10 Потходник, km 142+705.0

### 5.10.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Вр7-1 и Вр7-2, као и опита статичке пенетрације СРТ-р7, табела 5-19. У истражним бушотинама изведено је 2 SPT опита. За дефинисање модела терена такође су коришћени и документациони истражни радови изведени у непосредној близини планираног подходника. То је истражна бушотина Вр-52а, као и опит статичке пенетрације С-59. У документационој истражној бушотини изведено је 7 SPT опита.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.10.

**Табела 5-19 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>nv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Подходник km 142+705.2	Вр7-1	7395413	5074878	108.3	16.0	12.0	ЦИП, 2017.
	Вр7-2	7395366	5074870	107.9	15.0	6.8	ЦИП, 2017.
	Вр-52а	7395367	5074897	108.5	20.0	9.6	ИМС, 2015.
	СРТ-р7	7395408	5074878	108.3	16.6	-	ЦИП, 2017.
	С-59	7395367	5074894	108.5	17.0	-	ИМС, 2015.

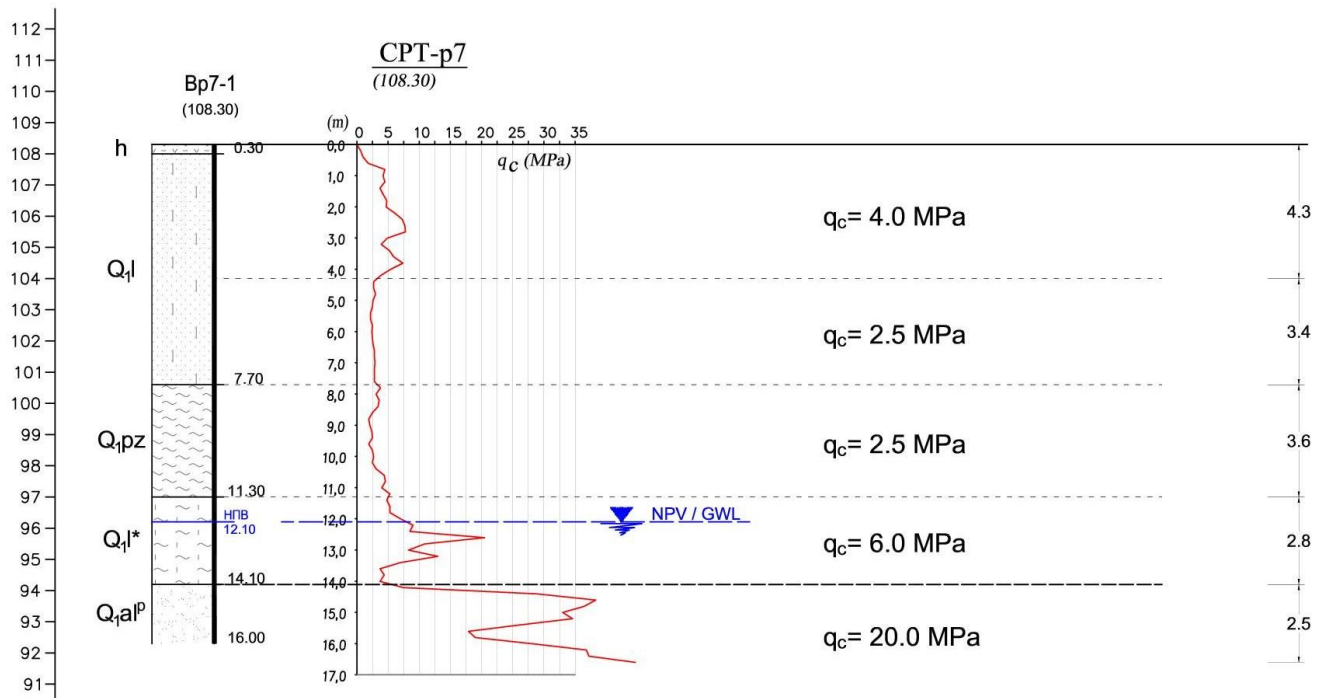
### 5.10.2 Геотехнички модел терена

Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 m<sub>nn</sub> (max. 116 m<sub>nn</sub>). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег подходника кота природне површине терена је око 108.0 m<sub>nn</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 14.1 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 20 m.

Површина терена прекривена је хумусом до дубине од 0.3 m, испод хумуса налазе се еолски седименти који су изграђени од леас (Q<sub>1l</sub>) до дубине од 7.7 m, погребене земље (Q<sub>1pz</sub>) до дубине од 11.3 m и прашинасто глиновитог измењеног леас (Q<sub>1l\*</sub>) до дубине од 14.1 m. Испод еолских седимената регистрован је алувијални нанос, изграђен од добро збијеног, ситнозрног песка (Q<sub>1al<sup>p</sup></sub>). Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.10.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 6.8 до 12.0 m од површине терена, односно око кота 96.3-101.1 m<sub>nn</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-10. Геотехнички модел терена за подходник на km 142+705.0**

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

Препоручује се, да будући подходник буде плитко фундиран у слоју леса (Q1I), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази 150 kPa. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-20.

**Табела 5-20. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Потходник km 142+705.0	Q1I	CL	4.3	4.3	20.0	20	15	4.0	5.0
	Q1I	CL	3.4	7.7	20.0	20	15	2.5	7.0
	Q1pz	CL	3.6	11.3	20.0	19	16	2.5	6.0
	Q1I*	CL, ML	2.8	14.1	20.0	20	14	6.0	7.0
	Q1al-p	SM, SP	2.5	16.6	19.0	38	0	20.0	30.0
	Q1al-p	SM, SP	3.4	20.0	19.0	37	0	15.0	22.5

## 5.11 Подвожњак, km 143+721.2

### 5.11.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Вр8-1 и Вр8-2, као и опита статичке пенетрације СРТ-р8, табела 5-21. У истражним бушотинама изведено је 2 SPT опита. За дефинисање модела терена такође су коришћени и документациони истражни радови изведени у непосредној близини планираног подвожњака. То је истражна бушотина Вр-51, као и опит статичке пенетрације С-58. У документационој истражној бушотини изведено је 7 SPT опита.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.11.

**Табела 5-21 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (mnv)	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Подвожњак km 143+721.2	Вр8-1	7395521	5075909	110.1	15.0	9.5	ЦИП, 2017.
	Вр8-2	7395549	5075914	109.6	15.0	9.5	ЦИП, 2017.
	Вр-51	7395537	5075945	109.7	20.0	10.5	ИМС, 2015.
	СРТ-р8	7395545	5075914	109.6	15.8	-	ЦИП, 2017.
	С-58	7395537	5075947	109.7	18.0	-	ИМС, 2015.

### 5.11.2 Геотехнички модел терена

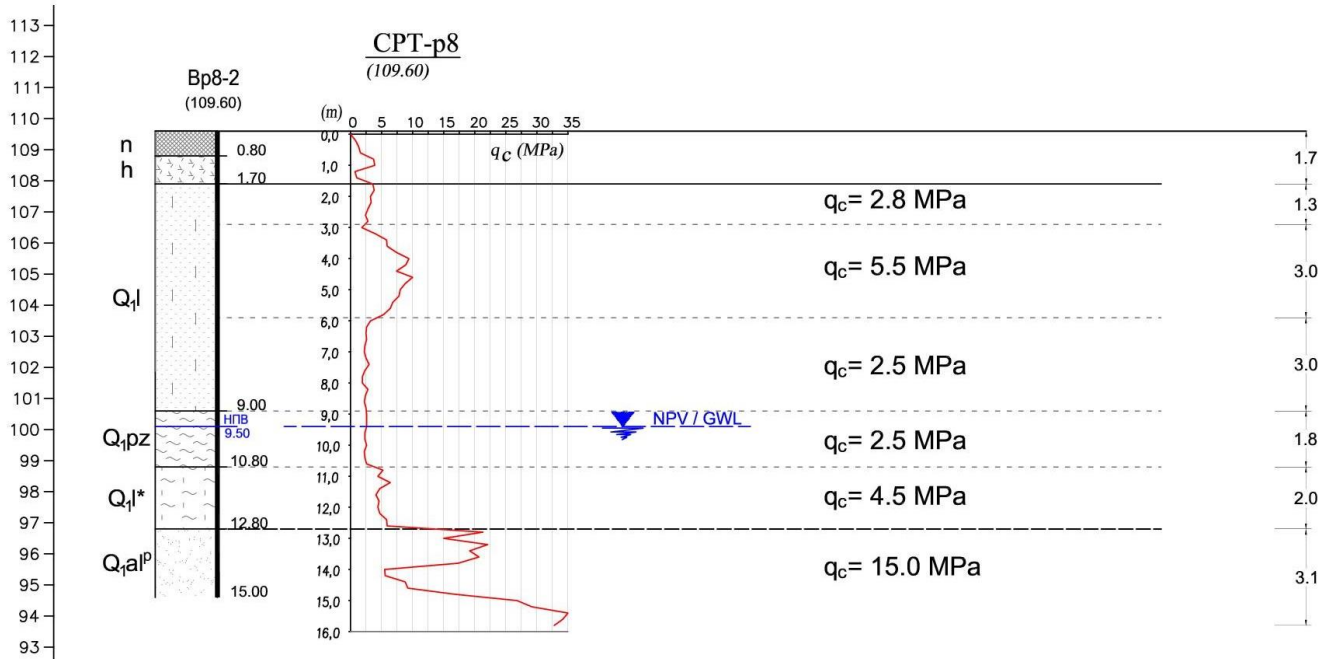
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег подвожњака кота природне површине терена је око 109.5 mnv.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена ( $Q_1$ ), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 12.8 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 20 m.

Површина терена прекривена је хумусом до дубине од 1.7 m, испод хумуса налазе се еолски седименти који су изграђени од леас ( $Q_{1l}$ ) до дубине од 9.0 m, погребене земље ( $Q_{1pz}$ ) до дубине од 10.8 m и прашинасто глиновитог измењеног леас ( $Q_{1l}^*$ ) до дубине од 12.8 m. Испод еолских седимената регистрован је алувијални нанос, изграђен од добро збијеног, ситнозрног песка ( $Q_{1al}^p$ ). Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.11.

Ниво подземне воде регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 9.5 до 10.5 m од површине терена, односно око коте 99.2 mnm. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.



**Слика 5-11. Геотехнички модел терена за подвожњак на km 143+721.2**

Препоручује се, да будући подвожњак буде плитко фундиран у слоју лесе (Q<sub>1I</sub>), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази 150 kPa. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-14.

**Табела 5-22. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Подвожњак km 143+721.2	n	N/A	1.7	1.7	19.0	-	-	1.3	-
	Q <sub>1I</sub>	CL	1.3	3.0	20.0	20	15	2.8	5.0
	Q <sub>1I</sub>	CL	3.0	6.0	20.0	20	15	5.5	5.0
	Q <sub>1I</sub>	CL	3.0	9.0	20.0	20	15	2.5	7.0
	Q <sub>1pz</sub>	CL	1.8	10.8	20.0	19	16	2.5	6.0
	Q <sub>1I</sub> *	CL, ML	2.0	12.8	20.0	20	14	4.5	7.0
	Q <sub>1al-p</sub>	SM, SP	3.1	15.9	19.0	37	0	15.0	22.5
	Q <sub>1al-p</sub>	SM, SP	4.1	20.0	19.0	35	0	10.0	15.0

## 5.12 Надвожњак, km 147+082.5

### 5.12.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражне бушотине Вn18-1, као и опит статичке пенетрације СРТ-n18, табела 5-23. У истражној бушотини изведен је 1 SPT опит. За дефинисање модела терена такође су коришћени и документациони истражни радови изведени у непосредној близини планираног надвожњака. То је истражна бушотина Вр-53, као и опит статичке пенетрације С-59а. У документационој истражној бушотини изведено је 5 SPT опита. Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.12.

**Табела 5-23 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>mv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Надвожњак km 147+082.5	Вn18-1	7395914	5079300	109.6	28.0	13.8	ЦИП, 2017.
	Вр-53	7395940	5079306	110.4	15.0	8.6	ИМС, 2015.
	СРТ-n18	7395955	5079243	109.1	15.8	-	ЦИП, 2017.
	С-59а	7395919	5079298	110.4	16.4	-	ИМС, 2015.

### 5.12.2 Геотехнички модел терена

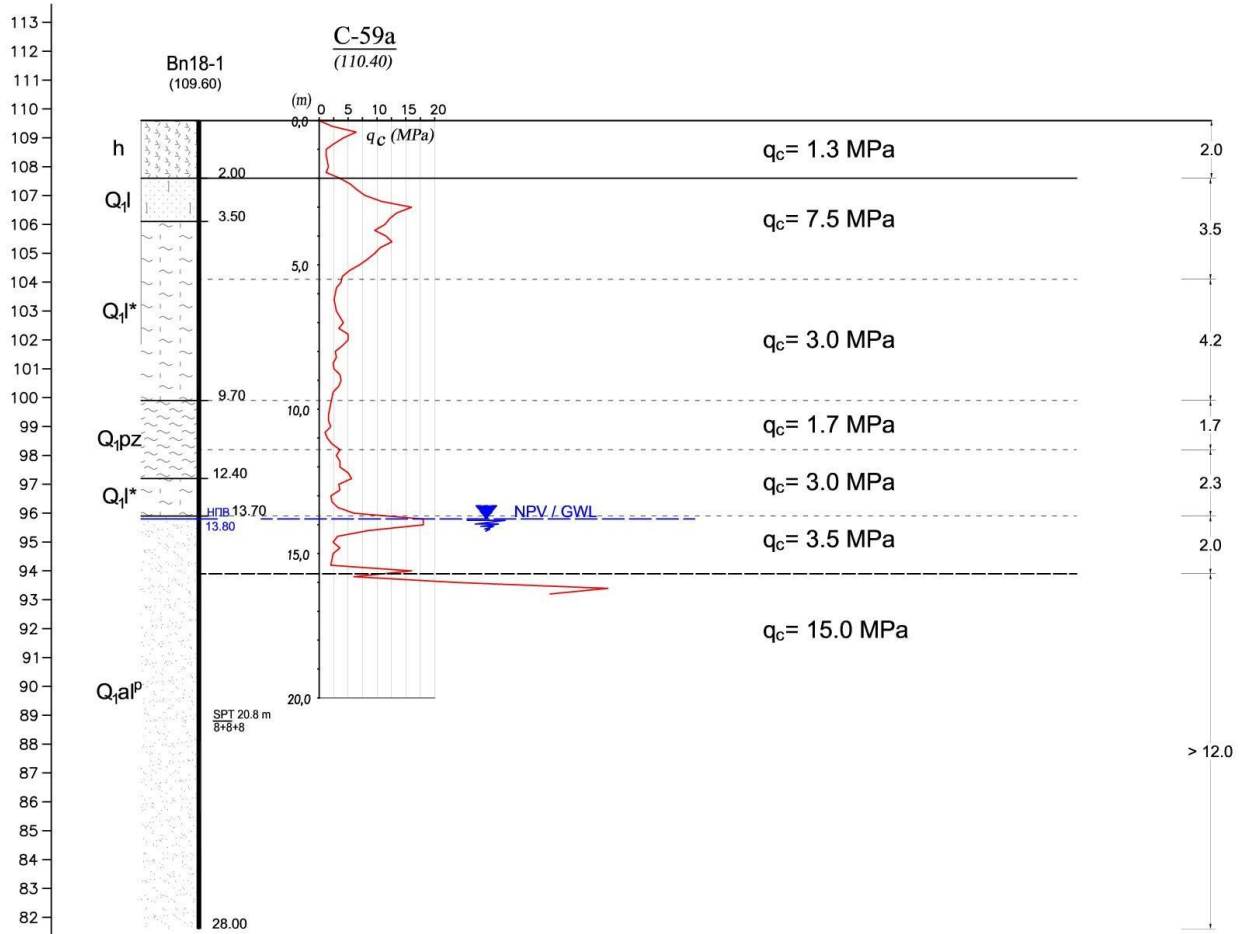
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 109.5 m<sub>mv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 13.7 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 28 m.

Површина терена прекривена је хумусом до дубине од 2.0 m, испод хумуса налазе се еолски седименти који су изграђени од леас (Q<sub>1l</sub>) до дубине од 3.5 m, измењеног леса (Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>) до дубине од 9.7 m, погребене земље (Q<sub>1pz</sub>) до дубине од 12.4 m и прашинасто глиновитог измењеног леас (Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>) до дубине од 13.7 m. Испод еолских седимената регистрован је алувијални нанос, изграђен од добро збијеног ситнозрног песка (Q<sub>1al</sub><sup>p</sup>). Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.12.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 8.6 до 13.8 m од површине терена, односно око кота 95.5-101.8 m<sub>mv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-12. Геотехнички модел терена за надвожњак на km 147+082.5**

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран у слоју леса (Q1I), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази 150 kPa. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-12.

**Табела 5-24. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 147+082.5	Q1I-h	CL	2.0	2.0	20.0	20	15	1.3	5.0
	Q1I	CL	3.5	5.5	20.0	20	15	7.5	5.0
	Q1I*	CL, ML	4.2	9.7	20.0	20	14	3.0	7.0
	Q1pz	CL	1.7	11.4	20.0	19	16	1.7	6.0
	Q1I*	CL, ML	2.3	13.7	20.0	20	14	3.0	7.0
	Q1I*	CL, ML	2.0	15.7	20.0	20	14	3.5	7.0
	Q1al-p	SM, SP	12.3	28.0	19.0	37	0	15.0	22.5



### 5.13 Надвожњак, km 152+282.5

#### 5.13.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Bn19-1 и Bn19-2, као и опита статичке пенетрације CPT-n19-1 и CPT-n19-2, табела 5-25. У истражној бушотини изведен је 6 SPT опит.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.13.

**Табела 5-25 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (mnv)	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Надвожњак km 152+282.5	Bn19-1	7396543	5084336	108.8	27.5	7.0	ЦИП, 2017.
	Bn19-2	7396586	5084354	108.9	30.0	7.0	ЦИП, 2017.
	CPT-n19-1	7396600	5084400	107.5	15.2	-	ЦИП, 2017.
	CPT-n19-2	7396552	5084406	107.4	15.2	-	ЦИП, 2017.

#### 5.13.2 Геотехнички модел терена

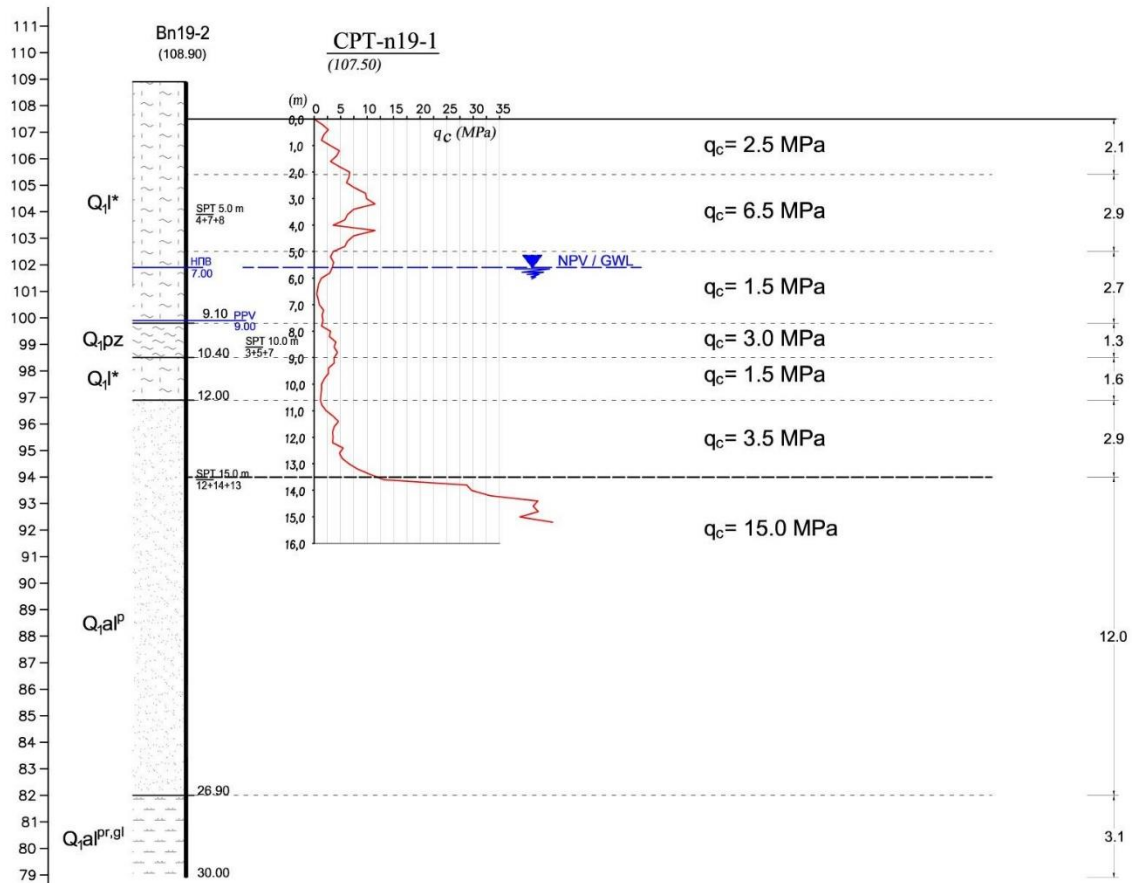
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 108.5 mnv.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена ( $Q_1$ ), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 12.0 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 30 m.

На површини терена регистровани су еолски седименти, који су изграђени од измењеног леас ( $Q_{1l}^*$ ) до дубине од 9.1 m, погребене земље ( $Q_{1pz}$ ) до дубине од 10.4 m и прашинасто глиновитог измењеног леас ( $Q_{1l}^*$ ) до дубине од 12.0 m. Испод еолских седимената регистрован је алувијални нанос, изграђен од добро збијеног, ситнозрног песка ( $Q_{1al}^p$ ) до дубине од 26.9 m и прашине ( $Q_{1al}^{pr,gl}$ ) чија подина је дубља од дубине истраживања. Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.13.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 7.0 m од површине терена, односно око кота 101.8 mnv. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-13. Геотехнички модел терена за надвожњак на km 152+282.5**

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-26.

**Табела 5-26. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 152+282.5	Q1I*	CL, ML	2.1	2.1	20.0	20	14	2.5	5.5
	Q1I*	CL, ML	2.9	5.0	20.0	20	14	6.5	5.5
	Q1I*	CL, ML	2.7	7.7	20.0	20	14	1.5	7.0
	Q1pz	CL	1.3	9.0	20.0	19	16	3.0	6.0
	Q1I*	CL, ML	1.6	10.6	20.0	20	14	1.5	7.0
	Q1I*	CL, ML	2.9	13.5	20.0	20	14	3.5	7.0
	Q1al-p	SM, SP	10.5	24.0	19.0	37	0	15.0	22.5
	Q1al-pr,gl	CL	3.5	27.5	19.0	19	16	3.5	8.5

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран у слоју измењеног леса (Q1I\*), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази дозвољену носивост тла. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама од дозвољене носивости тла, препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 5.14 Подвожњак, km 156+456.0

### 5.14.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Bn20-1 и Bn20-2, као и опита статичке пенетрације СРТ-n20, табела 5-27. У истражној бушотини изведен је 6 SPT опит.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.14.

**Табела 5-27 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>mv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Подвожњак km 156+456.0	Bn20-1	7397052	5088442	108.7	21.4	7.8	ЦИП, 2017.
	Bn20-2	7397007	5088432	108.7	30.0	7.5	ЦИП, 2017.
	СРТ-n20	7397030	5088298	108.3	16.8	-	ЦИП, 2017.

### 5.14.2 Геотехнички модел терена

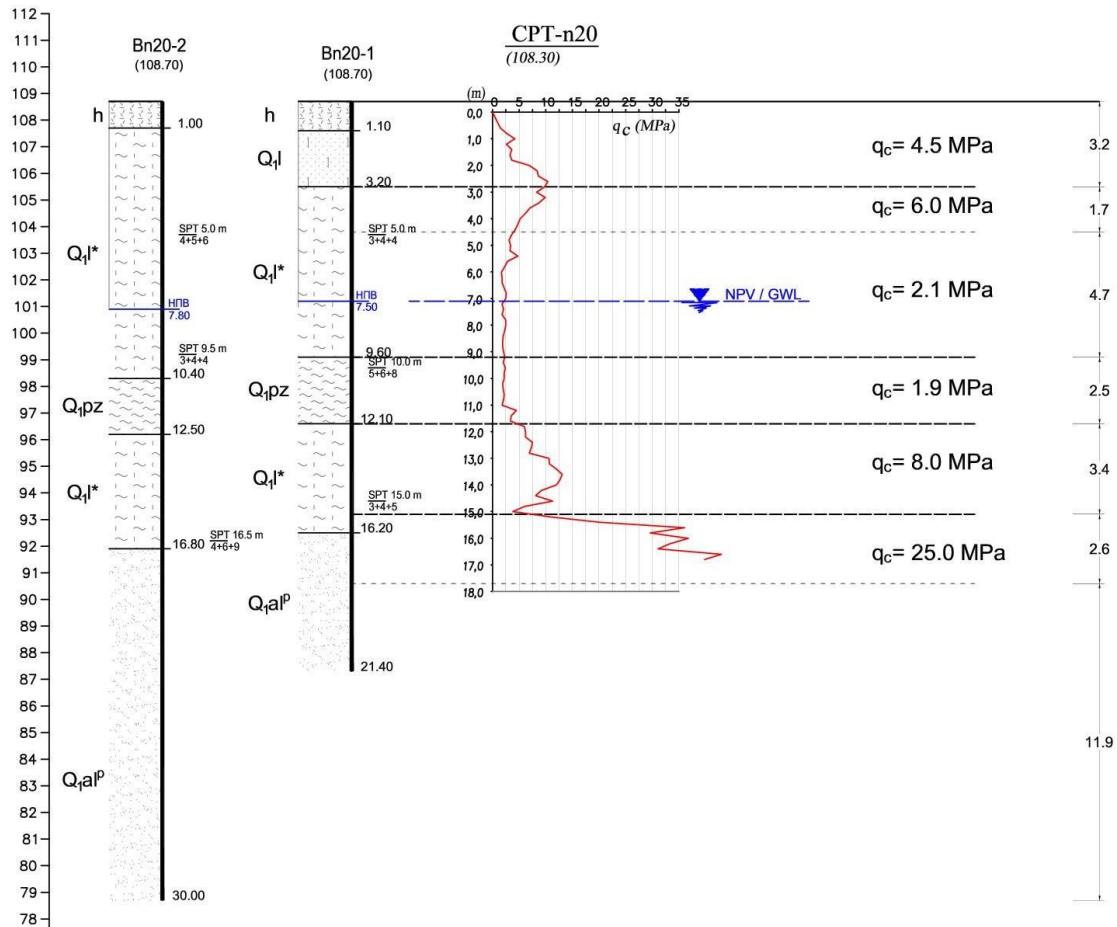
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег подвожњака кота природне површине терена је око 108.5 m<sub>mv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 16.2 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 30 m.

Површина терена прекривена је хумусом до дубине од 1.1 m, испод хумуса налазе се еолски седименти који су изграђени од леас (Q<sub>1l</sub>) до дубине од 3.2 m, измењеног леса (Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>) до дубине од 9.6 m, погребене земље (Q<sub>1pz</sub>) до дубине од 12.1 m и прашинасто глиновитог измењеног леас (Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>) до дубине од 16.2 m. Испод еолских седимената регистрован је алувијални нанос, изграђен од добро збијеног ситнозрног песка (Q<sub>1al</sub><sup>p</sup>). Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.14.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 7.5 m од површине терена, односно око кота 101.0 m<sub>mv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-14. Геотехнички модел терена за подвожњак на km 156+456.0**

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-28.

**Табела 5-28. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Подвожњак km 156+456.0	Q1I	CL	3.2	3.2	20.0	20	15	4.5	5.0
	Q1I*	CL, ML	1.7	4.9	20.0	20	14	6.0	5.5
	Q1I*	CL, ML	4.7	9.6	20.0	20	14	2.1	7.0
	Q1pz	CL	2.5	12.1	20.0	19	16	1.9	6.0
	Q1I*	CL, ML	3.4	15.5	20.0	20	14	8.0	7.0
	Q1aI-p	SM, SP	2.6	18.1	19.0	40	0	25.0	37.5
	Q1aI-p	SM, SP	11.9	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Препоручује се, да будући подвожњак буде плитко фундиран у слоју леса (Q1I), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази 150 kPa. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 5.15 Подвожњак, km 157+420.6

### 5.15.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу документационих истражних радова, бушотине В-58 и опита статичке пенетрације С-64, табела 5-29. У истражној бушотини изведен је 5 SPT опит.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.15.

**Табела 5-29 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>nv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Подвожњак km 157+420.6	В-58	7397212	5089555	109.4	15.0	7.0	ИМС, 2015.
	С-64	7397212	5089552	109.4	19.2	-	ИМС, 2015.

### 5.15.2 Геотехнички модел терена

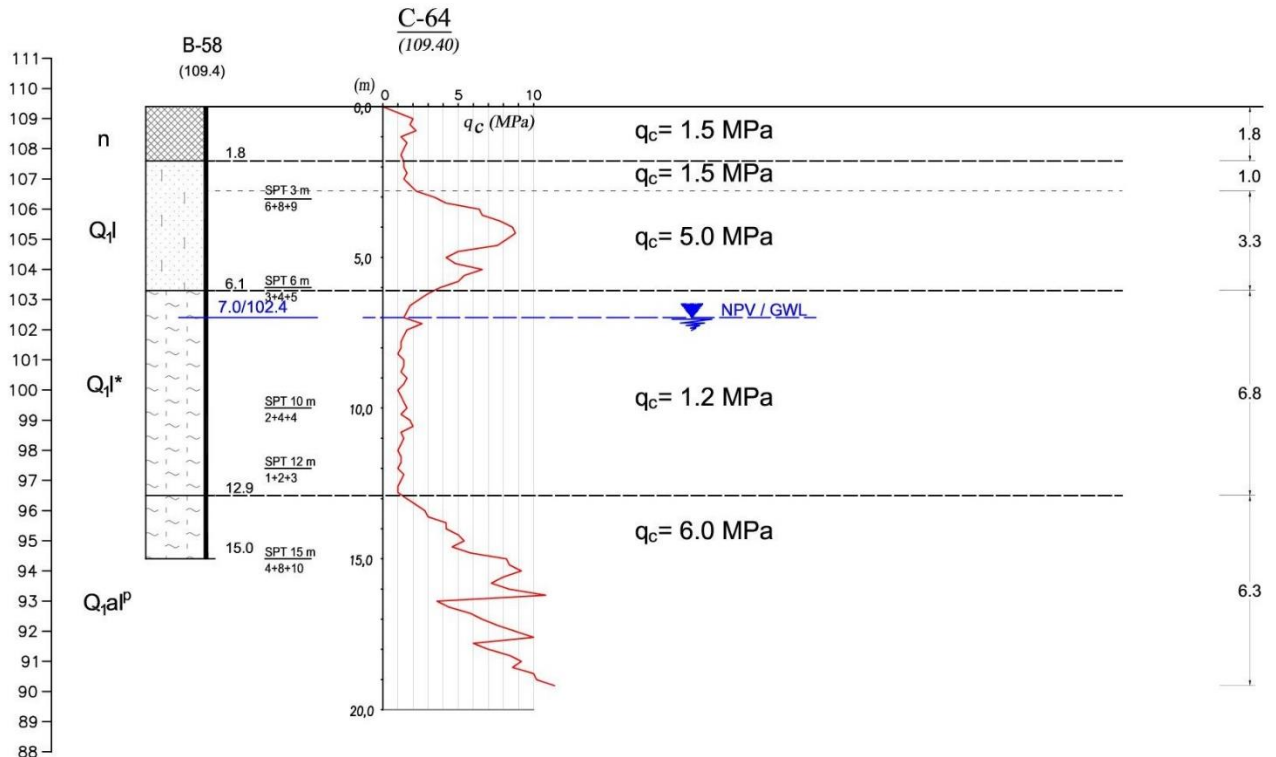
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 m<sub>nn</sub> (max. 116 m<sub>nn</sub>). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег подвожњака кота природне површине терена је око 109.4 m<sub>nv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 13.0 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 19.2 m.

Површина терена прекривена је насипом до дубине од 1.8 m, испод насипа налазе се еолски седименти који су изграђени од леас (Q<sub>1l</sub>) до дубине од 6.1 m, измењеног леса (Q<sub>1l</sub>\*) до дубине од 13.0 m. Испод еолских седимената регистрован је алувијални нанос, изграђен од добро збијеног ситнозрног песка (Q<sub>1al</sub><sup>p</sup>). Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.15.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 7.0 m од површине терена, односно око кота 102.4 m<sub>nv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-15. Геотехнички модел терена за подвожњак на km 157+420.6**

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-30.

**Табела 5-30. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Подвожњак km 157+420.6	n	N/A	1.8	1.8	19.0	-	-	1.5	-
	Q1I	CL	1.0	2.8	20.0	20	15	1.5	5.0
	Q1I*	CL, ML	3.3	6.1	20.0	20	14	5.0	5.5
	Q1I*	CL, ML	6.8	12.9	20.0	20	14	1.2	7.0
	Q1I*	CL, ML	6.3	19.2	20.0	20	14	6.0	9.0

Препоручује се, да будући подвожњак буде плитко фундиран у слоју леса (Q1I), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази 150 kPa. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 5.16 Надвожњак, km 160+153.4

### 5.16.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Вn22-1 и Вn22-2, као и опита статичке пенетрације СРТ-n22, табела 5-31. У истражним бушотинама изведено је 4 SPT опита. За дефинисање модела терена такође су коришћени и документациони истражни радови изведени у непосредној близини планираног надвожњака. То је истражна бушотина Вр-60, као и опит статичке пенетрације С-66. У документационој истражној бушотини изведено је 5 SPT опита.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.16.

**Табела 5-31 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>nv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Надвожњак km 160+153.4	Вn22-1	7397563	5092148	108.3	30.0	7.5	ЦИП, 2017.
	Вn22-2	7397505	5092193	108.1	30.0	7.1	ЦИП, 2017.
	Вр-60	7397544	5092167	108.5	15.0	6.6	ИМС, 2015.
	СРТ-n22	7397547	5092163	108.5	17.8	-	ЦИП, 2017.
	С-66	7397515	5092163	108.5	18.0	-	ИМС, 2015.

### 5.16.2 Геотехнички модел терена

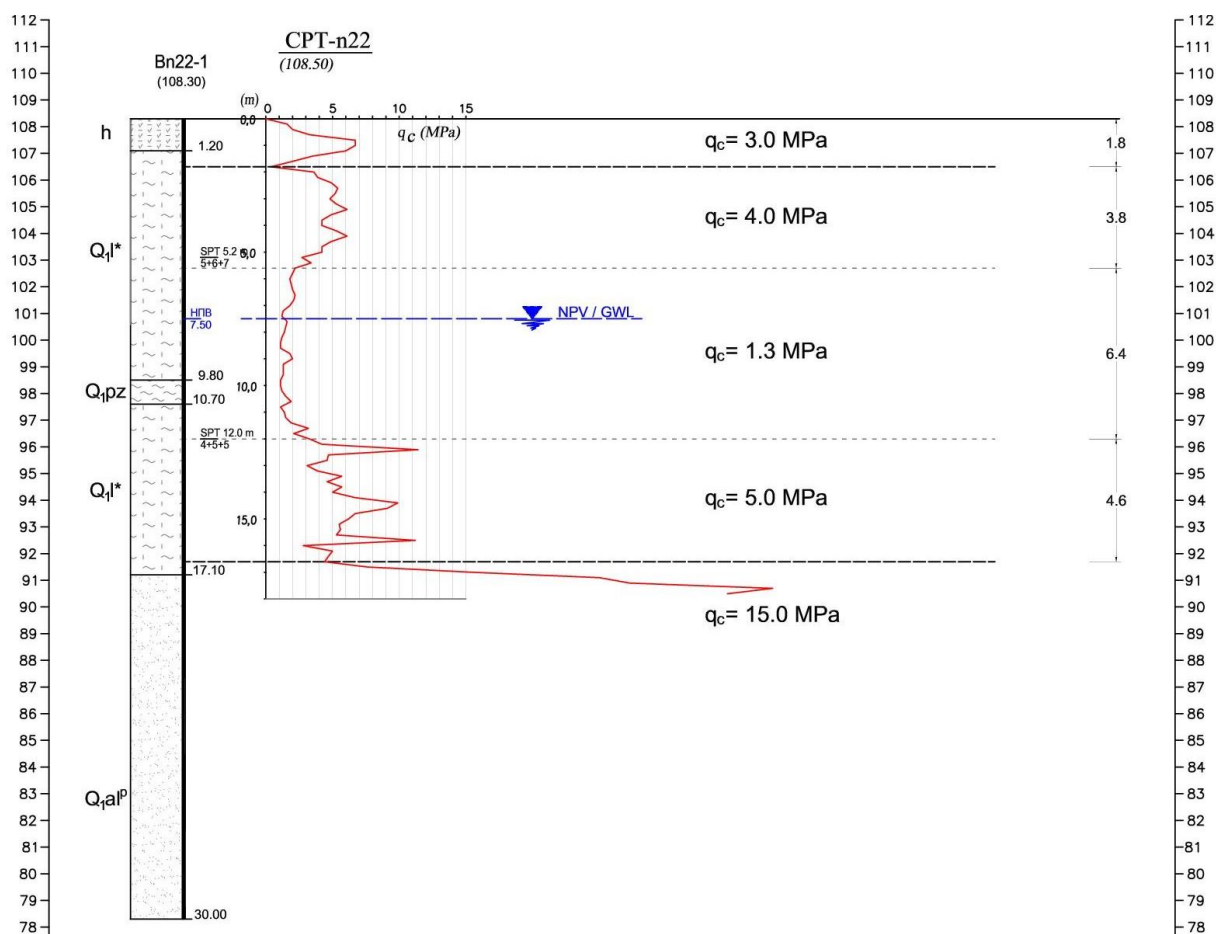
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 108.5 m<sub>nv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 17.1 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 30.0 m.

Површина терена прекривена је хумусом до дубине од 1.2 m, испод хумуса регистровани су еолски седименти, који су изграђени од измењеног леас (Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>) до дубине од 9.8 m, погребене земље (Q<sub>1pz</sub>) до дубине од 10.7 m и прашинасто глиновитог измењеног леас (Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>) до дубине од 17.1 m. Испод еолских седимената регистрован је алувијални нанос, изграђен од добро збијеног, ситнозрног песка (Q<sub>1al</sub><sup>p</sup>) чија подина је дубља од дубине истраживања. Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.16.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 7.0 m од површине терена, односно око кота 101.0 m<sub>nv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



Слика 5-16. Геотехнички модел терена за подвожњак на km 160+153.4

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-32.

Табела 5-32. Усвојени геотехнички параметри

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 160+153.4	h	CL	1.8	1.8	20.0	19	17	3.0	0.0
	Q1I*	CL, ML	3.8	5.6	20.0	20	14	4.0	5.5
	Q1I*	CL, ML	6.4	12.0	20.0	20	14	1.3	7.0
	Q1I*	CL, ML	4.6	16.6	20.0	20	14	5.0	7.0
	Q1aI <sup>p</sup>	SM, SP	13.4	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран у слоју измењеног леса (Q1I\*), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази дозвољену носивост тла и рачунска слегања не прелазе прописане вредности. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама од дозвољене носивости тла или добијена слегања прелазе прописана, препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.



**5.17 Надвожњак, km 163+672.4**
**5.17.1 Врсте и обим истражних радова**

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Bn23-1 и Bn23-2, као и опита статичке пенетрације СРТ-n23, табела 5-33. У истражним бушотинама изведено је 6 SPT опита.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.17.

**Табела 5-33 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (mnv)	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Надвожњак km 163+672.4	Bn23-1	7397918	5095651	106.1	30.0	6.0	ЦИП, 2017.
	Bn23-2	7397986	5095612	106.8	31.0	6.0	ЦИП, 2017.
	СРТ-n23	7397944	5095627	106.1	18	-	ЦИП, 2017.

**5.17.2 Геотехнички модел терена**

Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 106.5 mnv.

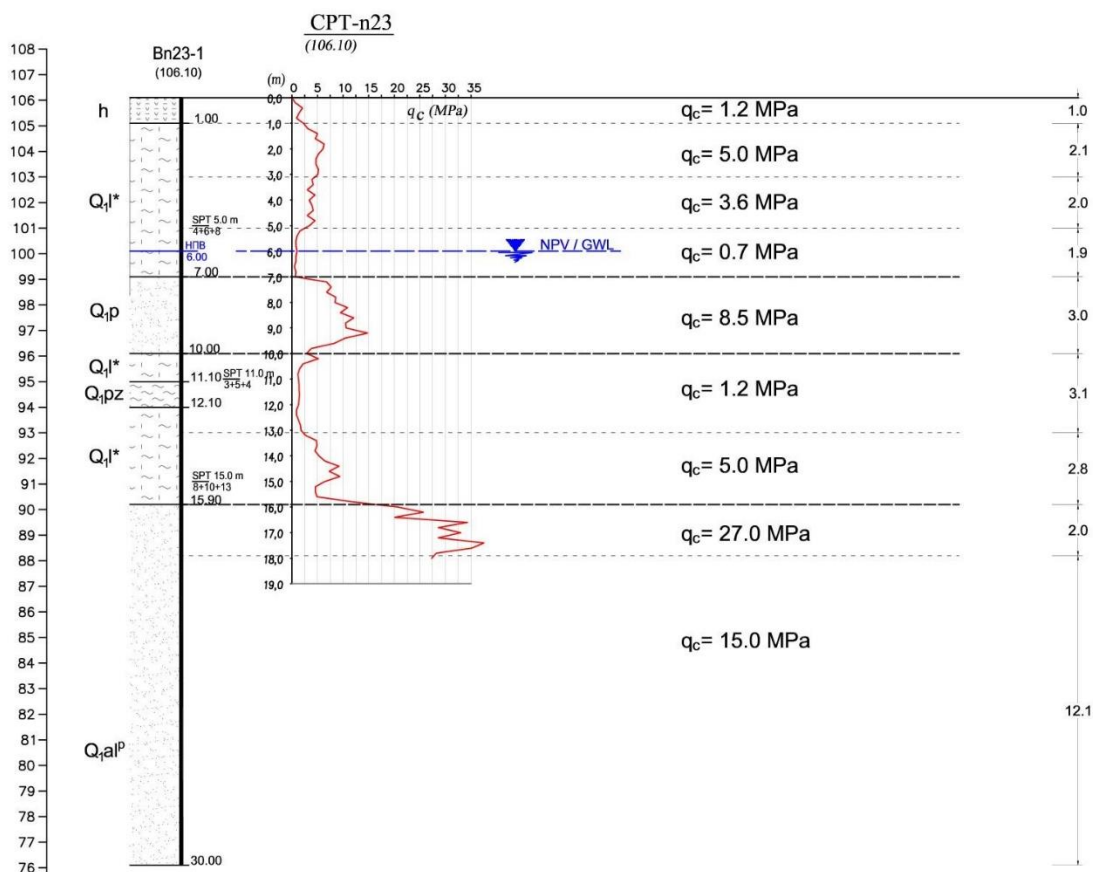
Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена ( $Q_1$ ), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 15.9 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 30.0 m.

Површина терена прекривена је хумусом до дубине од 1.0 m, испод хумуса регистровани су еолски седименти, који су изграђени од измењеног леас ( $Q_{1l}^*$ ) до дубине од 7.0 m, еолског песка ( $Q_{1p}$ ) до дубине од 10.0 m, измењеног леас ( $Q_{1l}^*$ ) до дубине од 11.0 m, погребене земље ( $Q_{1pz}$ ) до дубине од 12.1 m и прашинасто глиновитог измењеног леас ( $Q_{1l}^*$ ) до дубине од 15.9 m. Испод еолских седимената регистрован је алувијални нанос, изграђен од добро збијеног, ситнозрног песка ( $Q_{1al}^p$ ) чија подина је дубља од дубине истраживања. Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.17.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 6.0 m од површине терена, односно око кота 100.0 mnv. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-34.



**Слика 5-17. Геотехнички модел терена за подвожњак на km 163+672.4**

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран у слоју измењеног леса (Q1I\*), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази дозвољену носивост тла и рачунска слегања не прелазе прописане вредности. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама од дозвољене носивости тла или добијена слегања прелазе прописана, препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

**Табела 5-34. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 163+672.4	h	CL	1.0	1.0	20.0	19	17	1.2	0.0
	Q1I*	CL, ML	2.1	3.1	20.0	20	14	5.0	5.5
	Q1I*	CL, ML	2.0	5.1	20.0	20	14	3.6	5.5
	Q1I*	CL, ML	1.9	7.0	20.0	20	14	0.7	7.0
	Q1p	SM	3.0	10.0	19.0	34	0	8.5	12.8
	Q1I*	CL, ML	3.1	13.1	20.0	20	14	1.2	7.0
	Q1I*	CL, ML	2.8	15.9	20.0	20	14	5.0	7.0
	Q1al-p	SM, SP	2.0	17.9	19.0	40	0	27.0	40.5
	Q1al-p	SM, SP	12.1	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

## 5.18 Надвожњак, km 168+690.0

### 5.18.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу документационих истражних радова, бушотине Вр-66 и опита статичке пенетрације С-72b, табела 5-35. У истражној бушотини изведено је 5 SPT опита.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.18.

**Табела 5-35 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота	Дубина	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y	Z (mnv)	(m)		
Надвожњак km 168+690	Вр-66	7398633	5100912	108.7	15.0	3.5	ИМС, 2015.
	С-72b	7398626	5100863	109.0	20.0	-	ИМС, 2015.

### 5.18.2 Геотехнички модел терена

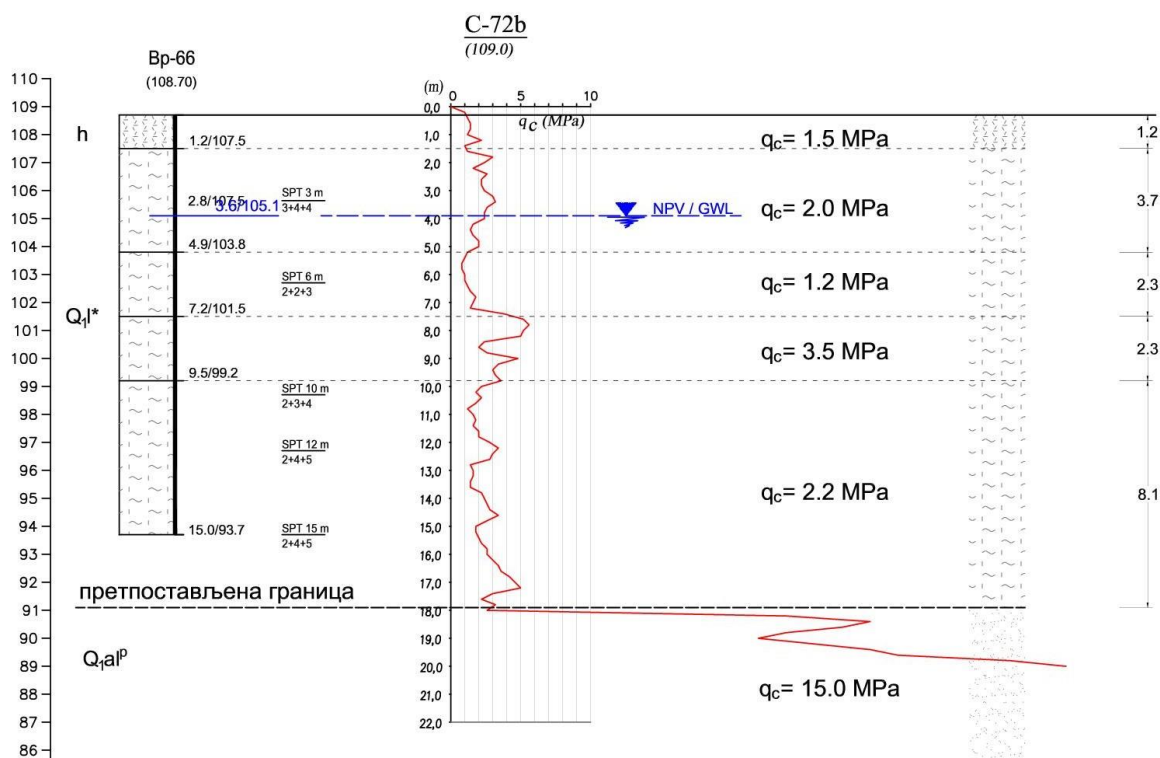
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 109.0 mnv.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена ( $Q_1$ ), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 18.0 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 20.0 m.

Површина терена прекривена је хумусом до дубине од 1.2 m, испод хумуса регистровани су еолски седименти, који су изграђени од измењеног леас ( $Q_{1l}^*$ ) до дубине од 18.0 m, Испод еолских седимената регистрован је алувијални нанос, изграђен од добро збијеног, ситнозрног песка ( $Q_{1al}^p$ ) чија подина је дубља од дубине истраживања. Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.18.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 3.5 m од површине терена, односно око кота 105.5 mnv. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.


**Слика 5-18. Геотехнички модел терена за подвожњак на km 168+690.0**

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-36.

**Табела 5-36. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 168+690	h	CL	1.2	1.2	20.0	19	17	1.5	0.0
	Q1I*	CL, ML	3.7	4.9	20.0	20	14	2.0	5.5
	Q1I*	CL, ML	2.3	7.2	20.0	20	14	1.2	5.5
	Q1I*	CL, ML	2.3	9.5	20.0	20	14	3.5	5.5
	Q1I*	CL, ML	8.1	17.6	20.0	20	14	2.2	5.5
	Q1p	SM	7.4	25.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран у слоју измењеног леса (Q1I\*), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази дозвољену носивост тла и рачунска слегања не прелазе прописане вредности. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама од дозвољене носивости тла или добијена слегања прелазе прописана, препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 5.19 Надвожњак, km 170+532.0

### 5.19.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу опита статичке пенетрације СРТ-n25 и СРТ-p9, табела 5-37.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.19.

**Табела 5-37 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>nv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Надвожњак km 170+534	СРТ-n25	7398659	5101381	110.3	20.6	-	ЦИП, 2017.
	СРТ-p9	7398863	5103252	109.7	20.2	-	ЦИП, 2017.

### 5.19.2 Геотехнички модел терена

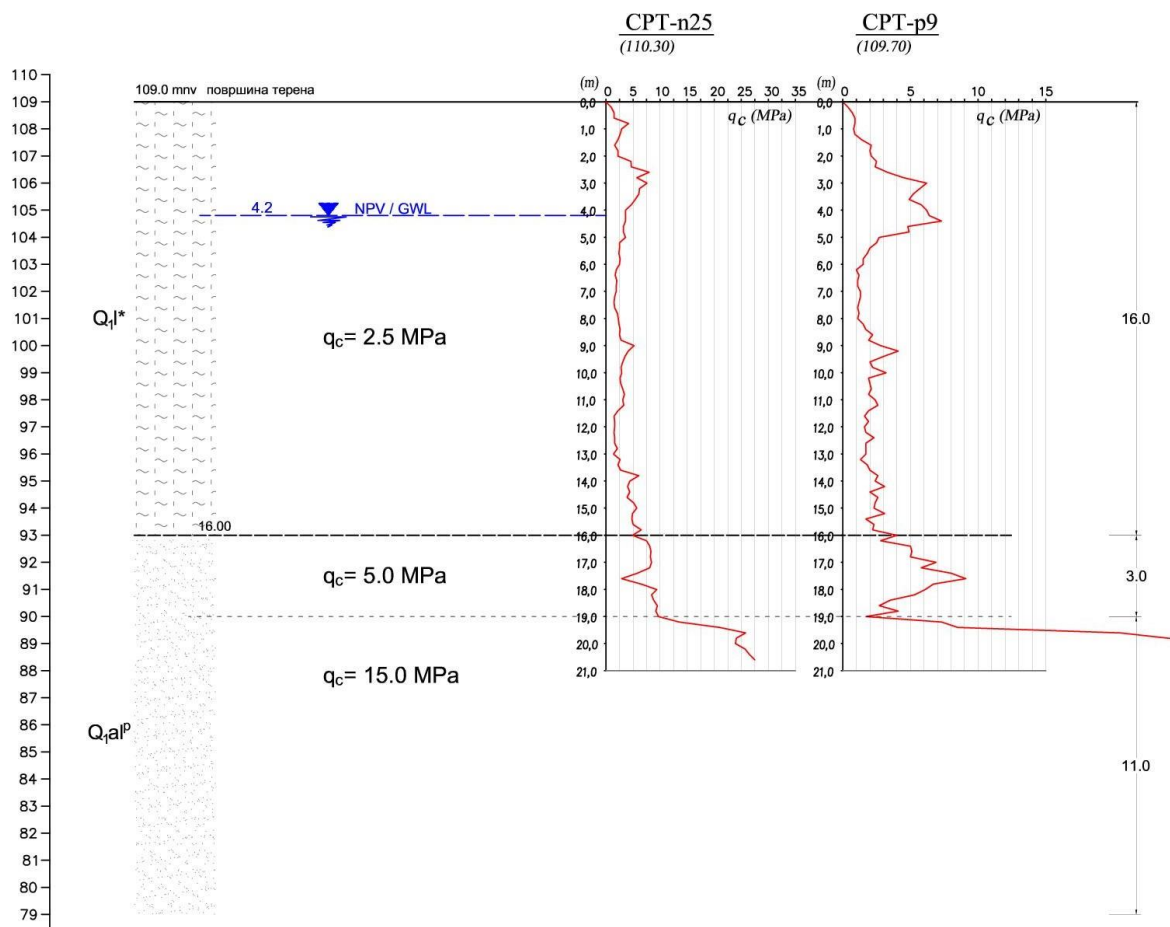
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 m<sub>nm</sub> (max. 116 m<sub>nm</sub>). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 110.0 m<sub>nv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 16.0 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 20.0 m.

Површина терена прекривена је хумусом до дубине од 1.2 m, испод хумуса регистровани су еолски седименти, који су изграђени од измењеног леас (Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>) до дубине од 16.0 m, Испод еолских седимената регистрован је алувијални нанос, изграђен од добро збијеног, ситнозрног песка (Q<sub>1al</sub><sup>p</sup>) чија подина је дубља од дубине истраживања. Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.19.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 4.2 m од површине терена, односно око кота 106.8 m<sub>nv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



Слика 5-19. Геотехнички модел терена за подвожњак на km 170+534.0

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-38.

Табела 5-38. Усвојени геотехнички параметри

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 170+534.0	Q1*	CL, ML	16.0	16.0	20.0	20	14	2.5	5.5
	Q1p	SM	3.0	19.0	19.0	33	0	5.0	7.5
	Q1p	SM	11.0	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран у слоју измењеног леса (Q1\*), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази дозвољену носивост тла и рачунска слегања не прелазе прописане вредности. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама од дозвољене носивости тла или добијена слегања прелазе прописана, препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 5.20 Надвожњак, km 172+193.1

### Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражне бушотине Во-2, табела 5-39. У истражној бушотини изведена су 2 SPT опита.

Положај истражног рада приказан је на ситуационом плану, прилог 1.20.

**Табела 5-39 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота	Дубина	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y	Z (m <sub>nv</sub> )	(m)		
Надвожњак km 172+193.1	Во-2	7400003	5103784	106.6	4.5	-	ЦИП, 2017.

### 5.20.1 Геотехнички модел терена

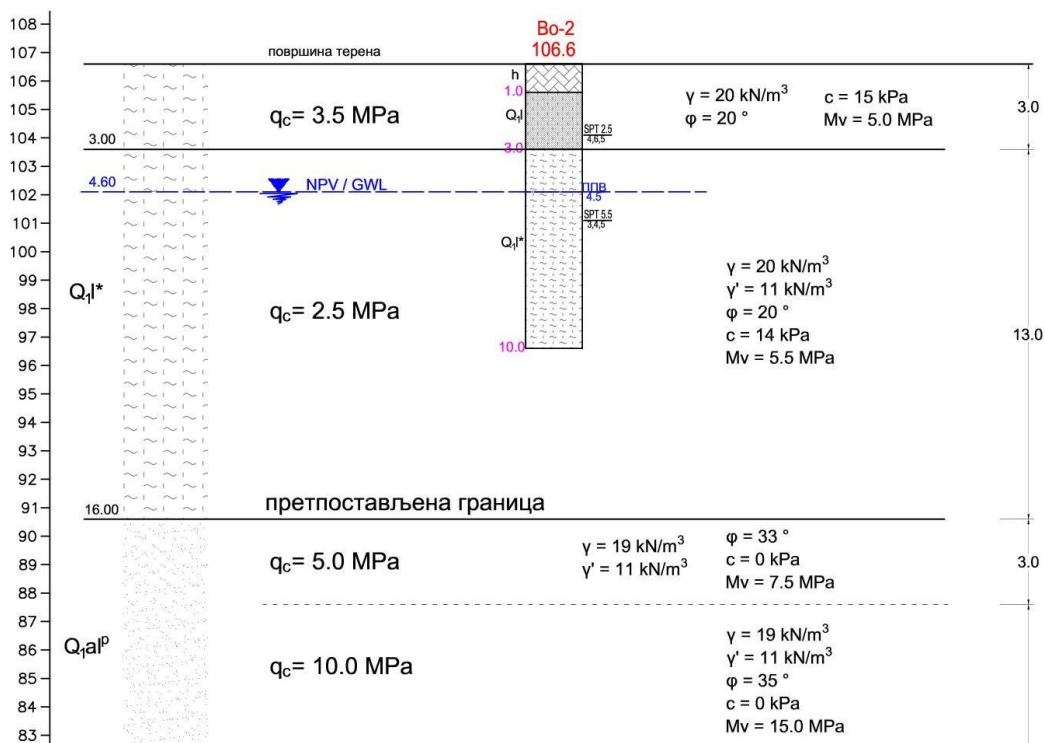
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 m<sub>nm</sub> (max. 116 m<sub>nm</sub>). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 106.5 m<sub>nv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 16.0 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка.

Површина терена прекривена је хумусом до дубине од 1.0 m, испод хумуса регистровани су еолски седименти, који су изграђени од леас (Q<sub>1l</sub>) до дубине од 3.0 m и измењени лес до дубине од 16.0m (Q<sub>1l</sub>\*). Испод еолских седимената налазеи се алувијални нанос, изграђен од добро збијеног, ситнозрног песка (Q<sub>1al</sub><sup>p</sup>). Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.20.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у истражној бушотини изведеној за ову фазу пројектовања, на дубини од 4.5 m од површине терена, односно око кота 102.6 m<sub>nv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-20. Геотехнички модел терена за подвожњак на km 172+193.1**

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-40.

**Табела 5-40. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 172+193.0	Q1I	CL	3.0	3.0	20.0	20	15	3.5	5.0
	Q1I*	CL, ML	13.0	16.0	20.0	20	14	2.5	5.5
	Q1al-p	SM, SP	3.0	19.0	19.0	33	0	5.0	7.5
	Q1al-p	SM, SP	11.0	30.0	19.0	35	0	10.0	15.0

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран у слоју измењеног леса (Q<sub>1I</sub>\*), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази дозвољену носивост тла и рачунска слегања не прелазе прописане вредности. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама од дозвољене носивости тла или добијена слегања прелазе прописана, препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.



## 5.21 Мост, km 173+654.0

### 5.21.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Вр10-1 и Во-3, као и опита статичке пенетрације СРТ-р10, табела 5-41. У истражним бушотинама изведено је 4 SPT опита.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.21.

**Табела 5-41 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>mv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Most km 173+654	Вр10-1	7398978	5105395	107.1	25.0	3.7	ЦИП, 2017.
	Во-3	7399509	5104931	106.4	10.0	3.5	ЦИП, 2017.
	СРТ-р10	7398973	5105402	106.8	30.6	-	ЦИП, 2017.

### 5.21.2 Геотехнички модел терена

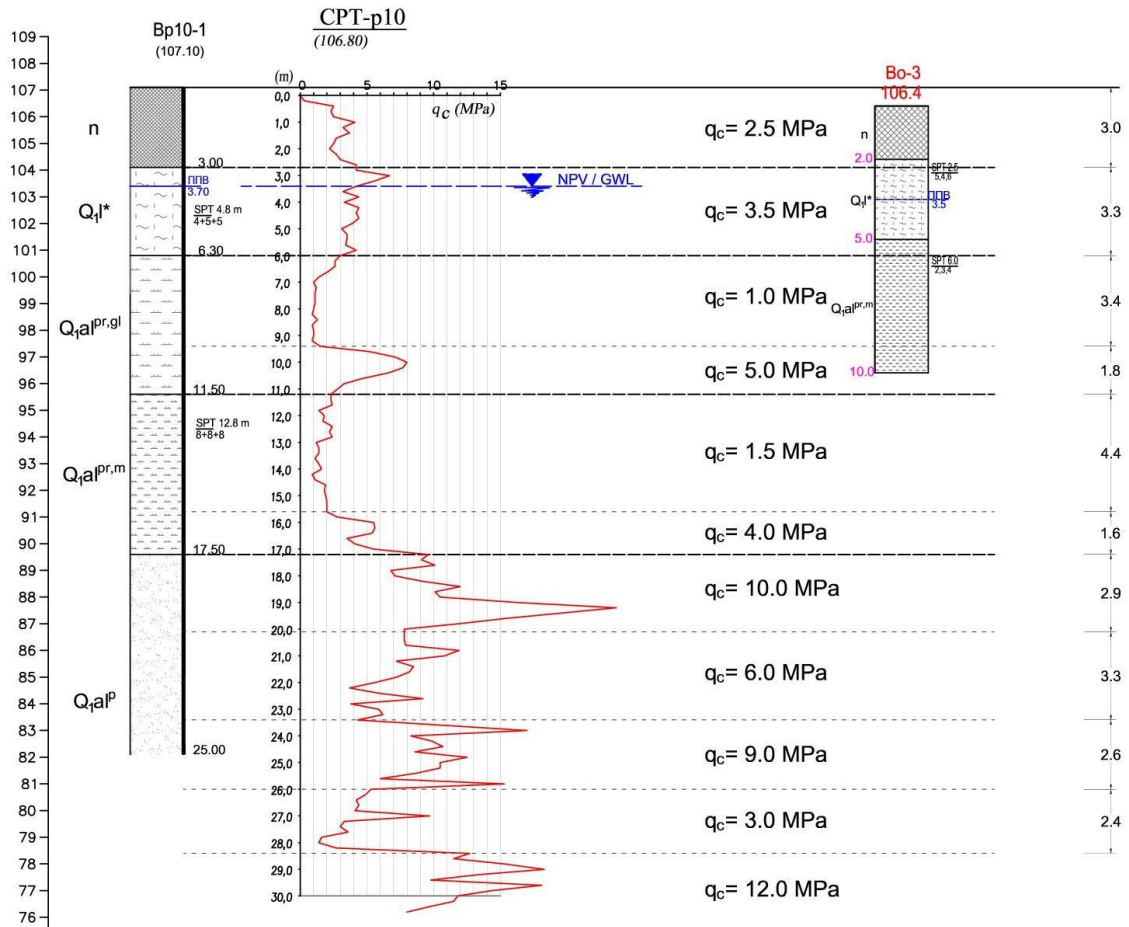
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег моста кота природне површине терена је око 106.5 m<sub>mv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 6.3 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 20.0 m.

Површина терена прекривена је насипом до дубине од 3.0 m, испод насипа регистровани су еолски седименти, који су изграђени од измењеног леас (Q<sub>1</sub>l\*) до дубине од 6.3 m, Испод еолских седимената регистрован је алувијални нанос, изграђен од прасине (Q<sub>1</sub>al<sup>pr,gl</sup>) до дубине од 11.5 m, прашине муљевите (Q<sub>1</sub>al<sup>pr,m</sup>) до дубине од 17.5 m и добро збијеног, ситнозрног песка (Q<sub>1</sub>al<sup>p</sup>) чија подина је дубља од дубине истраживања. Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.21.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 3.5 m од површине терена, односно око кота 103.5 m<sub>mv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-21. Геотехнички модел терена за мост на km 173+654**

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-42.

**Табела 5-42. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Мост km 173+654.0	n	N/A	3.0	3.0	19.0	-	-	2.5	4.0
	Q1*	CL, ML	3.3	6.3	20.0	20	14	3.5	5.5
	Q1al-pr,gl	CL	3.4	9.7	19.0	19	16	1.0	3.0
	Q1al-pr,gl	CL	1.8	11.5	19.0	19	16	5.0	3.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	4.4	15.9	20.5	20	11	1.5	2.5
	Q1al-pr,m	CL, ML	1.6	17.5	20.5	20	11	4.0	2.5
	Q1al-p	SM, SP	2.9	20.4	19.0	35	0	10.0	15.0
	Q1al-p	SM, SP	3.3	23.7	19.0	33	0	6.0	9.0
	Q1al-p	SM, SP	2.6	26.3	19.0	35	0	9.0	13.5
	Q1al-p	SM, SP	2.4	28.7	19.0	31	0	3.0	4.5
	Q1al-p	SM, SP	2.0	30.7	19.0	36	0	12.0	18.0

Препоручује се, да будући мост буде плитко фундиран у слоју измењеног леса (Q1\*), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази дозвољену носивост тла и рачунска слегања не прелазе прописане вредности. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама од дозвољене носивости тла или добијена слегања

прелазе прописана, препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 5.22 Подвожњак, km 174+523.0

### 5.22.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена дефинисан је на основу документационих истражних радова рађених на удаљености од око 400 m од локације планираног објекта, табела 5-43. То су бушотине Вр-70, Вр-71 и опит статичке пенетрације С-76. У истражним бушотинама изведено је 20 SPT опита. Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.22.

**Табела 5-43 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стациоњажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>nv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Подвожњак km 174+523	Вр-70	7398614	5106037	109.8	30.0	2.9	ИМС, 2015.
	Вр-71	7398649	5106049	109.7	30.0	2.5	ИМС, 2015.
	С-76	7398654	5106044	109.8	22.0	-	ИМС, 2015.

### 5.22.2 Геотехнички модел терена

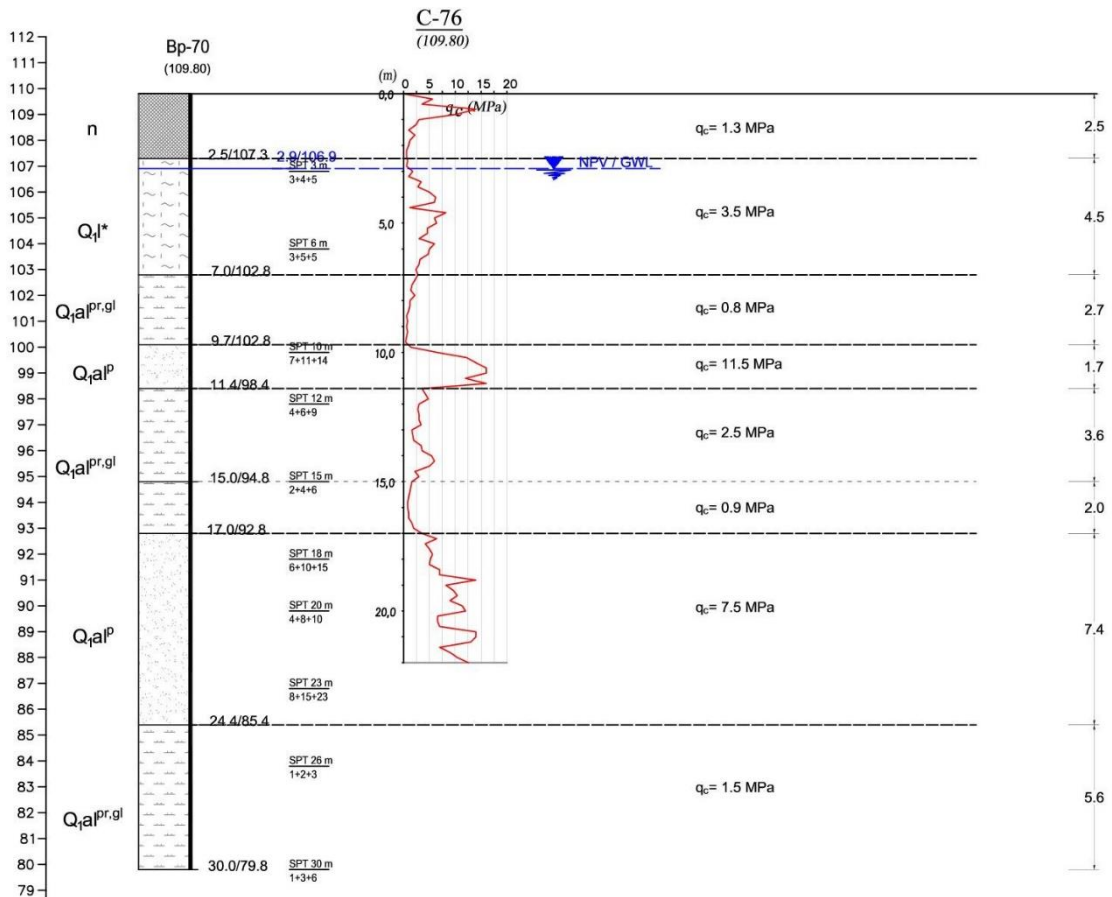
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 m<sub>nm</sub> (max. 116 m<sub>nm</sub>). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег подвожњак кота природне површине терена је око 109.8 m<sub>nv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 7.0 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 30.0 m.

Површина терена прекривена је насипом до дубине од 2.5 m, испод насипа регистровани су еолски седименти, који су изграђени од измењеног леас (Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>) до дубине од 7.0 m, Испод еолских седимената регистрован је алувијални нанос, изграђен од прашине (Q<sub>1al</sub><sup>pr.gl</sup>) до дубине од 9.7 m, збијеног песка (Q<sub>1al</sub><sup>p</sup>) до дубине од 11.4 m, прашине (Q<sub>1al</sub><sup>pr.gl</sup>) до дубине од 17.0 m, збијеног песка (Q<sub>1al</sub><sup>p</sup>) до дубине од 24.4 m и прашине (Q<sub>1al</sub><sup>pr.gl</sup>) чија подина је дубља од дубине истраживања. Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.22.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама на дубини од 2.5 m од површине терена, односно око кота 107.2 m<sub>nv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-22. Геотехнички модел терена за подвожњак на km 174+523**

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-44.

**Табела 5-44. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Подвожњак 174+523	n	N/A	2.5	2.5	19.0	-	-	1.3	-
	Q1I*	CL, ML	4.5	7.0	20.0	20	14	3.5	5.5
	Q1al-pr,gl	CL	2.7	9.7	19.0	19	16	0.8	5.5
	Q1al-p	SM, SP	1.7	11.4	19.0	35	0	11.5	17.3
	Q1al-pr,gl	CL	3.6	15.0	19.0	19	16	2.5	5.5
	Q1al-pr,gl	CL	2.0	17.0	19.0	19	16	0.9	8.5
	Q1al-p	SM, SP	7.4	24.4	19.0	34	0	7.5	11.3
	Q1al-pr,gl	CL	5.6	30.0	19.0	19	16	1.5	8.5

Препоручује се да будући подвожњак буде плитко фундиран у слоју измењеног леса (Q1I\*) уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази дозвољену носивост тла и рачунска слегања не прелазе прописане вредности. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама од дозвољене носивости тла или добијена слегања прелазе прописана, препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 5.23 Подвожњак, km 174+928.0

### 5.23.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу документационих истражних радова, бушотина Вр-70 и Вр-71, као и опита статичке пенетрације С-76, табела 5-45. У истражним бушотинама изведено је 20 SPT опита. Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.23.

**Табела 5-45 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (mnv)	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Подвожњак km 174+928	Вр-70	7398614	5106037	109.8	30.0	2.9	ИМС, 2015.
	Вр-71	7398649	5106049	109.7	30.0	2.5	ИМС, 2015.
	С-76	7398654	5106044	109.8	22.0	-	ИМС, 2015.

### 5.23.2 Геотехнички модел терена

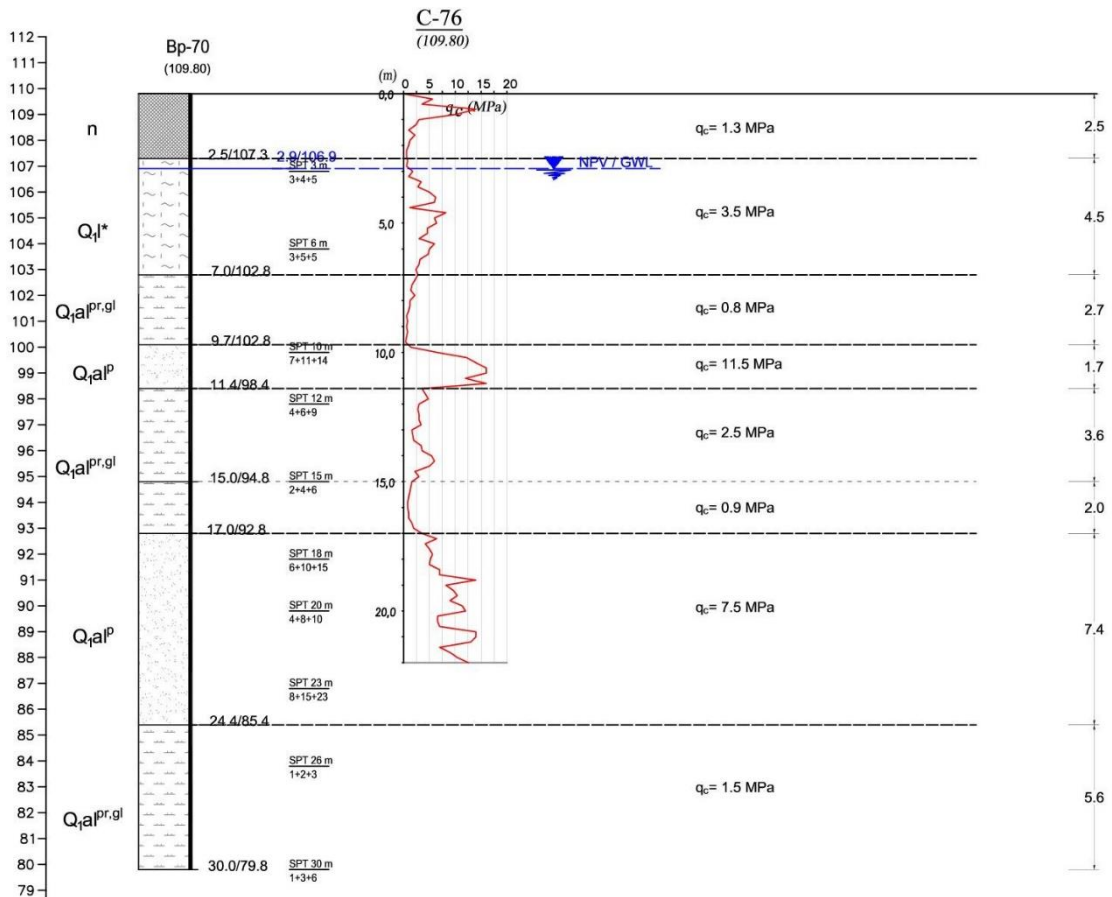
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада средње бачком лесном платиу. Лесни плато се пружа северно од Врбаса до Суботице. Просечна апсолутна висина на средње бачком лесном платоу је 89-108 mnm (max. 116 mnm). Овај плато представља благо засвођену узвишицу чија надморска висина опада у правцу запада, према Дунаву и у правцу југа и истока, према Тиси. У зони самог будућег подвожњак кота природне површине терена је око 109.8 mnv.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена ( $Q_1$ ), представљених у горњем делу еолским седиментима до дубине од 7.0 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава у виду сивог ситнозрног песка. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 30.0 m.

Површина терена прекривена је насипом до дубине од 2.5 m, испод насипа регистровани су еолски седименти, који су изграђени од измењеног леас ( $Q_{1l}^*$ ) до дубине од 7.0 m, Испод еолских седимената регистрован је алувијални нанос, изграђен од прашине ( $Q_{1al}^{pr.gl}$ ) до дубине од 9.7 m, збијеног песка ( $Q_{1al}^p$ ) до дубине од 11.4 m, прашине ( $Q_{1al}^{pr.gl}$ ) до дубине од 17.0 m, збијеног песка ( $Q_{1al}^p$ ) до дубине од 24.4 m и прашине ( $Q_{1al}^{pr.gl}$ ) чија подина је дубља од дубине истраживања. Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.23.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 2.5 m од површине терена, односно око кота 107.2 mnv. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-23. Геотехнички модел терена за подвожњак на km 174+523**

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-46.

**Табела 5-46. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Подвожњак 174+928	n	N/A	2.5	2.5	19.0	-	-	1.3	-
	Q1I*	CL, ML	4.5	7.0	20.0	20	14	3.5	5.5
	Q1al-pr,gl	CL	2.7	9.7	19.0	19	16	0.8	5.5
	Q1al-p	SM, SP	1.7	11.4	19.0	35	0	11.5	17.3
	Q1al-pr,gl	CL	3.6	15.0	19.0	19	16	2.5	5.5
	Q1al-pr,gl	CL	2.0	17.0	19.0	19	16	0.9	8.5
	Q1al-p	SM, SP	7.4	24.4	19.0	34	0	7.5	11.3
	Q1al-pr,gl	CL	5.6	30.0	19.0	19	16	1.5	8.5

Препоручује се, да будући подвожњак буде плитко фундиран у слоју измењеног леса (Q1I\*), уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази дозвољену носивост тла и рачунска слегања не прелазе прописане вредности. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама од дозвољене носивости тла или добијена слегања прелазе прописана, препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 5.24 Подвожњак, km 176+275

### 5.24.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу изведене истражне бушотине Вр13-1, као и документационих истражних радова, бушотине Вр-79 и опита статичке пенетрације С-87, табела 5-47. У истражним бушотинама изведено је 12 SPT опита.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.24.

**Табела 5-47 Технички подаци истражних радова**

Објект / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>nv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Подвожњак km 174+523	Вр13-1	7397808	5107005	113.3	24.0	6.0	ЦИП, 2017.
	Вр-79	7397795	5107064	113.2	25.0	3.9	ИМС, 2015.
	С-87а	7397788	5107065	113.2	23.0	-	ИМС, 2015.

### 5.24.2 Геотехнички модел терена

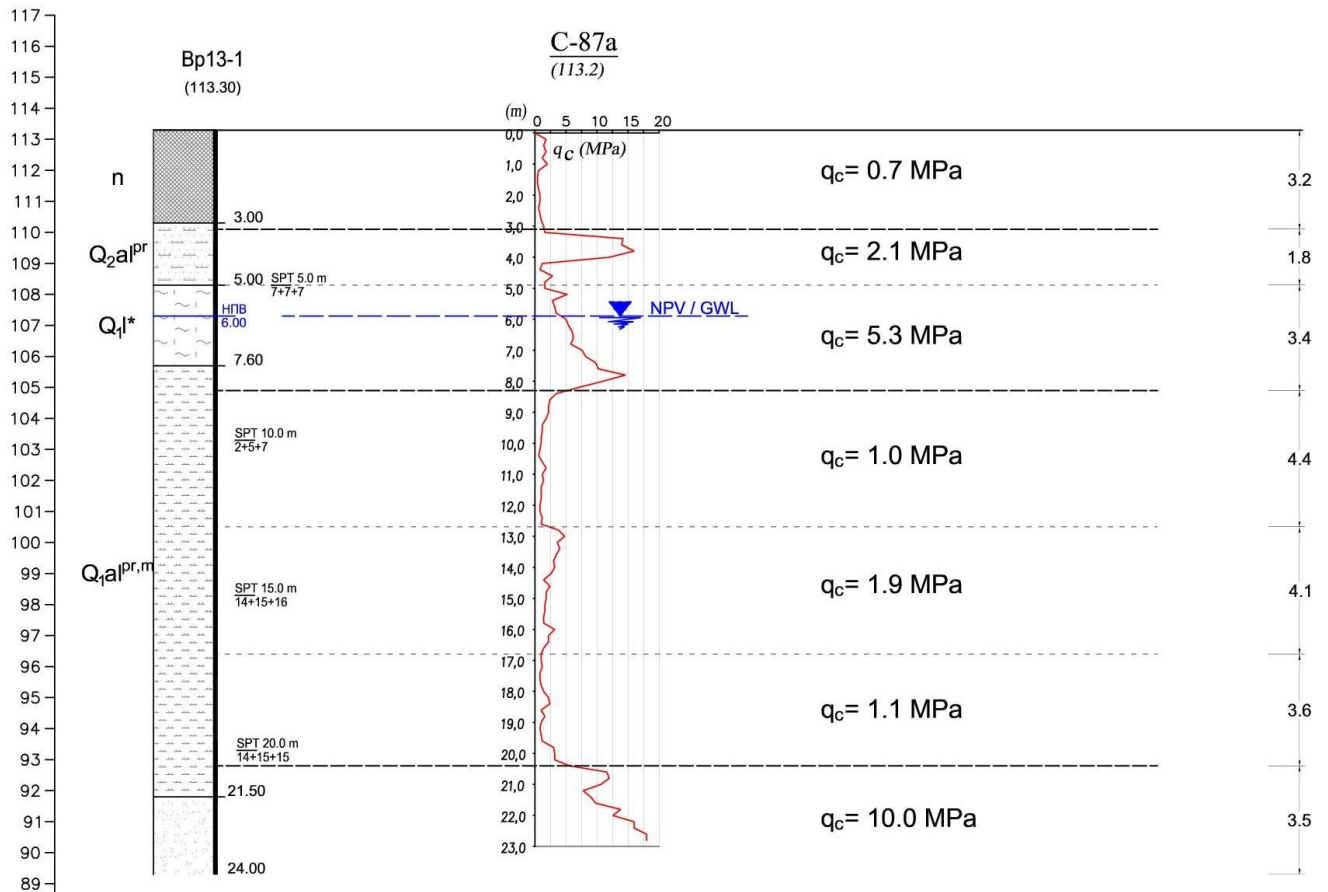
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада Суботичко-хоргошкој пешчари - захвата простор од Суботице до државне границе Келебија. Терен је са надморском висином 107-118 m<sub>nm</sub> (max. 137 m<sub>nm</sub>). Остаци речних токова се могу сагледати на простору Палићког и Лудошког језера са надморском висином 100-105 m<sub>nm</sub>. У зони самог будућег подвожњак кота природне површине терена је око 113.0 m<sub>nv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената холоцена (Q<sub>2</sub>) и плеистоцена (Q<sub>1</sub>). Холоцен (Q<sub>2</sub>) је представљен алувијалним седиментима до дубине од 5.0 m, док плеистоцен (Q<sub>1</sub>) представљају, еолским седиментима до дубине од 7.6 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 25.0 m.

Површина терена прекривена је насипом до дубине од 3.0 m, испод насипа регистровани су алувијални седименти, који су изграђени од пршине глиновите (Q<sub>2aI<sup>Pr</sup></sub>) до дубине од 5.0 m. Испод алувијалних седимената регистровани су еолски седименти, изграђени од измењеног леса (Q<sub>1I\*</sub>) до дубине од 7.6 m, испод еолских седимената налазе се алувијални седименти које изграђују прашине муљевите (Q<sub>1aI<sup>Pr,m</sup></sub>) до дубине од 21.5 m и збијени песак (Q<sub>1aI<sup>P</sup></sub>) чија подина је дубља од дубине истраживања. Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.24.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 4.0-6.0 m од површине терена, односно око кота 107.0-109.0 m<sub>nv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.


**Слика 5-24. Геотехнички модел терена за подвожњак на km 176+275.0**

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-48.

**Табела 5-48. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Подвожњак 176+275	n	N/A	3.2	3.2	19.0	-	-	0.7	-
	Q2al-pr	CL	1.8	5.0	19.0	19	12	2.1	3.5
	Q1l*	CL, ML	3.4	8.4	20.0	20	14	5.3	7.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	4.4	12.8	20.5	20	11	1.0	6.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	4.1	16.9	20.5	20	11	1.9	6.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	3.6	20.5	20.5	20	11	1.1	8.2
	Q1al-p	SM, SP	3.5	24.0	19.0	35	0	10.0	15.0

Препоручује се, да будући подвожњак буде плитко фундиран, уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази дозвољену носивост тла и рачунска слегања не прелазе прописане вредности. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама од дозвољене носивости тла или добијена слегања прелазе прописана, препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.



## 5.25 Надвожњак, km 177+329

### 5.25.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу изведене истражне бушотине Вп26-1, табела 5-49. У истражној бушотини изведена су 2 SPT опита. Такође су коришћени и документациони истражни радови изведени у непосредној близини планираног надвожњака. То су истражне бушотине Вр-75 и В-76 као и опит статичке пенетрације С-82. У документационим истражним бушотинама изведено је 20 SPT опита.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.25.

**Табела 5-49 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>nv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Подвожњак km 174+523	Вп26-1	7397416	5108032	115.4	24.0	3.0	ЦИП, 2017.
	Вр-75	7397489	5108036	114.4	30.0	2.5	ИМС, 2015.
	В-76	7397450	5108166	114.7	30.0	2.6	ИМС, 2015.
	С-82	7397484	5108034	114.4	17.8	-	ИМС, 2015.

### 5.25.2 Геотехнички модел терена

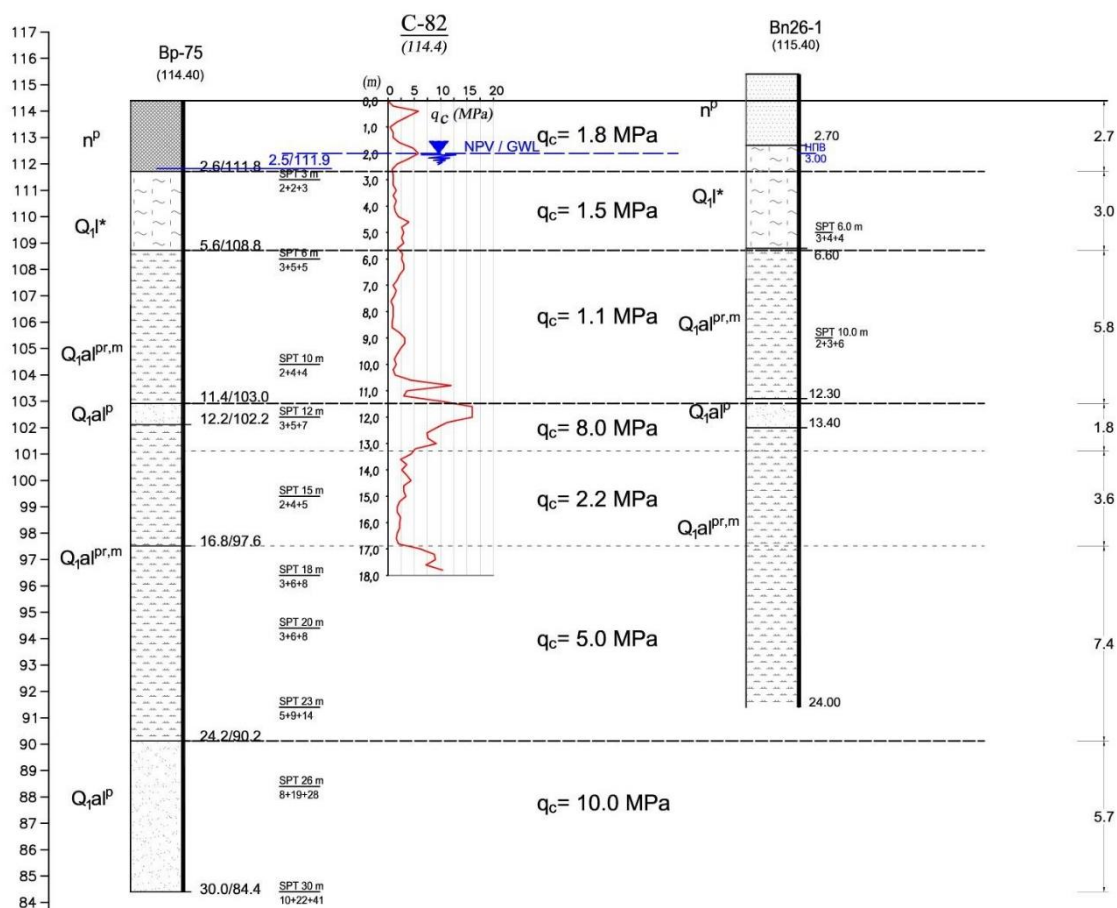
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада Суботичко-хоргошкој пешчари - захвата простор од Суботице до државне границе Келебија. Терен је са надморском висином 107-118 m<sub>nm</sub> (max. 137 m<sub>nm</sub>). Остаци речних токова се могу сагледати на простору Палићког и Лудошког језера са надморском висином 100-105 m<sub>nm</sub>. У зони самог будућег подвожњак кота природне површине терена је око 114.5 m<sub>nv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>). Плеистоцен (Q<sub>1</sub>) престављају, еолским седиментима до дубине од 5.6 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 25.0 m.

Површина терена прекривена је насипом од рефулираног песка до дубине од 2.6 m, испод насипа регистровани су еолски седименти, који су изграђени од измењеног леса (Q<sub>1l</sub><sup>\*</sup>) до дубине од 5.6 m. Испод еолских седимената налазе се алувијални седименти које изграђују прашине муљевите (Q<sub>1al</sub><sup>pr,m</sup>) до дубине од 11.4 m и збијени песак (Q<sub>1al</sub><sup>p</sup>) чија подина је дубља од дубине истраживања. Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.25.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 2.5-3.0 m од површине терена, односно око кота 112.0 m<sub>nv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-25. Геотехнички модел терена за надвожњак на km 177+329.0**

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-50.

**Табела 5-50. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак 177+329	n-p	SM	2.7	2.7	19.0	30	0	1.8	2.7
	Q1al*	CL, ML	3.0	5.7	20.0	20	14	1.5	5.5
	Q1al-pr,m	CL, ML	5.8	11.5	20.5	20	11	1.1	6.0
	Q1al-p	SM, SP	1.8	13.3	19.0	34	0	8.0	12.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	3.6	16.9	20.5	20	11	2.2	8.2
	Q1al-pr,m	CL, ML	7.4	24.3	20.5	20	11	5.0	8.2
	Q1al-p	SM, SP	5.7	30.0	19.0	35	0	10.0	15.0

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран, уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази дозвољену носивост тла и рачунска слегања не прелазе прописане вредности. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама од дозвољене носивости тла или добијена слегања прелазе прописана, препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 5.26 Надвожњак, km 177+623

### 5.26.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Bn27-1 и Bn27-2, као и опита статичке пенетрације CPT-n27, табела 5-51. У истражној бушотини изведена су 3 SPT опит. За дефинисање модела терена такође су коришћени и документациони истражни радови изведени у непосредној близини планираног надвожњака. То су истражна бушотина Bt-93 као и опит статичке пенетрације C-78a. У документационим истражним бушотинама изведено је 2 SPT опита.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.26.

**Табела 5-51 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>nv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Подвожњак km 174+523	Bn27-1	7397353	5108437	116.1	28.0	4.2	ЦИП, 2017.
	Bn27-2	7397329	5108428	115.3	31.0	3.3	ЦИП, 2017.
	Bt-93	7397385	5108302	116.3	10.0	3.0	ИМС, 2015.
	CPT-n27	7397356	5108422	116.0	26.2	-	ЦИП, 2017.
	C-78a	7397309	5108526	116.7	17.5	-	ИМС, 2015.

### 5.26.2 Геотехнички модел терена

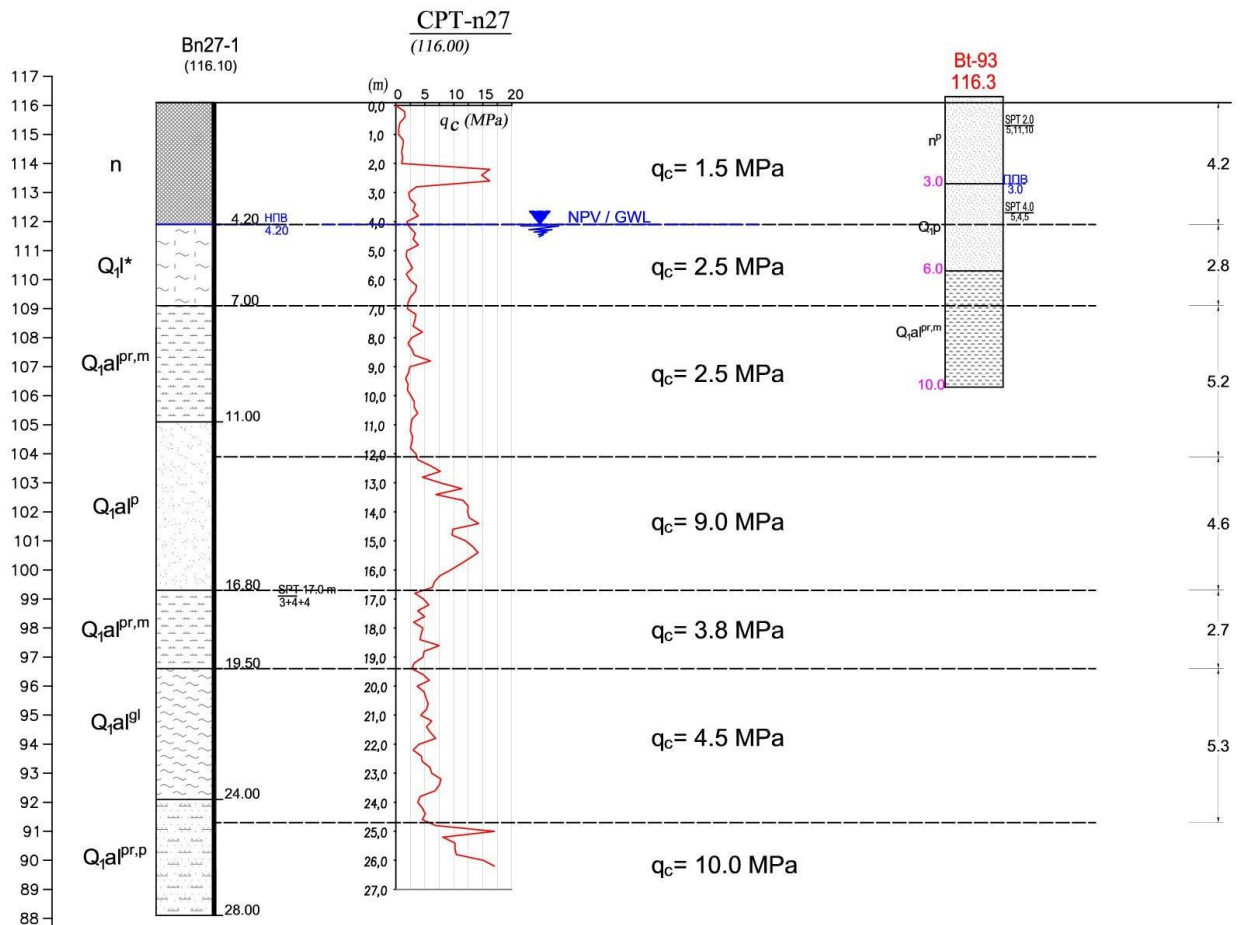
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада Суботичко-хоргошкој пешчари - захвата простор од Суботице до државне границе Келебија. Терен је са надморском висином 107-118 m<sub>nm</sub> (max. 137 m<sub>nm</sub>). Остаци речних токова се могу сагледати на простору Палићког и Лудошког језера са надморском висином 100-105 m<sub>nm</sub>. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 116.0 m<sub>nv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>). Плеистоцен (Q<sub>1</sub>) престављају, еолским седиментима до дубине од 7.0 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 31.0 m.

Површина терена прекривена је насипом до дубине од 4.2 m, испод насипа регистровани су еолски седименти, који су изграђени од измењеног леса (Q<sub>1</sub><sup>l</sup>) до дубине од 7.0 m. Испод еолских седимената налазе се алувијални седименти које изграђују прашине муљевите (Q<sub>1a</sub><sup>pr,m</sup>), пескови (Q<sub>1a</sub><sup>p</sup>), глине (Q<sub>1a</sub><sup>gl</sup>) и прашине песковите (Q<sub>1a</sub><sup>pr,p</sup>) у међусобној цикличној смени, чија подина је дубља од дубине истраживања. Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.26.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 3.0-4.0 m од површине терена, односно око кота 112.0-113. 0 m<sub>nv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-26. Геотехнички модел терена за надвожњак на km 177+623.0**

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-52.

**Табела 5-52. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
<b>Надвожњак 177+623</b>	n	N/A	4.2	4.2	19.0	-	-	1.5	-
	Q1I*	CL, ML	2.8	7.0	20.0	20	14	2.5	7.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	5.2	12.2	20.5	20	11	2.5	6.0
	Q1al-p	SM, SP	4.6	16.8	19.0	35	0	9.0	13.5
	Q1al-pr,m	CL, ML	2.7	19.5	20.5	20	11	3.8	8.2
	Q1al-gl	CL	5.3	24.8	20.0	21	12	4.5	9.8
	Q1al-pr,p	CL	3.2	28.0	19.0	20	14	10.0	13.4

Препоручује се да будући надвожњак буде плитко фундиран уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази дозвољену носивост тла и рачунска слегања не прелазе прописане вредности. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама од дозвољене носивости тла или добијена слегања прелазе прописана, препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 5.27 Надвожњак, km 177+623

### 5.27.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Bn27-1 и Bn27-2, као и опита статичке пенетрације СРТ-n27, табела 5-53. У истражној бушотини изведена су 3 SPT опит. За дефинисање модела терена такође је коришћен и документацион истражни рад изведени у непосредној близини планираног надвожњака. То је опит статичке пенетрације С-78а.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.27.

**Табела 5-53 Технички подаци истражних радова**

Објект / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (mnv)	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Подвожњак km 174+523	Bn27-1	7397353	5108437	116.1	28.0	4.2	ЦИП, 2017.
	Bn27-2	7397329	5108428	115.3	31.0	3.3	ЦИП, 2017.
	СРТ-n27	7397356	5108422	116.0	26.2	-	ЦИП, 2017.
	С-78а	7397309	5108526	116.7	17.5	-	ИМС, 2015.

### 5.27.2 Геотехнички модел терена

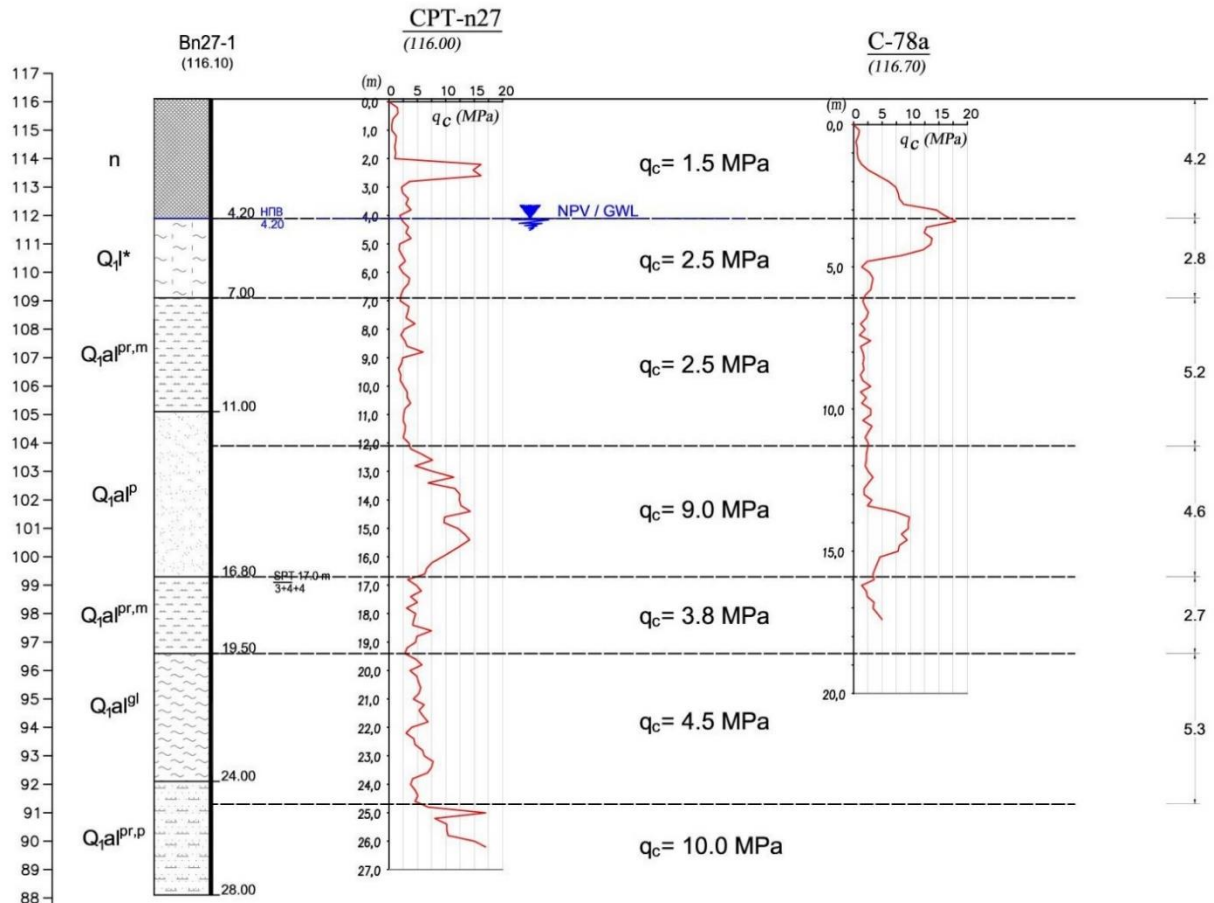
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада Суботичко-хоргошкој пешчари - захвата простор од Суботице до државне границе Келебија. Терен је са надморском висином 107-118 mnm (max. 137 mnm). Остаци речних токова се могу сагледати на простору Палићког и Лудошког језера са надморском висином 100-105 mnm. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 116.0 mnv.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена ( $Q_1$ ). Плеистоцен ( $Q_1$ ) престављају, еолским седиментима до дубине од 7.0 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 31.0 m.

Површина терена прекривена је насипом до дубине од 4.2 m, испод насипа регистровани су еолски седименти, који су изграђени од измењеног леса ( $Q_{1l}^*$ ) до дубине од 7.0 m. Испод еолских седимената налазе се алувијални седименти које изграђују прашине муљевите ( $Q_{1al}^{pr,m}$ ), пескови ( $Q_{1al}^p$ ), глине ( $Q_{1al}^g$ ) и прашине песковите ( $Q_{1al}^{pr,p}$ ) у међусобној цикличној смени, чија подина је дубља од дубине истраживања. Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.27.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 3.0-4.0 m од површине терена, односно око кота 112.0-113.0 mnv. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-27. Геотехнички модел терена за надвожњак на km 177+857.0**

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла приказане су у табели 5-54.

**Табела 5-54. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 177+857	n	N/A	4.2	4.2	19.0	-	-	1.5	-
	Q1*	CL, ML	2.8	7.0	20.0	20	14	2.5	7.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	5.2	12.2	20.5	20	11	2.5	6.0
	Q1al-p	SM, SP	4.6	16.8	19.0	35	0	9.0	13.5
	Q1al-pr,m	CL, ML	2.7	19.5	20.5	20	11	3.8	8.2
	Q1al-gl	CL	5.3	24.8	20.0	21	12	4.5	9.8
	Q1al-pr,p	CL	3.2	28.0	19.0	20	14	10.0	13.4

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран, уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази дозвољену носивост тла и рачунска слегања не прелазе прописане вредности. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама од дозвољене носивости тла или добијена слегања прелазе прописана, препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 5.28 Надвожњак, km 179+400

### 5.28.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Вn28-1 и Вn28-2, као и опита статичке пенетрације СРТ-n28, табела 5-55. У истражним бушотинама изведена су 4 SPT опит.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.28.

**Табела 5-55 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>mv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Надвожњак km 179+400	Вn28-1	7396810	5110210	125.5	30.0	3.5	ЦИП, 2017.
	Вn28-2	7396777	5110202	124.7	30.0	3.0	ЦИП, 2017.
	СРТ-n28	7396793	5110204	124.5	19.8	-	ЦИП, 2017.

### 5.28.2 Геотехнички модел терена

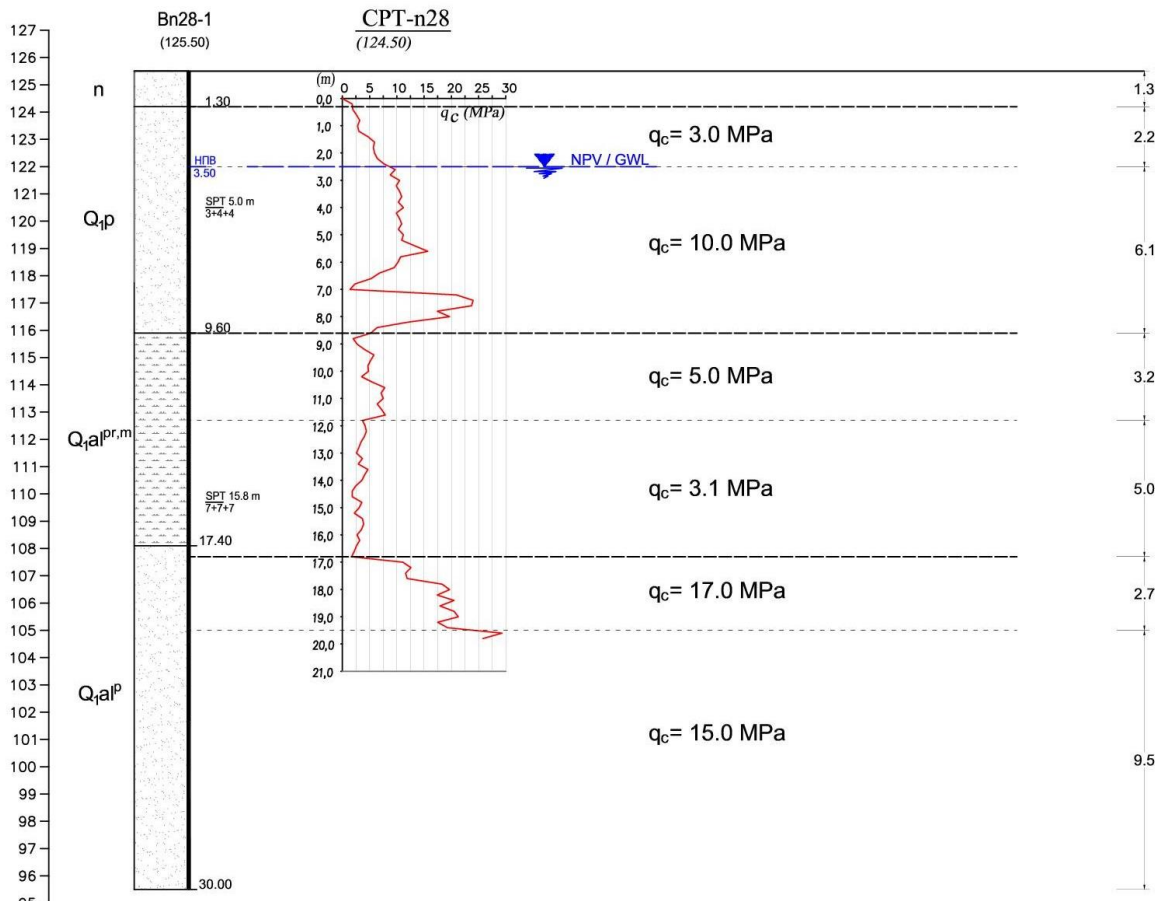
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада Суботичко-хоргошкој пешчари - захвата простор од Суботице до државне границе Келебија. Терен је са надморском висином 107-118 m<sub>nm</sub> (max. 137 m<sub>nm</sub>). Остаци речних токова се могу сагледати на простору Палићког и Лудошког језера са надморском висином 100-105 m<sub>nm</sub>. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 125.0 m<sub>mv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>). Плеистоцен (Q<sub>1</sub>) престављају, еолским седиментима до дубине од 9.6 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 30.0 m.

Површина терена прекривена је насипом до дубине од 1.3 m, испод насипа регистровани су еолски седименти, који су изграђени од еолског песка (Q<sub>1</sub>P) до дубине од 9.6 m. Испод еолских седимената налазе се алувијални седименти које изграђују прашине муљевите (Q<sub>1</sub>aI<sup>pr,m</sup>) до дубине од 17.4m и збијени пескови (Q<sub>1</sub>aI<sup>p</sup>) чија подина је дубља од дубине истраживања. Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.28.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 3.0-3.5 m од површине терена, односно око кота 122.0 m<sub>mv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



Слика 5-28. Геотехнички модел терена за надвожњак на km 179+400.0

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-56.

Табела 5-56. Усвојени геотехнички параметри

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак 179+400	n-p	SM	1.3	1.3	19.0	31	0	2.0	3.0
	Q1p	SM	2.2	3.5	19.0	31	0	3.0	4.5
	Q1p	SM	6.1	9.6	19.0	35	0	10.0	15.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	3.2	12.8	20.5	20	11	5.0	6.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	5.0	17.8	20.5	20	11	3.1	8.2
	Q1al-p	SM, SP	2.7	20.5	19.0	37	0	17.0	25.5
	Q1al-p	SM, SP	9.5	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран, уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази дозвољену носивост тла и рачунска слегања не прелазе прописане вредности. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама од дозвољене носивости тла или добијена слегања прелазе прописана, препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.



## 5.29 Надвожњак, km 180+970

### 5.29.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражних бушотина Bn29-1 и Bn29-2, као и опита статичке пенетрације CPT-n29, табела 5-57. У истражној бушотини изведена су 4 SPT опит.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.29.

**Табела 5-57 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>mv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Надвожњак km 180+970	Bn29-1	7396405	5111526	127.8	27.0	3.8	ЦИП, 2017.
	Bn29-2	7396363	5111502	126.3	30.0	2.2	ЦИП, 2017.
	CPT-n29	7396381	5111512	127.9	21.2	-	ЦИП, 2017.

### 5.29.2 Геотехнички модел терена

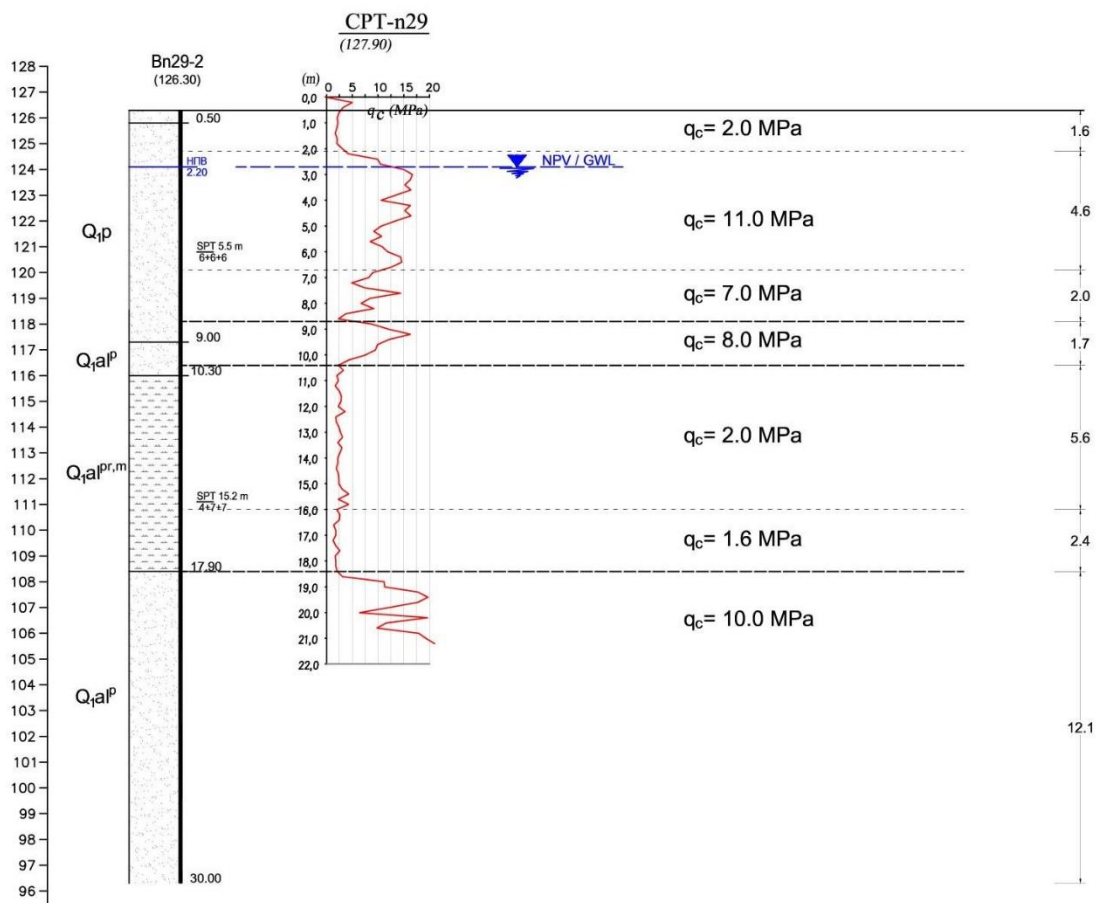
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада Суботичко-хоргошкој пешчари - захвата простор од Суботице до државне границе Келебија. Терен је са надморском висином 107-118 m<sub>nm</sub> (max. 137 m<sub>nm</sub>). Остаци речних токова се могу сагледати на простору Палићког и Лудошког језера са надморском висином 100-105 m<sub>nm</sub>. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 127.0 m<sub>mv</sub>.

Терен је изграђен од кварталних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>). Плеистоцен (Q<sub>1</sub>) престављају, еолским седиментима до дубине од 9.0 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 30.0 m.

На површини терена регистровани су еолски седименти, који су изграђени од еолског песка (Q<sub>1</sub>P) до дубине од 9.0 m. Испод еолских седимената налазе се алувијални седименти које изграђују прашине муљевите (Q<sub>1</sub>aI<sup>Pr,m</sup>) до дубине од 17.9m и збијени пескови (Q<sub>1</sub>aI<sup>P</sup>) чија подина је дубља од дубине истраживања. Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.29.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 2.2-3.8 m од површине терена, односно око кота 124.0 m<sub>mv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-29. Геотехнички модел терена за надвожњак на km 180+970.0**

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-58.

**Табела 5-58. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак 180+970	Q1p	SM	1.6	1.6	19.0	31	0	2.0	3.0
	Q1p	SM	4.6	6.2	19.0	35	0	11.0	16.5
	Q1p	SM	2.0	8.2	19.0	34	0	7.0	10.5
	Q1al-p	SM, SP	1.7	9.9	19.0	34	0	8.0	12.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	5.6	15.5	20.5	20	11	2.0	6.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	2.4	17.9	20.5	20	11	1.6	8.2
	Q1al-p	SM, SP	12.1	30.0	19.0	35	0	10.0	15.0

Препоручује се да будући надвожњак буде плитко фундиран уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази дозвољену носивост тла и рачунска слегања не прелазе прописане вредности. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама од дозвољене носивости тла или добијена слегања прелазе прописана, препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

### 5.30 Надвожњак, km 184+258

#### 5.30.1 Врсте и обим истражних радова

Геотехнички модел терена у зони планираног објекта дефинисан је на основу истражне бушотине Вn30-1, као и опита статичке пенетрације СРТ-n30, табела 5-59. У истражној бушотини изведена су 2 SPT опит. За дефинисање модела терена такође су коришћени и документациони истражни радови изведени у непосредној близини планираног надвожњака. То је истражна бушотина Вр-74 и опит статичке пенетрације С-80.

Положај истражних радова приказан је на ситуационом плану, прилог 1.30.

**Табела 5-59 Технички подаци истражних радова**

Објекат / стационажа	Ознака	Координате		Кота Z (m <sub>nv</sub> )	Дубина (m)	НПВ (m)	Извођач / година
		X	Y				
Надвожњак km 184+258	Вn30-1	7394953	5114498	126.5	30.0	4.0	ЦИП, 2017.
	Вр-74	7394941	5114459	127.3	15.0	2.5	ИМС, 2015.
	СРТ-n29	7394932	5114453	127.2	19.6	-	ЦИП, 2017.
	С-80	7394960	5114467	127.3	18.4	-	ИМС, 2015.

#### 5.30.2 Геотехнички модел терена

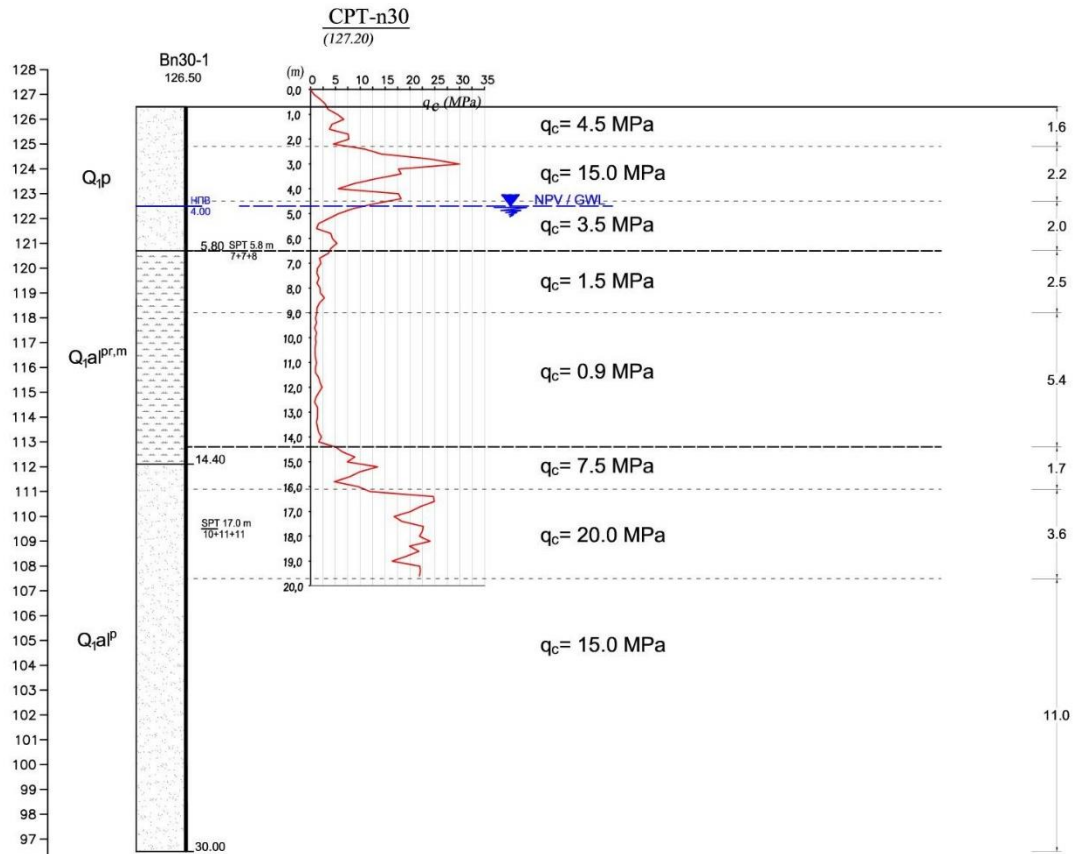
Истражни простор у геоморфолошком погледу припада равничарском типу рељефа и припада Суботичко-хоргошкој пешчари - захвата простор од Суботице до државне границе Келебија. Терен је са надморском висином 107-118 m<sub>nm</sub> (max. 137 m<sub>nm</sub>). Остаци речних токова се могу сагледати на простору Палићког и Лудошког језера са надморском висином 100-105 m<sub>nm</sub>. У зони самог будућег надвожњака кота природне површине терена је око 127.0 m<sub>nv</sub>.

Терен је изграђен од квартарних седимената плеистоцена (Q<sub>1</sub>). Плеистоцен (Q<sub>1</sub>) престављају, еолским седиментима до дубине од 5.8 m, док је испод њих регистрован алувијални нанос Дунава. Дебљина алувиона је већа од дубине истраживања, односно преко 30.0 m.

На површини терена регистровани су еолски седименти, који су изграђени од еолског песка (Q<sub>1P</sub>) до дубине од 5.8 m. Испод еолских седимената налазе се алувијални седименти које изграђују прашине муљевите (Q<sub>1al<sup>pr,m</sup></sub>) до дубине од 14.4 m и збијени пескови (Q<sub>1al<sup>P</sup></sub>) чија подина је дубља од дубине истраживања. Литолошка грађа терена приказана је на геотехничком пресеку терена, прилог 1.30.

Према GN-200 класификацији сви материјали се могу сврстати у II категорију.

**Ниво подземне воде** регистрован је у свим истражним бушотинама изведених за ову фазу пројектовања, на дубини од 2.5-4.5 m од површине терена, односно око кота 122.0-124.0 m<sub>nv</sub>. Ниво подземне воде варира у односу на количину падавина и годишње доба.



**Слика 5-30. Геотехнички модел терена за надвожњак на km 184+258.0**

Усвојене вредности геотехничких параметра потребних за прорачуне дозвољеног оптерећења и прогнозног слегања тла, приказане су у табели 5-60.

**Табела 5-60. Усвојени геотехнички параметри**

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак 184+258	Q1p	SM	1.6	1.6	19.0	32	0	4.5	6.8
	Q1p	SM	2.2	3.8	19.0	37	0	15.0	22.5
	Q1p	SM	2.0	5.8	19.0	32	0	3.5	5.3
	Q1al-pr,m	CL, ML	2.5	8.3	20.5	20	11	1.5	2.5
	Q1al-pr,m	CL, ML	5.4	13.7	20.5	20	11	0.9	2.5
	Q1al-p	SM, SP	1.7	15.4	19.0	34	0	7.5	11.3
	Q1al-p	SM, SP	3.6	19.0	19.0	38	0	20.0	30.0
	Q1al-p	SM, SP	11.0	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Препоручује се, да будући надвожњак буде плитко фундиран, уколико оптерећење на темељној спојници будућих темеља не прелази дозвољену носивост тла и рачунска слегања не прелазе прописане вредности. Уколико се очекују већа оптерећења на темељним спојницама од дозвољене носивости тла или добијена слегања прелазе прописана, препоручује се дубоко фундирање на шиповима. Потребну дубину и пречник будућих шипова треба рачунски доказати у следећој фази пројектовања, а на основу датог модела терена, усвојених физичко-механичких параметара тла и оптерећења од будућег објекта.

## 6 ЗАКЉУЧАК И ОПШТЕ ПРЕПОРУКЕ

Овај геотехнички елаборат представља подлогу за израду техничке документације за модернизацију пруге Београд - Суботица - државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), за ниво Идејног пројекта (ИДП). У оквиру елабората обрађени су геотехнички услови изградње мостова, надвожњака и подвожњака.

Елаборат о геотехничким условима изградње објеката се састоји од четири књиге:

Редни број	Ознака	Назив елабората
1	E01/2-1.1	Елаборат о геотехничким условима изградње објеката, деоница: Нови Сад - Врбас
2	E01/2-1.2	Елаборат о геотехничким условима изградње објеката, Документациона књига, деоница: Нови Сад - Врбас
<b>3</b>	<b>E01/2-2.1</b>	<b>Елаборат о геотехничким условима изградње објеката, деоница: Врбас - Суботица - државна граница (Келебија)</b>
4	E01/2-2.2	Елаборат о геотехничким условима изградње објеката, Документациона књига, деоница: Врбас - Суботица - државна граница (Келебија)

На локацијама планираних објеката, укупно 52 локације, изведена су детаљна геотехничка истраживања и испитивања током периода октобар - децембар 2017. године за потребе израде техничке документације за ниво идејног пројекта (ИДП). За деоницу Нови Сад - Врбас обрађени су геотехнички услови изградње за укупно 22 објекта, а за деоницу Врбас - Суботица - државна граница (Келебија), обрађени су геотехнички услови изградње за 30 објеката. За сваку локацију усвојен је геотехнички модел терена са препорученим геотехничким параметрима потребним за геостатичке прорачуне дозвољене носивости и прогнозног слегања. Геотехнички параметри усвојени су на основу резултата изведених истражних радова за ниво ИДП, као и на основу резултата истраживања из постојеће геотехничке документације.

У време израде елабората нису били доступни подаци о пројектованим објектима тако да нису рађене геостатичке анализе носивости и прогнозног слегања темеља.

На основу приказаних геотехничких модела терена Пројектант ће усвојити начин фундаирања (плитко или дубоко), односно димензије темеља за ниво Идејног пројекта. У Пројекту за грађевинску дозволу (ПГД) ради се провера носивости и слегања за сваки стуб планираних објеката са усвојеним димензијама и оптерећењима од објекта и по потреби се врши корекција димензија темеља како би се задовољили услови стабилности и економичности.

За потребе израде Пројекта за грађевинску дозволу (ПГД) неопходно је извести допунска геотехничка истраживања како би се добили подаци о темељном тлу за свако стубно место.



Обрадио:



 Милан Кандић, дипл.инж.геол.  
Лиценца бр. 391L79712

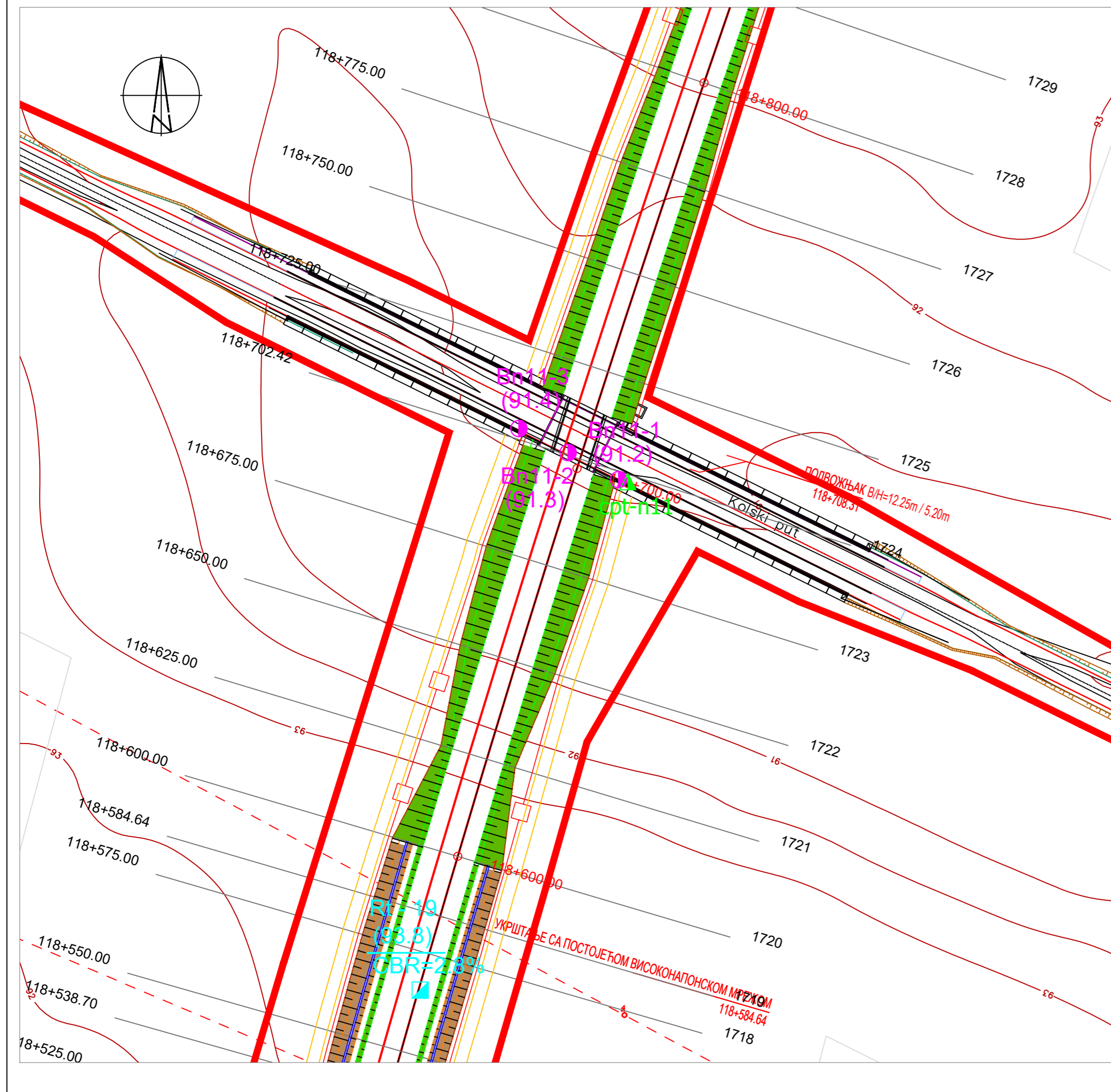
## **E01/2-2.1.6 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА**

**СПИСАК ГРАФИЧКИХ ПРИЛОГА**

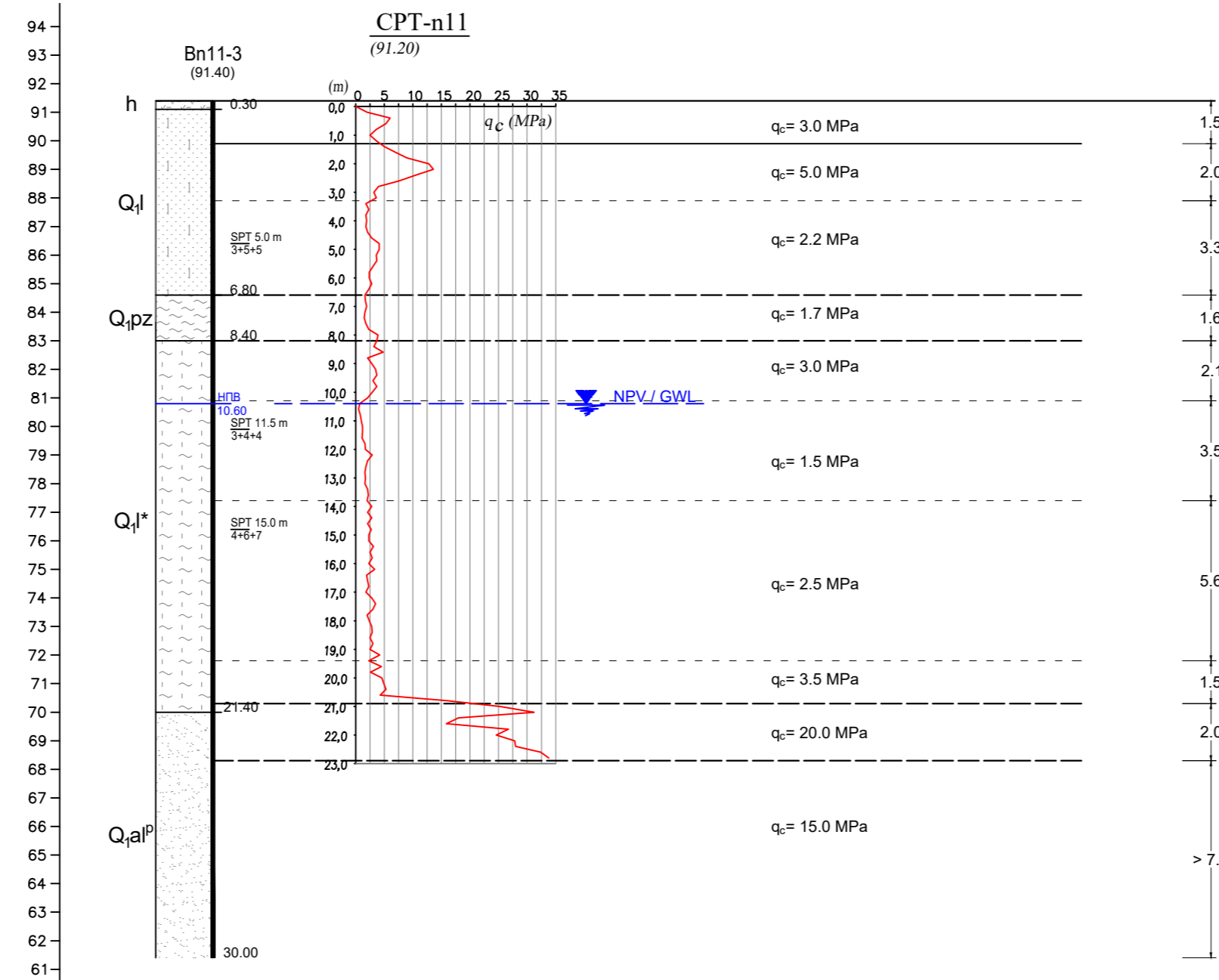
Графички прилози састоје се из Ситуационог плана са положајем истражних радова (P=1:1000) и геотехничког пресека (модела) терена (P=1:200).

Редни број	Објекат	Број прилога
1	Надвожњак, km 118+702.4	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.1
2	Надвожњак, km 120+489.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.2
3	Надвожњак, km 125+192.2	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.3
4	Надвожњак, km 126+955.3	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.4
5	Надвожњак, km 131+245.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.5
6	Подвожњак, km 132+055.6	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.6
7	Надвожњак, km 135+013.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.7
8	Надвожњак, km 139+002.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.8
9	Надвожњак, km 142+051.2	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.9
10	Потходник, km 142+705.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.10
11	Подвожњак, km 143+721.2	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.11
12	Надвожњак, km 147+082.5	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.12
13	Надвожњак, km 152+282.5	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.13
14	Подвожњак, km 156+456.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.14
15	Подвожњак, km 157+420.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.15
16	Надвожњак, km 160+153.4	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.16
17	Надвожњак, km 163+672.4	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.17
18	Надвожњак, km 168+690.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.18
19	Надвожњак, km 170+534.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.19
20	Надвожњак, km 172+193.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.20
21	Мост, km 173+654.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.21
22	Подвожњак, km 174+523	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.22
23	Подвожњак, km 174+928.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.23
24	Подвожњак, km 176+275.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.24
25	Надвожњак, km 177+329.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.25
26	Надвожњак, km 177+623.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.26
27	Надвожњак, km 177+857.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.27
28	Надвожњак, km 179+400.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.28
29	Надвожњак, km 180+970.0	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц1.29

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак км 118+702.4	Q1I	CL	1.5	1.5	20.0	20	15	3.0	5.0
	Q1I	CL	2.0	3.5	20.0	20	15	5.0	5.0
	Q1I	CL	3.3	6.8	20.0	20	15	2.2	7.0
	Q1pz	CL	1.6	8.4	20.0	19	16	1.7	6.0
	Q1I*	CL, ML	2.1	10.5	20.0	20	14	3.0	7.0
	Q1I*	CL, ML	3.5	14.0	20.0	20	14	1.5	7.0
	Q1I*	CL, ML	5.6	19.6	20.0	20	14	2.5	9.0
	Q1I*	CL, ML	1.5	21.1	20.0	20	14	3.5	9.0
	Q1aI-p	SM, SP	2.0	23.1	19.0	38	0	20.0	30.0
	Q1aI-p	SM, SP	6.9	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објеката инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
	h	ХУМУС - Изграђује непосредне површинске делове терена, слој је неуједначене дебљине, 0.3 - 1.0 m, дуж целе трасе, мрке боје, обогаћен органичним материјалима, неповољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q1I	ЛЕС - песковита прашина, слабо је заглињена, тврде до полутврде конзистенције, ниско пластична, трошна и дробљива под притиском прстију, цевасте и капиларне порозности, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, жуте боје. Повољних геотехничких карактеристика.
	Q1I*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	Q1pz	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, средње пластична, полу тврде до мекане конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима и повећаним садржајем органичних материја, тамно браон боје. Садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q1aI <sup>p</sup>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	Изведен опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
 Немањина 6; 11000 Београд, Србија  
 Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF GEOTECHNICS

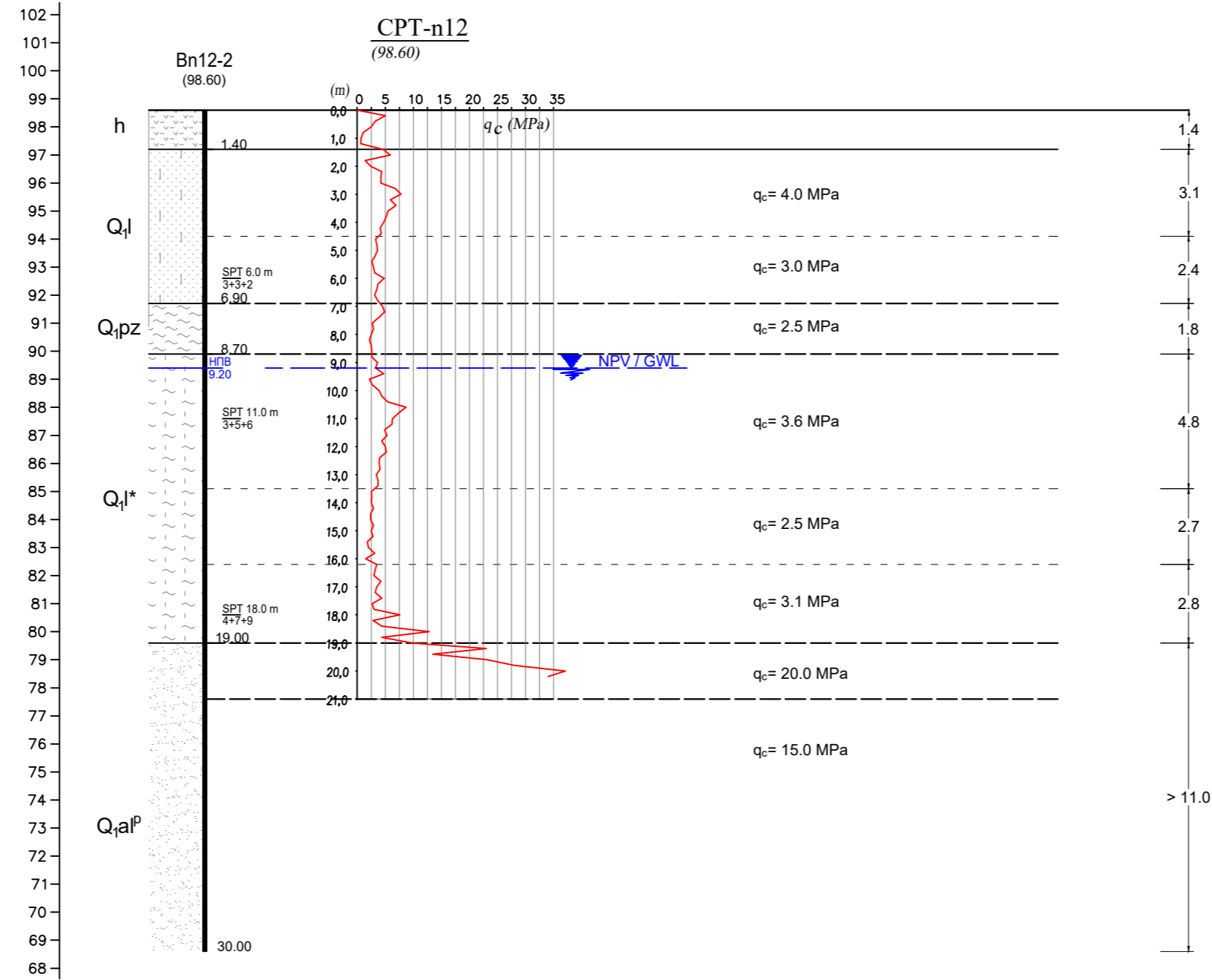
Овлашћено лице: /Responsible designer: лиценца број: / license No.: 391 L977 12 <b>Милан Кандић, дипл.инж.геол.</b>	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/V, Belgrade
Сарадници: / Associates:	Наручилац пројекта: / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд, Србија web site: www.mgsi.gov.rs Ministry of Construction, Transport and Infrastructure Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
Унутрашња контрола: / Internal control:	Објекат: /Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ- ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, деоница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Keleblja
Главни пројектант: / Chief designer: <b>Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.</b>	Цртеж: / Drawing: <b>СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, НАДВОЖЊАК НА км 118+702</b>
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: <b>Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.</b>	Фаза пројекта: Design phase: <b>ИДП / PD</b>
	Датум/date: <b>2018.</b>
	Цртеж бр./Drawing No.: <b>2017-728-ГЕО-1/2-1-Ц01.1</b>
	Размера: Scale: 1:1000 1:200



Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак км 120+489.0	Q1l-h	CL	1.4	1.4	20.0	20	15	1.2	5.0
	Q1l	CL	3.1	4.5	20.0	20	15	4.0	5.0
	Q1l	CL	2.4	6.9	20.0	20	15	3.0	7.0
	Q1pz	CL	1.8	8.7	20.0	19	16	2.5	6.0
	Q1l*	CL, ML	4.8	13.5	20.0	20	14	3.6	7.0
	Q1l*	CL, ML	2.7	16.2	20.0	20	14	2.5	7.0
	Q1l*	CL, ML	2.8	19.0	20.0	20	14	3.1	9.0
	Q1a1-p	SM, SP	2.0	21.0	19.0	38	0	20.0	30.0
	Q1a1-p	SM, SP	9.0	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објеката инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
	h	ХУМУС - Изграђује непосредне површинске делове терена, спој је неуједначене дебљине, 0.3 - 1.0 m, дуж целе трасе, мрке боје, обогаћен органским материјама, неповољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q1l	ЛЕС - песковита прашина, слабо је заглињена, тврде до полутврде конзистенције, ниско пластична, трошна и дробљива под притиском прстију, цвасте и капиларне порозности, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, жуте боје. Повољних геотехничких карактеристика.
	Q1l*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	Q1pz	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, средње пластична, полу тврде до мекане конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима и повећаним садржајем органских материја, тамно браон боје. Садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q1a1p	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Издена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	Издена опти статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
 Немањина 6; 11000 Београд; Србија  
 Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ / Organization unit: DEPARTMENT OF GEOTECHNICS

Овлашћено лице: / Responsible designer:  
 лиценца број: / license No.: 391 L797 12  
**Милан Кандић, дипл.инж.геол.**

Инвеститор пројекта: / Investor:  
 "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д.  
 / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC  
 Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/V, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:  
 Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре  
 Немањина 22 - 26; 11000 Београд, Србија  
 web site: www.mgsi.gov.rs  
 Ministry of Construction, Transport and Infrastructure  
 Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia  
 web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат: / Structure:  
 МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ  
 БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)  
 ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)  
 MODERNIZATION OF  
 BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE  
 SECTION - NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)  
 Део пројекта: / Part of Design:  
 ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ - ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ  
 ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, двојница: Врбас - Суботица - Келебија  
 GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE  
 STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia

Унутрашња контрола: / Internal control:

Главни пројектант: / Chief designer:  
**Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.**

Руководилац организационе јединице:  
 Manager of organization unit:  
**Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.**

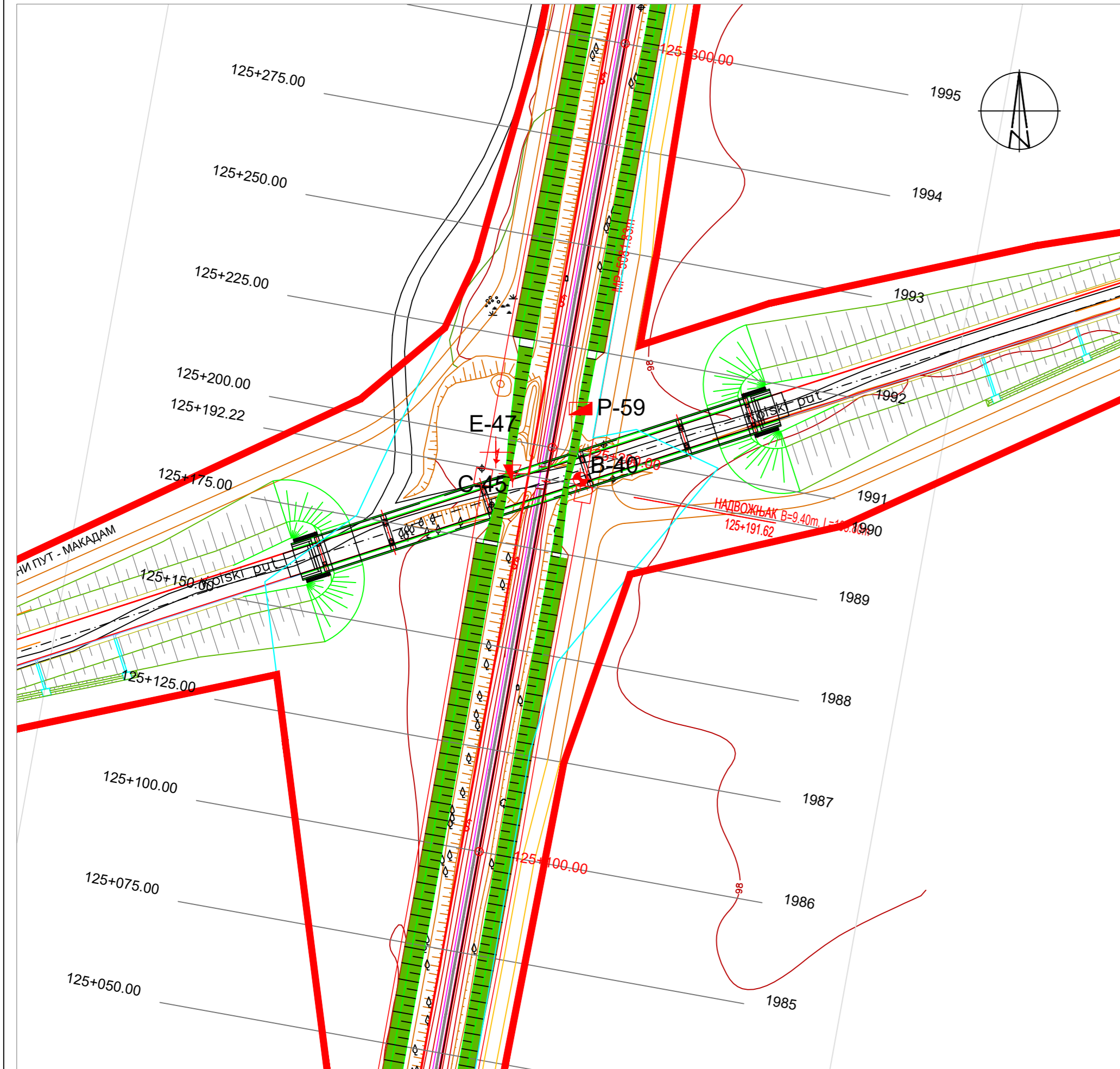
Фазе пројекта: / Design phase:  
**ИДП / PD**

Датум/date: **2018.**

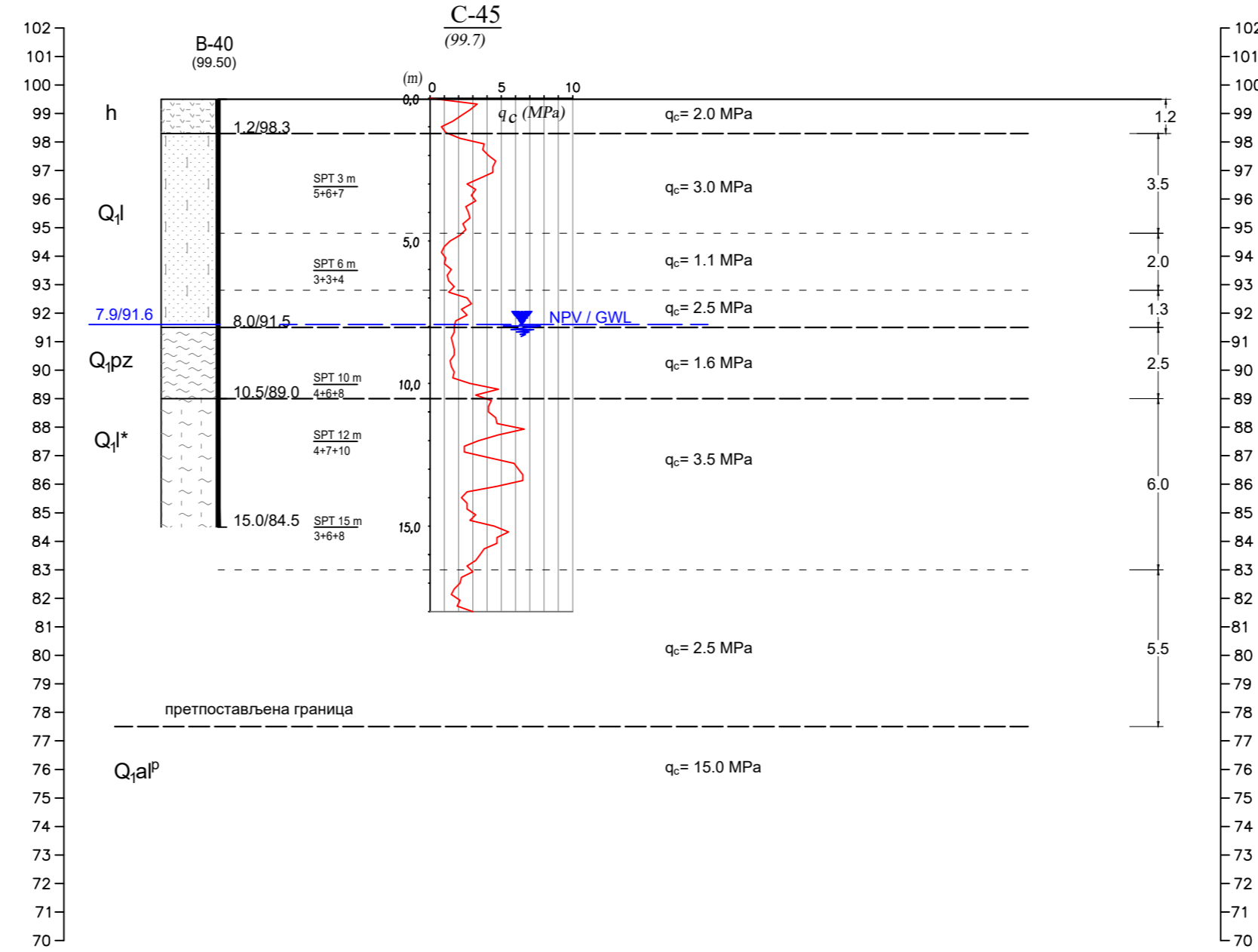
Цртеж бр./Drawing No.:  
 2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.2

Размера: / Scale:  
 1:1000  
 1:200

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак км 125+192.2	Q1I-h	CL	1.2	1.2	20.0	20	15	2.0	4.0
	Q1I	CL	3.5	4.7	20.0	20	15	3.0	5.0
	Q1I	CL	2.0	6.7	20.0	20	15	1.1	7.0
	Q1pz	CL	1.3	8.0	20.0	19	16	2.5	6.0
	Q1I*	CL, ML	2.5	10.5	20.0	20	14	1.6	7.0
	Q1I*	CL, ML	6.0	16.5	20.0	20	14	3.5	7.0
	Q1I*	CL, ML	5.5	22.0	20.0	20	14	2.5	9.0
	Q1aI-p	SM, SP	8.0	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Израђује непосредне површинске делове терена, у зони објекта инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
	h	ХУМУС - Израђује непосредне површинске делове терена, слој је неједначане дебљине, 0.3 - 1.0 m, дуж целе трасе, мрке боје, обогаћен органским материјама, неповољних геотехничких карактеристика.
ЕОПСКИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1</sub> I	ЛЕС - песковита прашина, слабо је заглињена, тврде до полутврде конзистенције, ниско пластична, трозна и дробљива под притиском прстију, цвасте и капиларне порозности, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, жуте боје. Повољних геотехничких карактеристика.
	Q <sub>1</sub> I*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	Q <sub>1</sub> pz	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, средње пластична, полу тврде до мекане конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима и повећаним садржајем органских материја, тамно браон боје. Садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1</sub> aI <sup>p</sup>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

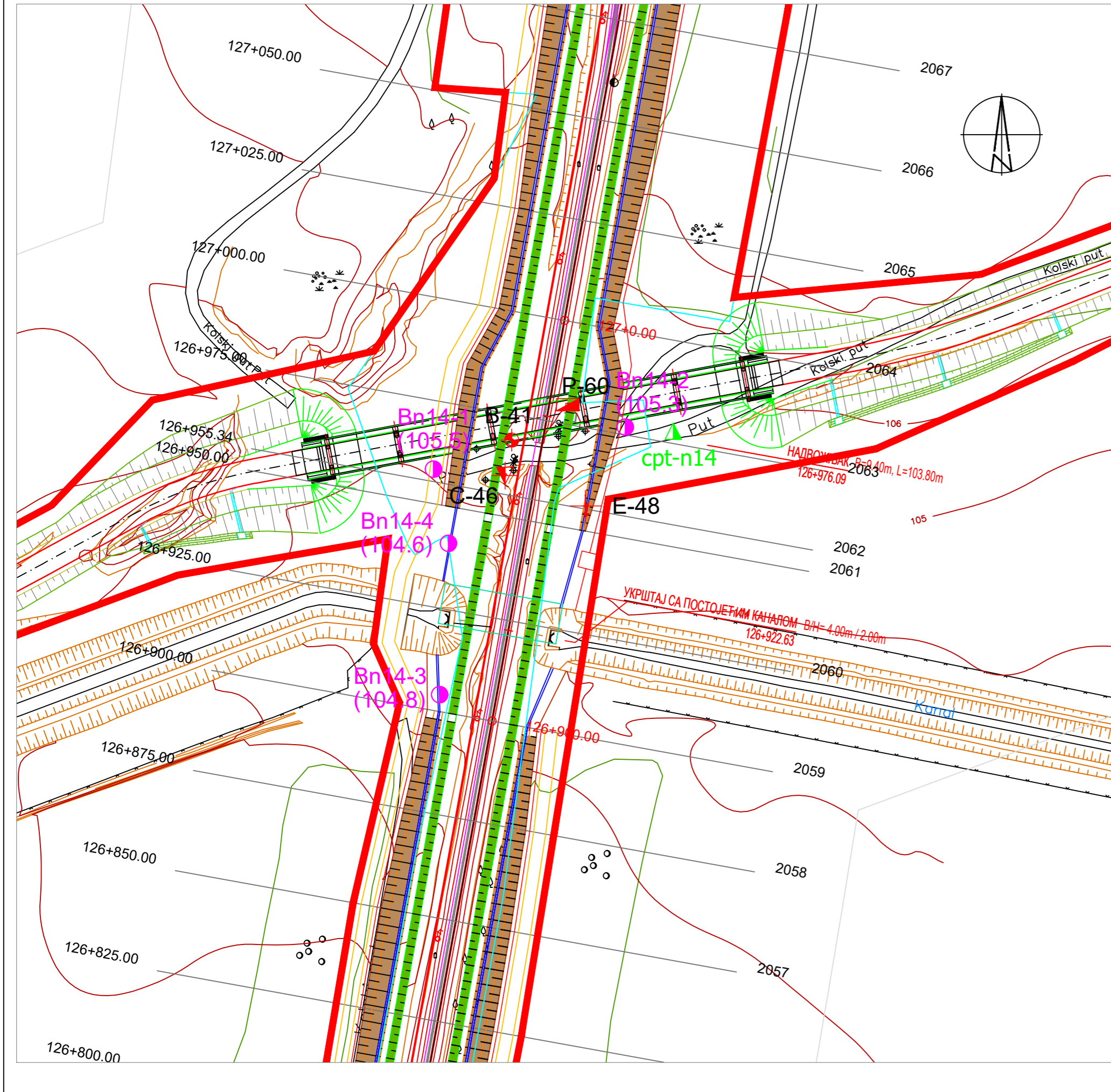
	B-40	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	C-45	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	P-59	Истражни раскоп (ИМС, 2015.)
	E-47	Геоелектрика (ИМС, 2015.)

Структурне ознаке

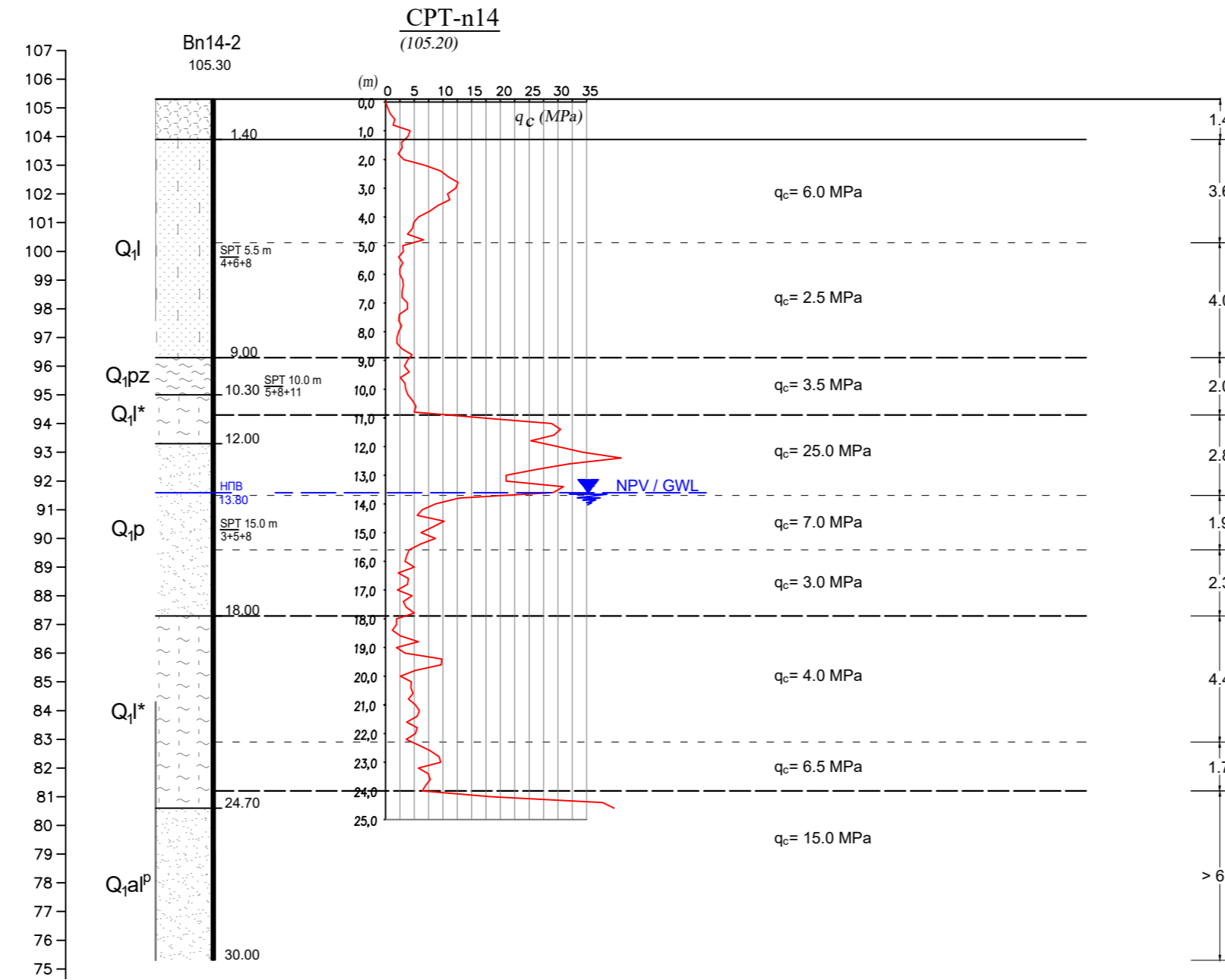
	Геолошка граница
	Ниво подземне воде

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
<b>САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.</b> <b>INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd</b> Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs		
Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ / Organization unit: DEPARTMENT OF GEOTECHNICS		
Овлашћено лице: / Responsible designer: лиценца број: / license No.: 391 L797 12 <b>Милан Кандић, дипл.инж.геол.</b>	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/V, Belgrade	Наручилац пројекта: / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд, Србија web site: www.mgsi.gov.rs Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
Сарадници: / Associates:	Објект: / Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION - NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ - ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, двојница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia	
Унутрашња контрола: / Internal control:	Цртеж: / Drawing: <b>СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, НАДВОЖЊАК НА км 125+192</b>	
Главни пројектант: / Chief designer: <b>Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.</b>	Датум/date: <b>2018.</b>	Цртеж бр./Drawing No.: 2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.3
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: <b>Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.</b>	Фаза пројекта: Design phase: <b>ИДП / PD</b>	Размера: Scale: 1:1000 1:200

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 126+955.3	Q1l-h	CL	1.4	1.4	20.0	20	15	1.7	5.0
	Q1l	CL	3.6	5.0	20.0	20	15	6.0	5.0
	Q1l	CL	4.0	9.0	20.0	20	15	2.5	7.0
	Q1pz	CL	2.0	11.0	20.0	19	16	3.5	6.0
	Q1p	SM	2.8	13.8	19.0	40	0	25.0	37.5
	Q1p	SM	1.9	15.7	19.0	34	0	7.0	10.5
	Q1p	SM	2.3	18.0	19.0	31	0	3.0	4.5
	Q1l*	CL, ML	4.4	22.4	20.0	20	14	4.0	9.0
	Q1l*	CL, ML	1.7	24.1	20.0	20	14	6.5	9.0
	Q1a1-p	SM, SP	5.9	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објеката инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
	h	ХУМУС - Изграђује непосредне површинске делове терена, слој је неједначене дебљине, 0.3 - 1.0 m, дуж целе трасе, мрке боје, обогаћен органским материјама, неповољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>l</sub>	ЛЕС - песковита прашина, слабо је заглињена, тврде до полутврде конзистенције, ниско пластична, трошна и дробљива под притиском прстију, црвасте и капиларне порозности, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, жуте боје. Повољних геотехничких карактеристика.
	Q <sub>l</sub> *	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	Q <sub>lpz</sub>	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, средње пластична, полу тврде до мекане конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима и повећаним садржајем органских материја, тамно браон боје. Садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	Q <sub>lp</sub>	ПЕСАК - еолски прашинасти средњезрни до финозрни песак смеђе до сиве боје. Промењивог гранулометријског састава и збијености. Збијен до растресит. Средње повољних до повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1a1p</sub>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрни, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	Изведен опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)
	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	Истражни раскоп (ИМС, 2015.)
	Геоелектрика (ИМС, 2015.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
 Немањина 6; 11000 Београд, Србија  
 Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF GEOTECHNICS

Овлашћено лице: /Responsible designer:  
 лиценца број: / license No.: 391 L797 12  
**Милан Кандић, дипл.инж.геол.**

Инвеститор пројекта: / Investor:  
 "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" АД  
 / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC  
 Немањина 6/1, Београд, / Nemanjina Street 6/1, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:  
 Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре  
 Немањина 22-26; 11000 Београд, Србија  
 web site: www.mgsi.gov.rs  
 Ministry of Construction, Transport and Infrastructure  
 Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia  
 web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат: /Structure:  
 МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ  
 БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)  
 ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)  
 MODERNIZATION OF  
 BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE  
 SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)  
 Део пројекта: / Part of Design:  
 ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ- ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ  
 ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, деоница: Врбас - Суботица - Келебија  
 GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE  
 STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia

Унутрашња контрола: / Internal control:

Главни пројектант: / Chief designer:  
**Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.**

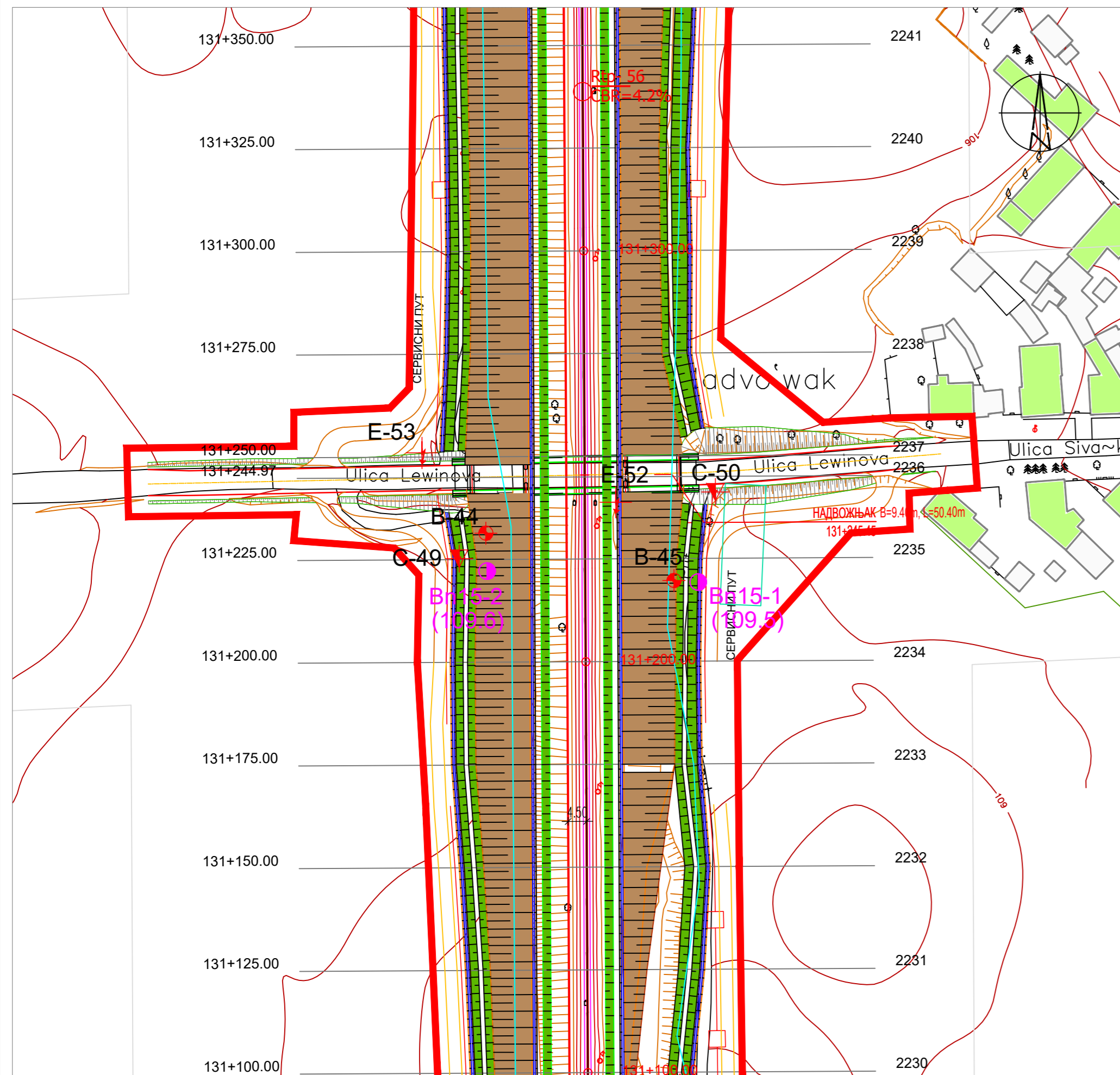
Руководилац организационе јединице:  
 Manager of organization unit:  
**Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.**

Фаза пројекта: / Design phase:  
**ИДП / PD**

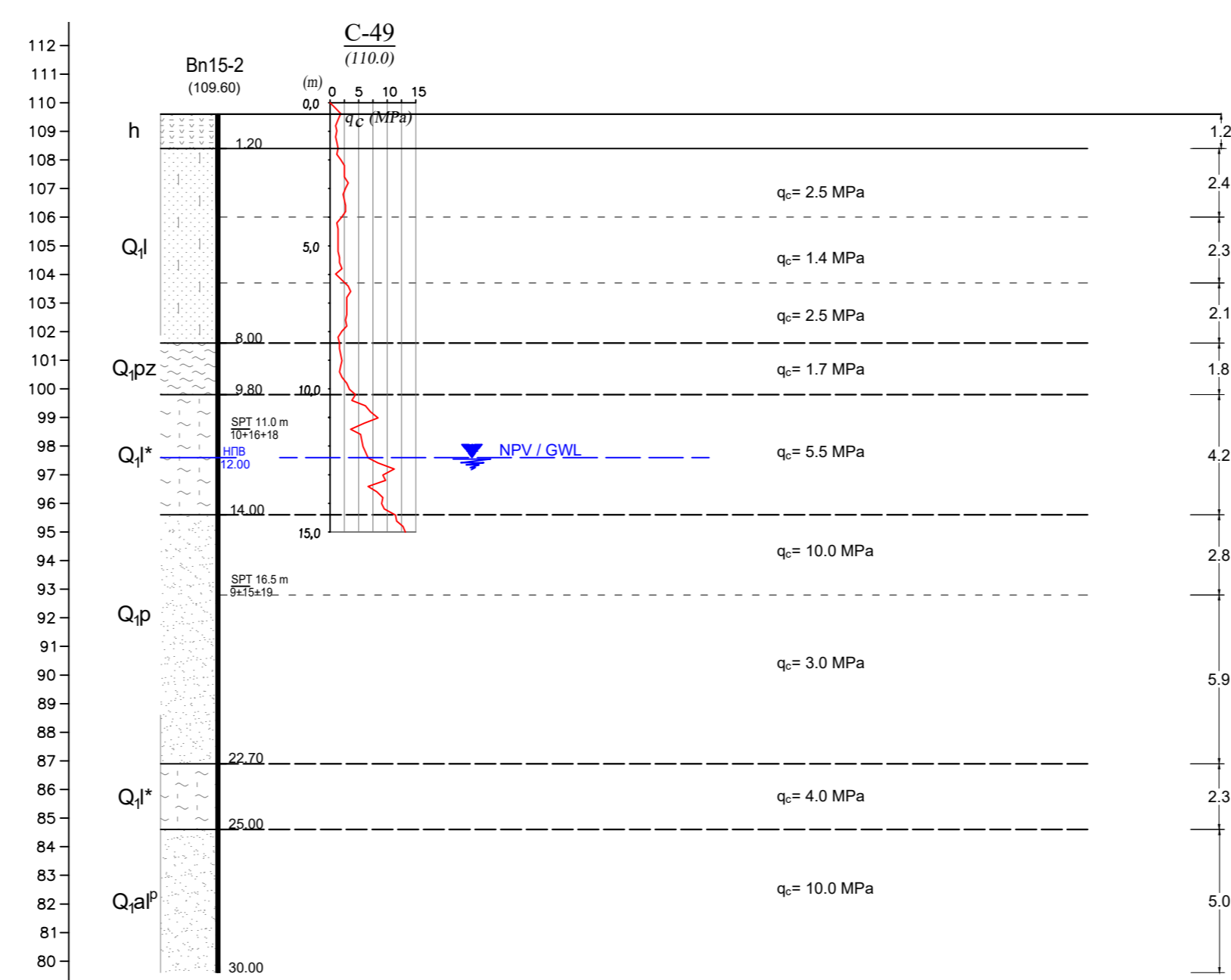
Датум/date: **2018.**  
 Цртеж бр./Drawing No.: **2017-728-ГЕО-1/2-1-Ц01.4**

Размера:  
 Scale:  
 1:1000  
 1:200

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 131+245.0	Q1l-h	CL	1.2	1.2	20.0	20	15	1.0	5.0
	Q1l	CL	2.4	3.6	20.0	20	15	2.5	5.0
	Q1l	CL	2.3	5.9	20.0	20	15	1.4	5.0
	Q1pz	CL	1.8	9.8	20.0	19	16	1.7	6.0
	Q1l*	CL, ML	4.2	14.0	20.0	20	14	5.5	7.0
	Q1p	SM	2.8	16.8	19.0	35	0	10.0	15.0
	Q1p	SM	5.9	22.7	19.0	31	0	3.0	4.5
	Q1l*	CL, ML	2.3	25.0	20.0	20	14	4.0	9.0
	Q1al-p	SM, SP	5.0	30.0	19.0	35	0	10.0	15.0

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објекта инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновито и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
	h	ХУМУС - Изграђује непосредне површинске делове терена, слој је неуједначене дебљине, 0.3 - 1.0 m, дуж целе трасе, мрке боје, обогаћен органским материјама, неповољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q1l	ЛЕС - песковита прашина, слабо је заглињена, тврде до полутврде конзистенције, ниско пластична, трошна и дробљива под притиском прстију, цевасте и капиларне порозности, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, жуће боје. Повољних геотехничких карактеристика.
	Q1*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	Q1pz	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, средње пластична, полу тврде до мекане конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима и повећаним садржајем органских материја, тамно браон боје. Садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	Q1p	ПЕСАК - еолски прашинасти средњезрни до финозрни песак смеђе до сиве боје. Промењивог гранулометријског састава и збијености. Збијен до растресит. Средње повољних до повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q1alP	ПЕСАК - једноличан, ситнозрни, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	Изведен опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)
	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	Истражни раскоп (ИМС, 2015.)
	Геоелектрика (ИМС, 2015.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
 Немањина 6, 11000 Београд, Србија  
 Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ / Organization unit: DEPARTMENT OF GEOTECHNICS

Овлашћено лице: / Responsible designer:  
 лиценца број: / license No.: 391 L797 12  
**Милан Кандић, дипл.инж.геол.**

Инвеститор пројекта: / Investor:  
 "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" АД  
 / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC  
 Немањина 6/1, Београд, Србија  
 Наручилац пројекта: / Employer:  
 Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре  
 Немањина 22 - 26, 11000 Београд, Србија  
 web site: www.mgsi.gov.rs  
 Ministry of Construction, Transport and Infrastructure  
 Nemanjina 22-26 Street, 11000 Belgrade, Serbia  
 web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат: / Structure:  
 МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ  
 БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)  
 ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)  
 MODERNIZATION OF  
 BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE  
 SECTION - NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)  
 Део пројекта: / Part of Design:  
 ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ - ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ  
 ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, двојница: Врбас - Суботица - Келебија  
 GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE  
 STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia

Унутрашња контрола: / Internal control:

Главни пројектант: / Chief designer:  
**Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.**

Руководилац организационе јединице:  
 Manager of organization unit:  
**Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.**

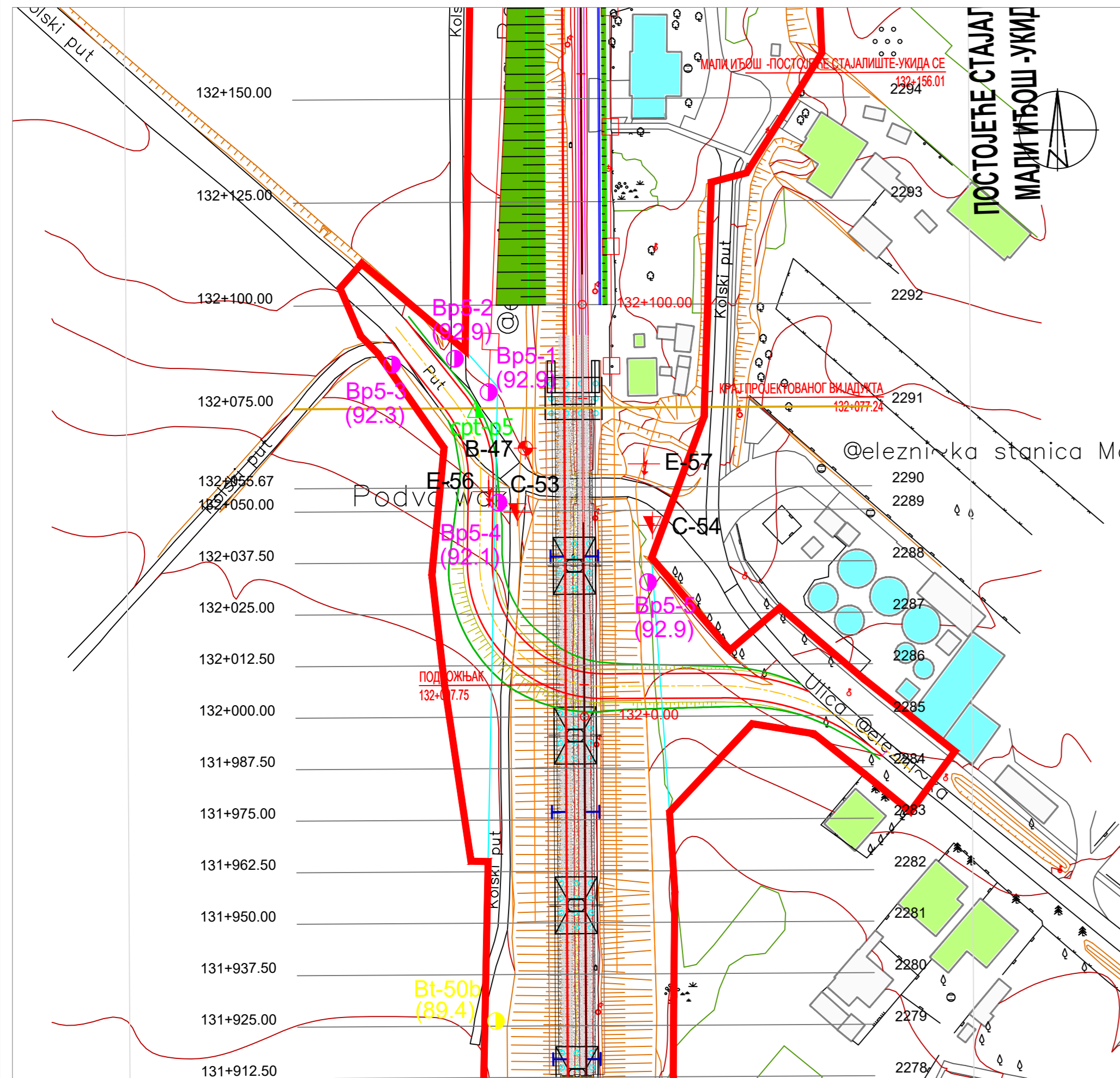
Фаза пројекта: / Design phase:  
**ИДП / PD**

Датум/date: **2018.**

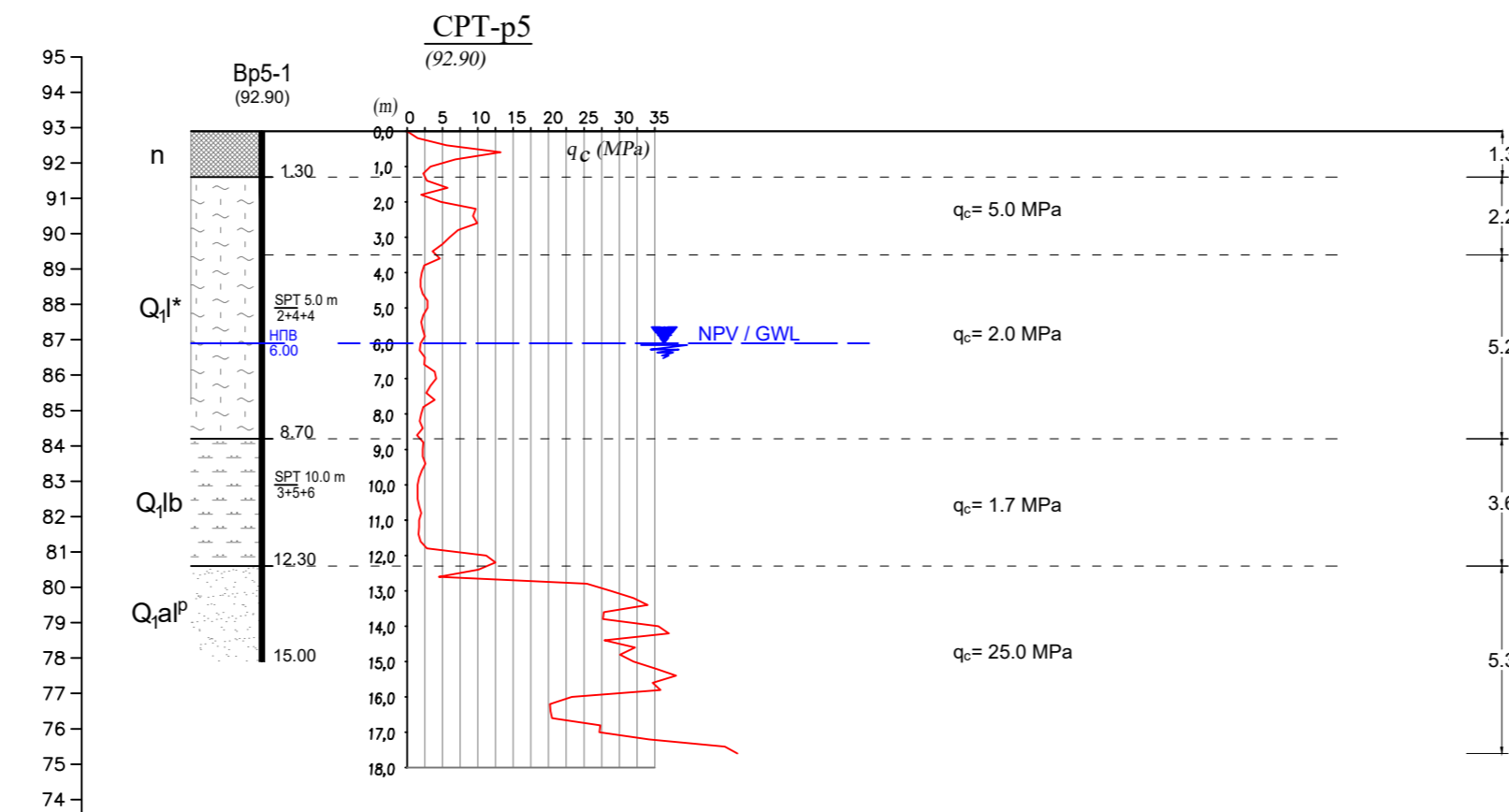
Цртеж бр./Drawing No.:  
 2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.5

Размера: / Scale:  
 1:1000  
 1:200

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Подвожњак km 132+055.6	n	N/A	1.3	1.3	19.0	-	-	3.0	-
	Q11*	CL, ML	2.2	3.5	20.0	20	14	5.0	5.5
	Q11*	CL, ML	5.2	8.7	20.0	20	14	2.0	7.0
	Q1b	CH, MH	3.6	12.3	20.0	19	16	1.7	5.5
	Q1a-p	SM, SP	5.3	17.6	19.0	40	0	25.0	37.5
	Q1a-p	SM, SP	3.0	20.6	19.0	38	0	20.0	30.0

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Израђује непосредне површинске делове терена, у зони објекта инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>11</sub> *	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>3</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	Q <sub>1b</sub>	БАРСКИ ЛЕС - прашина, лесовидна и муљевита, мекане до средње тврде конзистенције, високе пластичности, смеђе и жуто сиве боје.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1aP</sub>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Издена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	Издена опти статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)
	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	Истражни раскоп (ИМС, 2015.)
	Геоелектрика (ИМС, 2015.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
Немањина 6; 11000 Београд; Србија  
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ / Organization unit: DEPARTMENT OF GEOTECHNICS

Овлашћено лице: / Responsible designer:  
лиценца број: / license No.: 391 L797 12  
Милан Кандић, дипл.инж.геол.

Инвеститор пројекта: / Investor:  
"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д.  
/ INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC  
Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/В, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:  
Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре  
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија  
web site: www.mgsi.gov.rs  
Ministry of Construction, Transport and Infrastructure  
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia  
web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат: / Structure:  
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ  
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)  
/ MODERNIZATION OF RAILWAY LINE  
BEOGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)  
/ MODERNIZATION OF RAILWAY LINE  
SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)  
Део пројекта: / Part of Design:  
ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ - ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ  
ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, двојница: Врбас - Суботица - Келебија  
GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE  
STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia

Унутрашња контрола: / Internal control:

Главни пројектант: / Chief designer:  
Милан Јелкић, дипл.граф.инж.

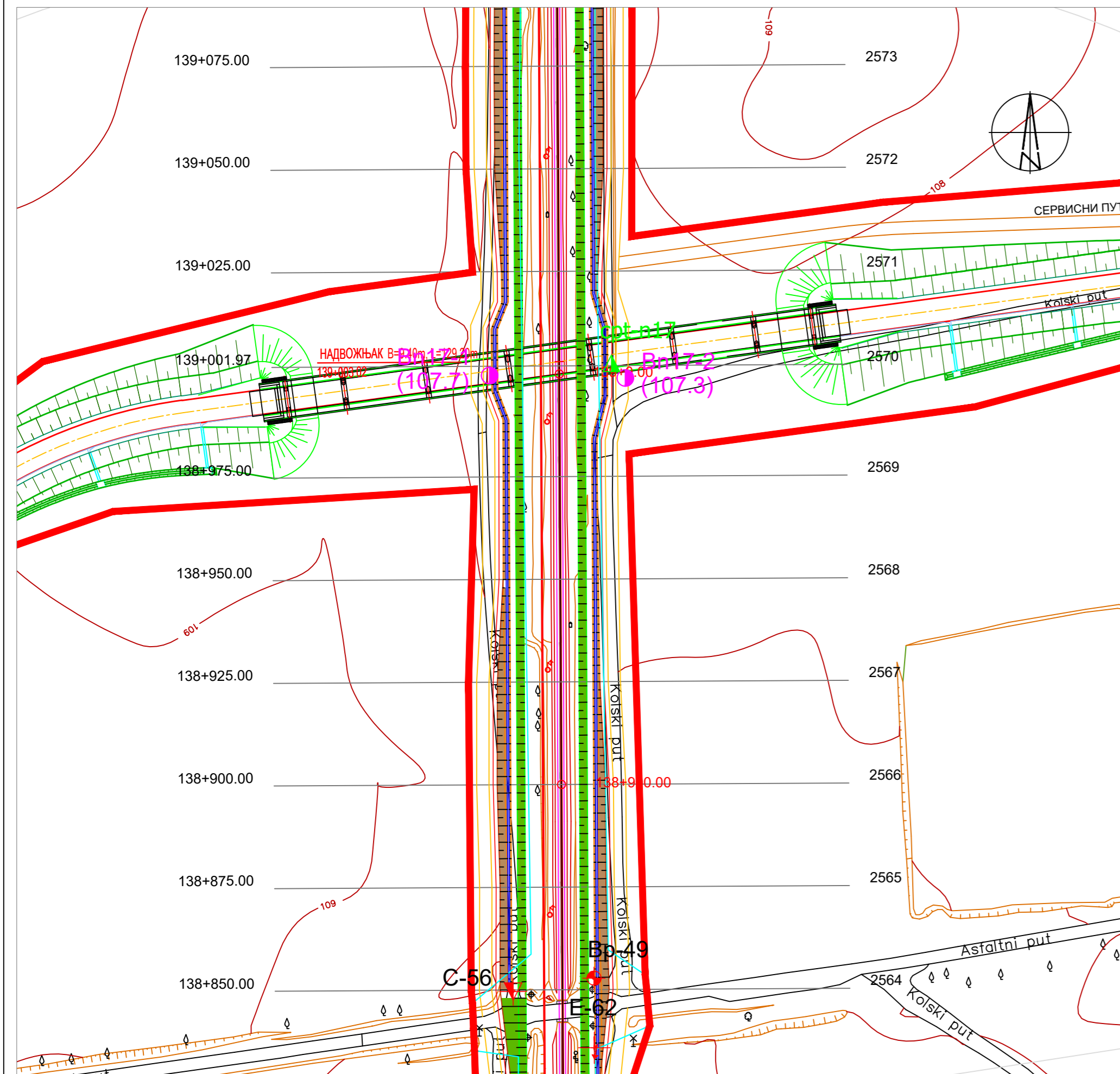
Руководилац организационе јединице:  
Manager of organization unit:  
Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.

Фаза пројекта: / Design phase:  
ИДП / PD

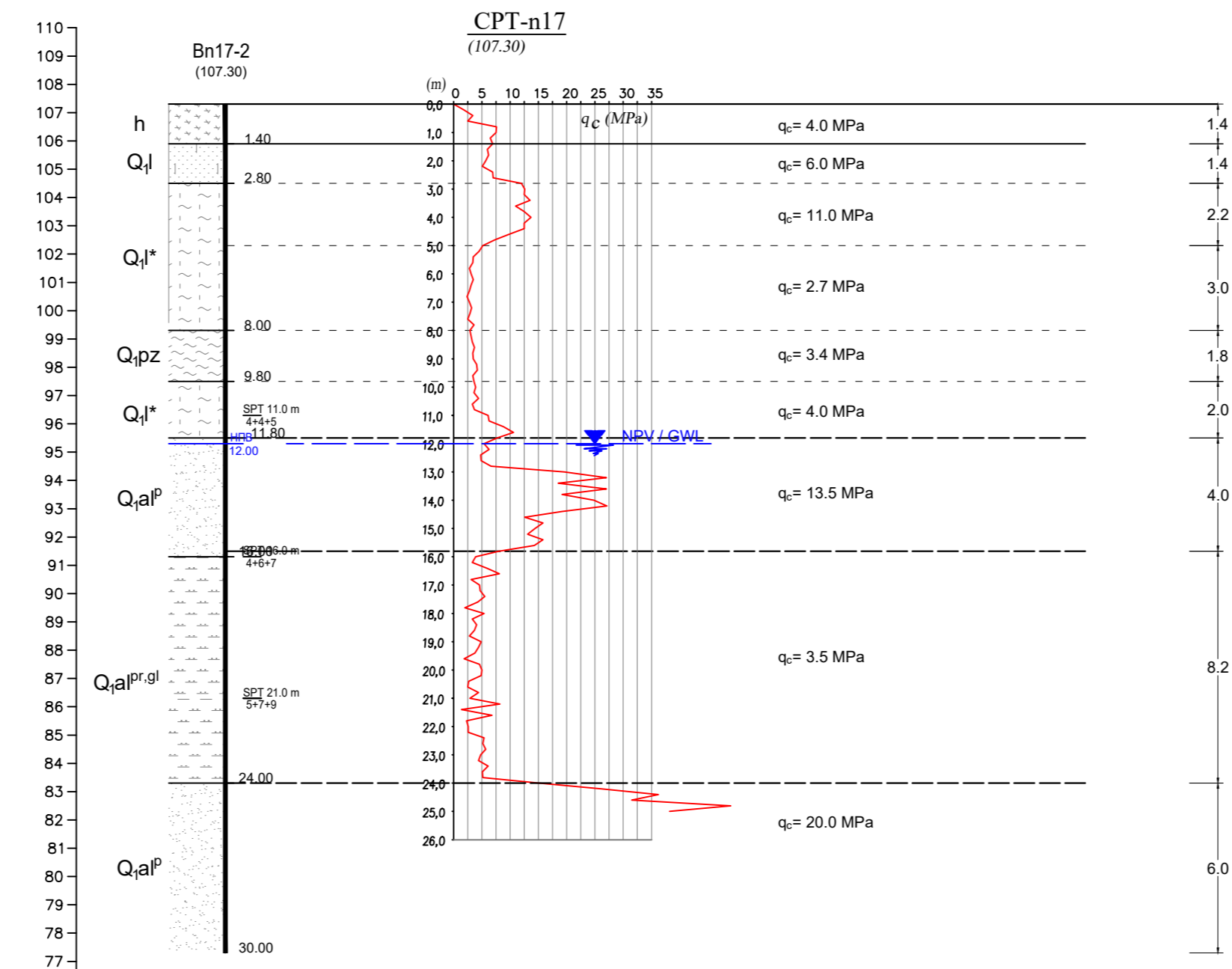
Датум/date: 2018. Цртеж бр./Drawing No.: 2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.6

Размера:  
Scale:  
1:1000  
1:200

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 139+002.0	Q1l-h	CL	1.4	1.4	20.0	20	15	4.0	4.0
	Q1l	CL	1.4	2.8	20.0	20	15	6.0	5.0
	Q1*	CL, ML	2.2	5.0	20.0	20	14	11.0	5.5
	Q1*	CL, ML	3.0	8.0	20.0	20	14	2.7	7.0
	Q1pz	CL	1.8	9.8	20.0	19	16	3.4	6.0
	Q1*	CL, ML	2.0	11.8	20.0	20	14	4.0	7.0
	Q1al-p	SM, SP	4.0	15.8	19.0	36	0	13.5	20.3
	Q1al-pr,gl	CL	8.2	24.0	19.0	19	16	3.5	8.5
	Q1al-p	SM, SP	6.0	30.0	19.0	38	0	20.0	30.0

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објекта инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
	h	ХУМУС - Изграђује непосредне површинске делове терена, слој је неуједначене дебљине, 0.3 - 1.0 m, дуж целе трасе, мрке боје, обогаћен органским материјалима, неповољних геотехничких карактеристика.
ЕОПСКИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1</sub> l	ЛЕС - песковита прашина, слабо је заглињена, тврде до полутврде конзистенције, ниско пластична, трошна и дробљива под притиском прстију, цевасте и капиларне порозности, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, жуте боје. Повољних геотехничких карактеристика.
	Q <sub>1</sub> *	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	Q <sub>1</sub> pz	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, средње пластична, полу тврде до мекане конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима и повећаним садржајем органских материја, тамно браон боје. Садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1</sub> al <sup>p</sup>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.
	Q <sub>1</sub> al <sup>pr,gl</sup>	ПРАШИНА, глиновита, лако пњечива, стишљива, са прослојцима и сочивима песка, жуто сиве боје.

Ознаке истражних радова

	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	Изведен опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)
	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	Геоелектрика (ИМС, 2015.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде



03		
02		
01		

Број/Number Датум / Date Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
Немањина 6; 11000 Београд; Србија  
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF GEOTECHNICS

Овлашћено лице: /Responsible designer:  
лиценца број: / license No.: 391 L797 12  
Милан Кандић, дипл.инж.геол.

Инвеститор пројекта: / Investor:  
"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д.  
/ INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA JSC  
Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/В, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:  
Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре  
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија  
web site: www.mgsi.gov.rs

Објект: /Structure:  
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ  
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)  
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)  
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE  
SECTION - NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:  
ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ- ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ  
ИЗГРАЂЕ ОБЈЕКТА, деоница: Врбас - Суботица - Келебија  
GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE  
STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia

Унутрашња контрола: / Internal control:

Цртеж: / Drawing:  
СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ  
ПРЕСЕК ТЕРЕНА,  
НАДВОЖЊАК НА km 139+002

Главни пројектант: / Chief designer:  
Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.

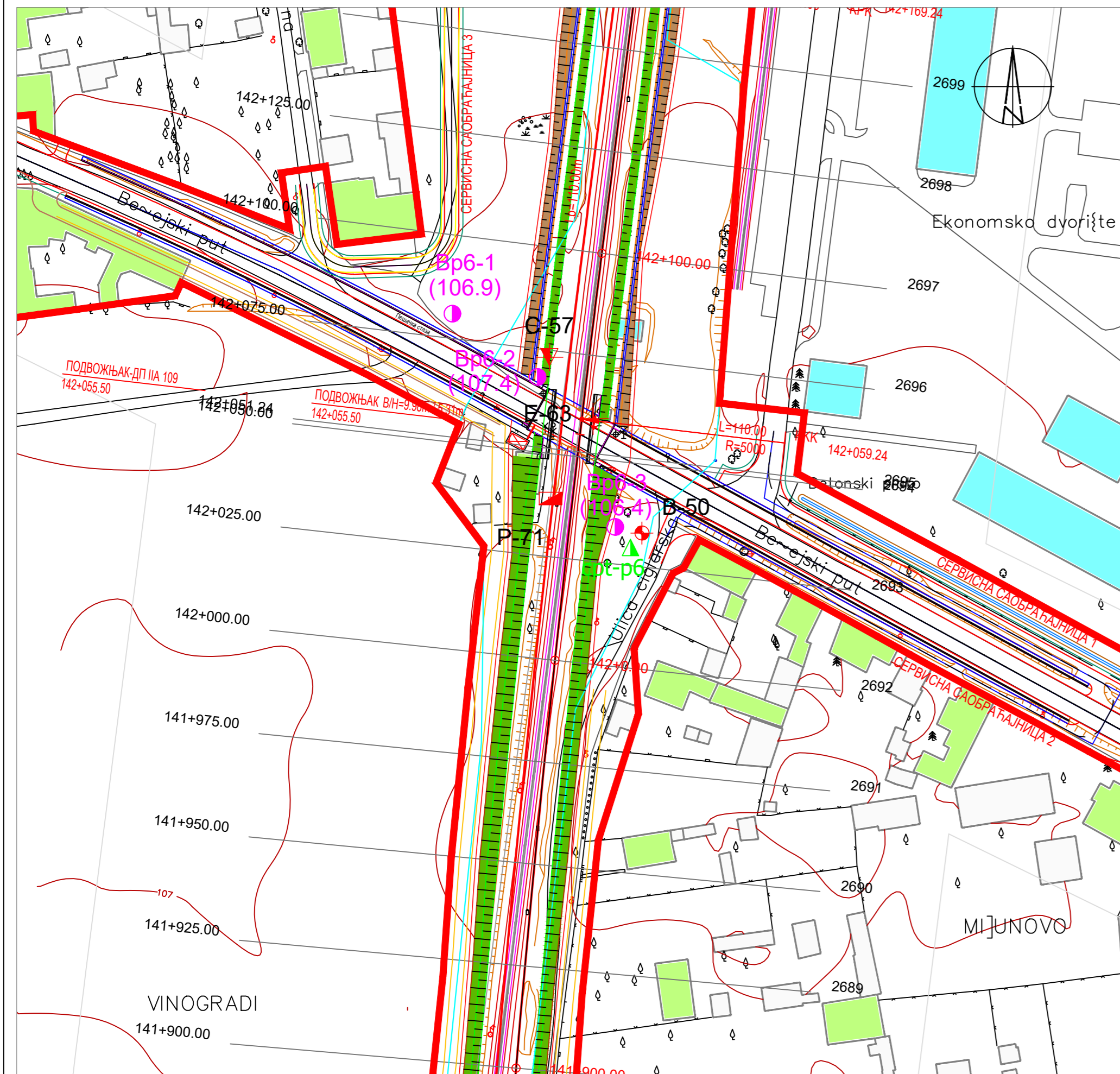
Руководилац организационе јединице:  
Manager of organization unit:  
Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.

Фаза пројекта:  
Design phase:  
ИДП / PD

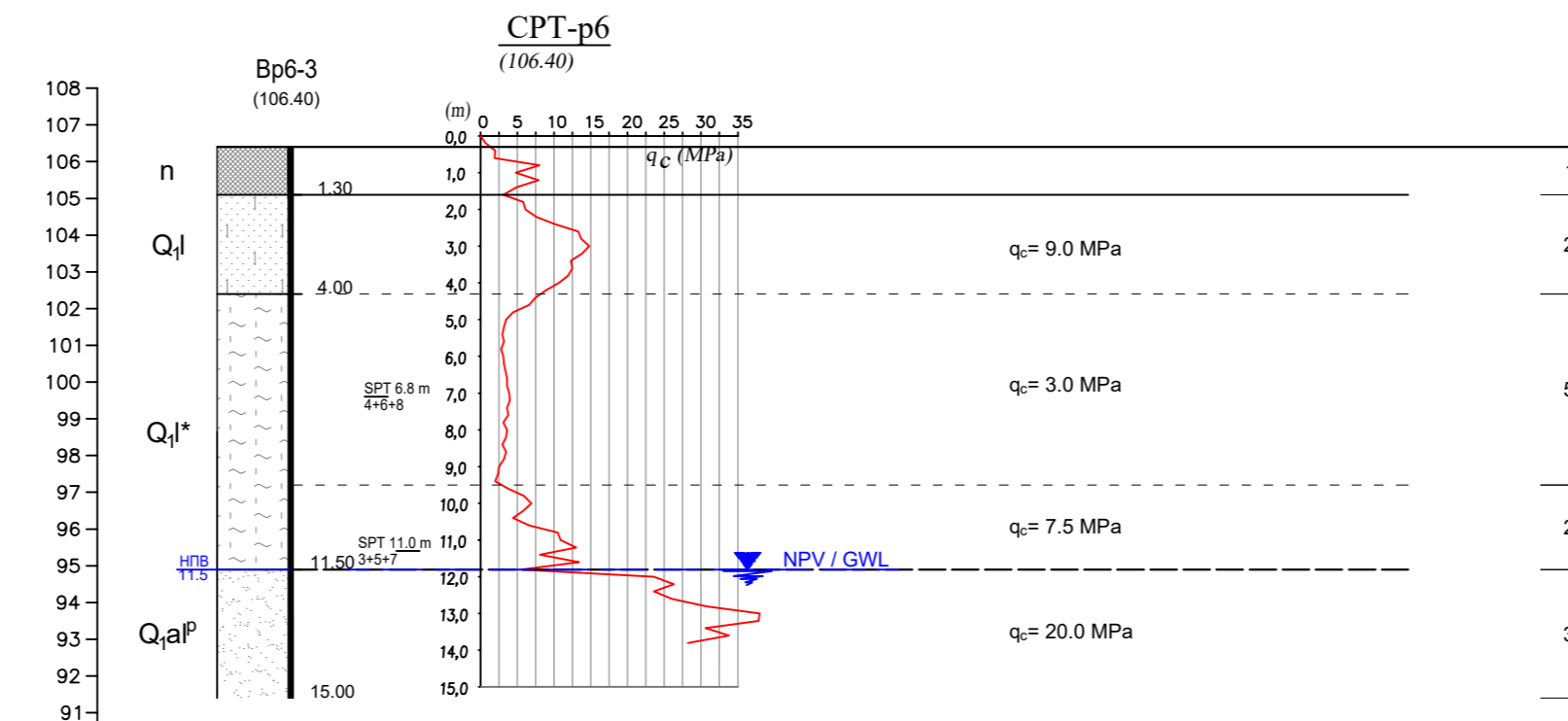
Датум/date: 2018. Цртеж бр./Drawing No.: 2017-728-ГЕО-1/2-1-Ц01.8

Размера:  
Scale:  
1:1000  
1:200

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 142+051.2	n	N/A	1.3	1.3	19.0	-	-	5.0	-
	Q1I	CL	2.7	4.0	20.0	20	15	9.0	5.0
	Q1I*	CL, ML	5.2	9.2	20.0	20	14	3.0	7.0
	Q1I*	CL, ML	2.3	11.5	20.0	20	14	7.5	7.0
	Q1a-p	SM, SP	3.5	15.0	19.0	38	0	20.0	30.0
	Q1a-p	SM, SP	5.0	20.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објеката инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
	h	ХУМУС - Изграђује непосредне површинске делове терена, слој је неуједначене дебљине, 0.3 - 1.0 m, дуж целе трасе, мрке боје, обогаћен органским материјалима, неповољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q1I	ЛЕС - песковита прашина, слабо је заглињена, тврде до полутврде конзистенције, ниско пластична, трозна и дробљива под притиском прстију, цевасте и капиларне порозности, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, жуте боје. Повољних геотехничких карактеристика.
	Q1I*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	Q1pz	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, средње пластична, полу тврде до мекане конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима и повећаним садржајем органских материја, тамно браон боје. Садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q1aP	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	Изведен опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)
	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	Истражни раскоп (ИМС, 2015.)
	Геоелектрика (ИМС, 2015.)

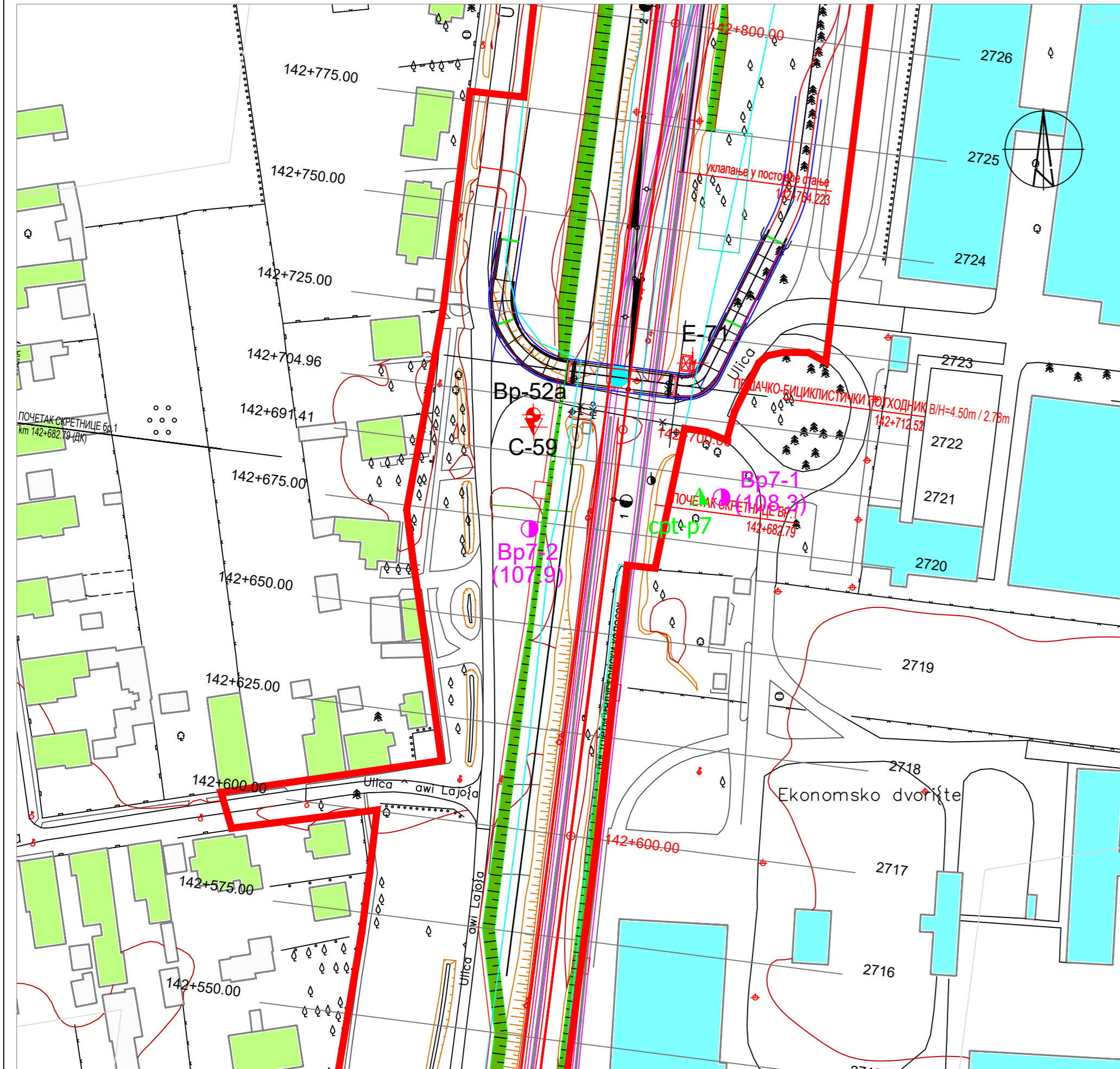
Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде

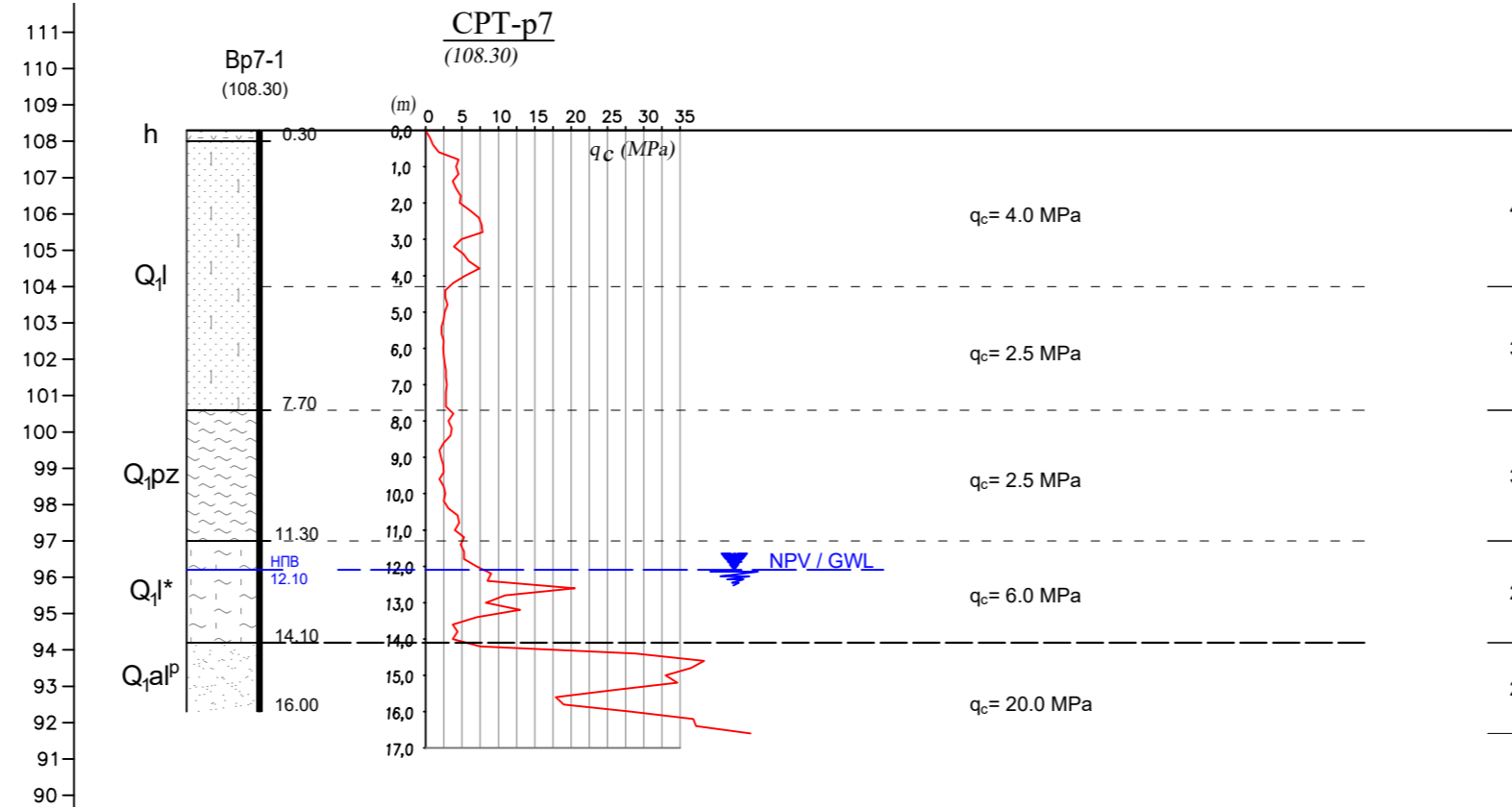
03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
<b>САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.</b> <b>INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd</b> Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs		
Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ / Organization unit: DEPARTMENT OF GEOTECHNICS		
Овлашћено лице: / Responsible designer: лиценца број: / license No.: 391 L797 12 Милан Кандић, дипл.инж.геол.	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" АД / INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA JSC Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/V, Belgrade	Наручилац пројекта: / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија web site: www.mgsi.gov.rs Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
Сарадници: / Associates:	Објекат: / Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ- ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, двојница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia	
Унутрашња контрола: / Internal control:	Цртеж: / Drawing: СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, НАДВОЖЊАК НА km 142+051	
Главни пројектант: / Chief designer: Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.	Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.	Фаза пројекта: Design phase: ИДП / PD
Датум/date: 2018.		Цртеж бр./Drawing No.: 2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.9



Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Потходник km 142+705.0	Q1I	CL	4.3	4.3	20.0	20	15	4.0	5.0
	Q1I	CL	3.4	7.7	20.0	20	15	2.5	7.0
	Q1pz	CL	3.6	11.3	20.0	19	16	2.5	6.0
	Q1I*	CL, ML	2.8	14.1	20.0	20	14	6.0	7.0
	Q1aI-p	SM, SP	2.5	16.6	19.0	38	0	20.0	30.0
	Q1aI-p	SM, SP	3.4	20.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објеката инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
	h	ХУМУС - Изграђује непосредне површинске делове терена, слој је неуједначене дебљине, 0.3 - 1.0 m, дуж целе трасе, мрке боје, обогаћен органским материјама, неповољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1</sub> I	ЛЕС - песковита прашина, слабо је заглињена, тврде до полутврде конзистенције, ниско пластична, трошна и дробљива под притиском прстију, цевасте и капиларне порозности, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, жуте боје. Повољних геотехничких карактеристика.
	Q <sub>1</sub> I*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	Q <sub>1</sub> pz	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, средње пластична, полу тврде до мекане конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима и повећаним садржајем органских материја, тамно браон боје. Садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	Q <sub>1</sub> aI <sup>p</sup>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1</sub> aI <sup>p</sup>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	Изведен опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)
	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	Истражни раскоп (ИМС, 2015.)
	Геоелектрика (ИМС, 2015.)

Структурне ознаке

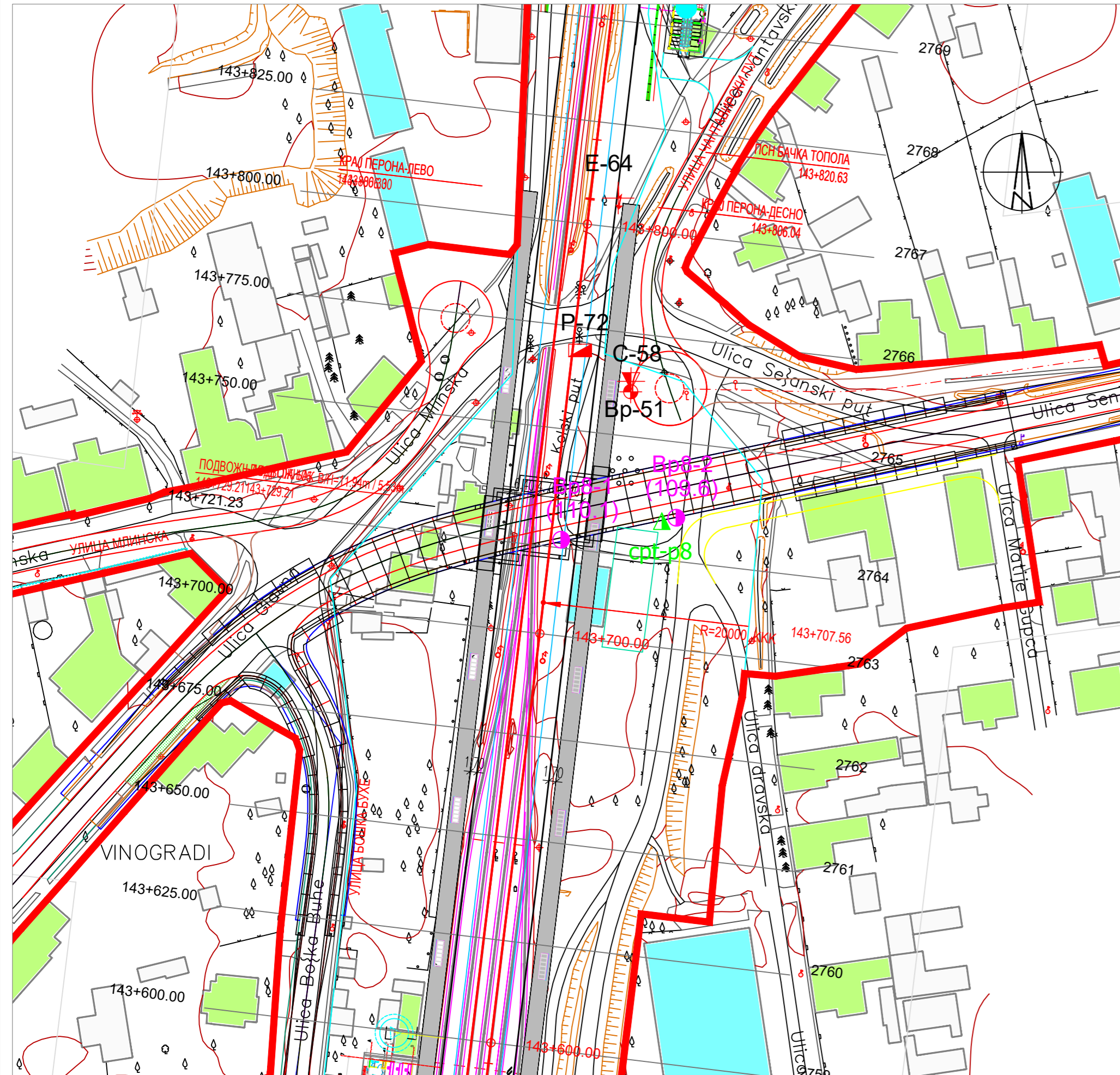
	Геолошка граница
	Ниво подземне воде

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
<b>САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.</b> <b>INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd</b> Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs		
Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ / Organization unit: DEPARTMENT OF GEOTECHNICS		
Овлашћено лице: / Responsible designer: лиценца број: / license No.: 391 L797 12 Милан Кандић, дипл.инж.геол.	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" АД / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/V, Belgrade	Наручилац пројекта: / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија web site: www.mgsi.gov.rs Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
Сарадници: / Associates:	Објекат: / Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION - NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ - ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, двојница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia	
Унутрашња контрола: / Internal control:	Цртеж: / Drawing: СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, ПОТХОДНИК НА km 142+705	
Главни пројектант: / Chief designer: Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.	Размера: Scale: 1:1000 1:200	Фаза пројекта: Design phase: ИДП / PD
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.	Датум/date: 2018.	Цртеж бр./Drawing No.: 2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.10

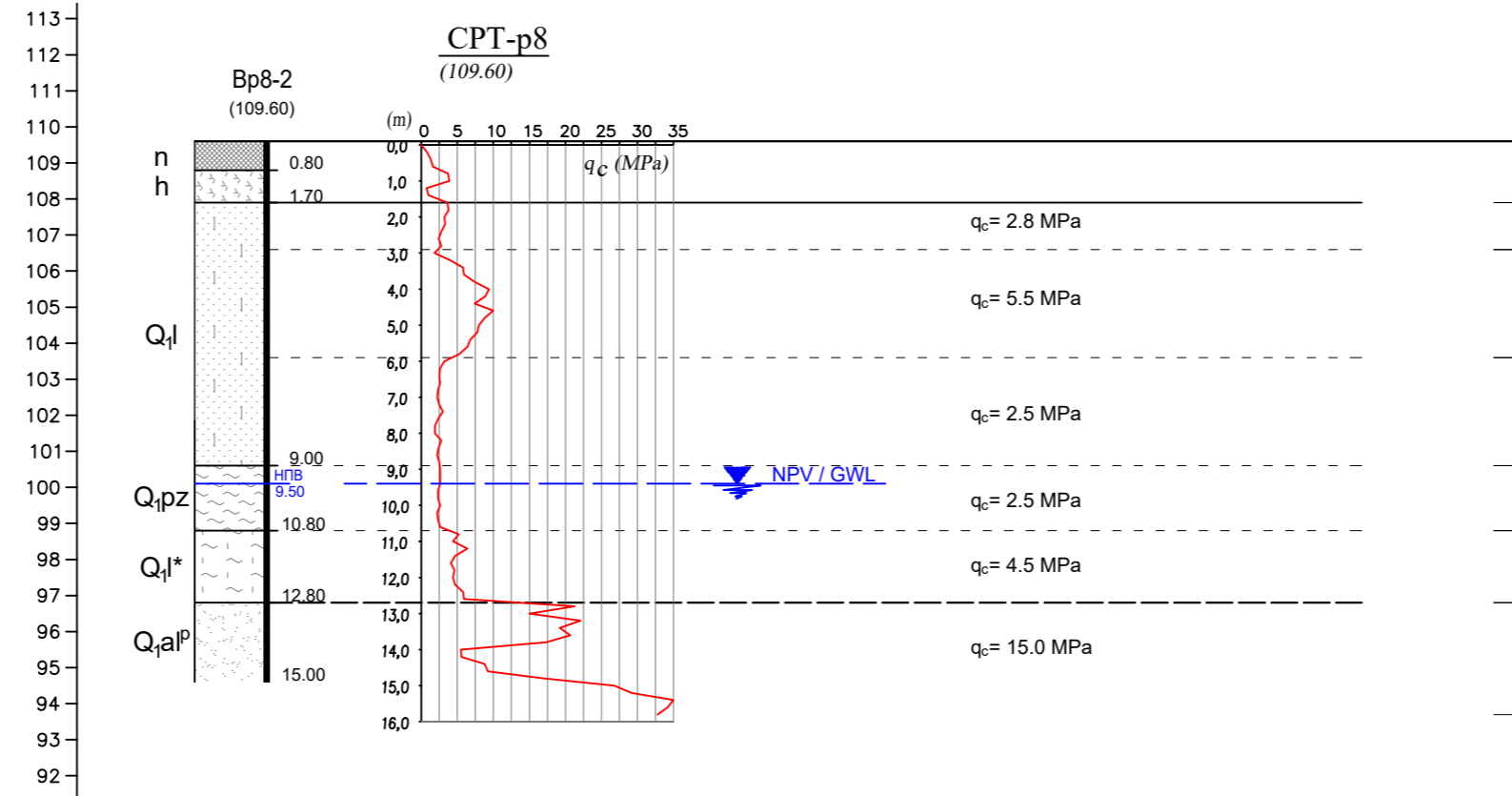




Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Подвожњак km 143+721.2	n	N/A	1.7	1.7	19.0	-	-	1.3	-
	Q1I	CL	1.3	3.0	20.0	20	15	2.8	5.0
	Q1I	CL	3.0	6.0	20.0	20	15	5.5	5.0
	Q1I	CL	3.0	9.0	20.0	20	15	2.5	7.0
	Q1pz	CL	1.8	10.8	20.0	19	16	2.5	6.0
	Q1I*	CL, ML	2.0	12.8	20.0	20	14	4.5	7.0
	Q1a-p	SM, SP	3.1	15.9	19.0	37	0	15.0	22.5
Q1a-p	SM, SP	4.1	20.0	19.0	35	0	10.0	15.0	

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објеката инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
	h	ХУМУС - Изграђује непосредне површинске делове терена, слој је неуједначене дебљине, 0.3 - 1.0 m, дуж целе трасе, мрке боје, обогаћен органским материјалима, неповољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q1I	ЛЕС - песковита прашина, слабо је заглињена, тврде до полутврде конзистенције, ниско пластична, трозна и дробљива под притиском прстију, цевасте и капиларне порозности, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, жуте боје. Повољних геотехничких карактеристика.
	Q1*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	Q1pz	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, средње пластична, полу тврде до мекане конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима и повећаним садржајем органских материја, тамно браон боје. Садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q1aP	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

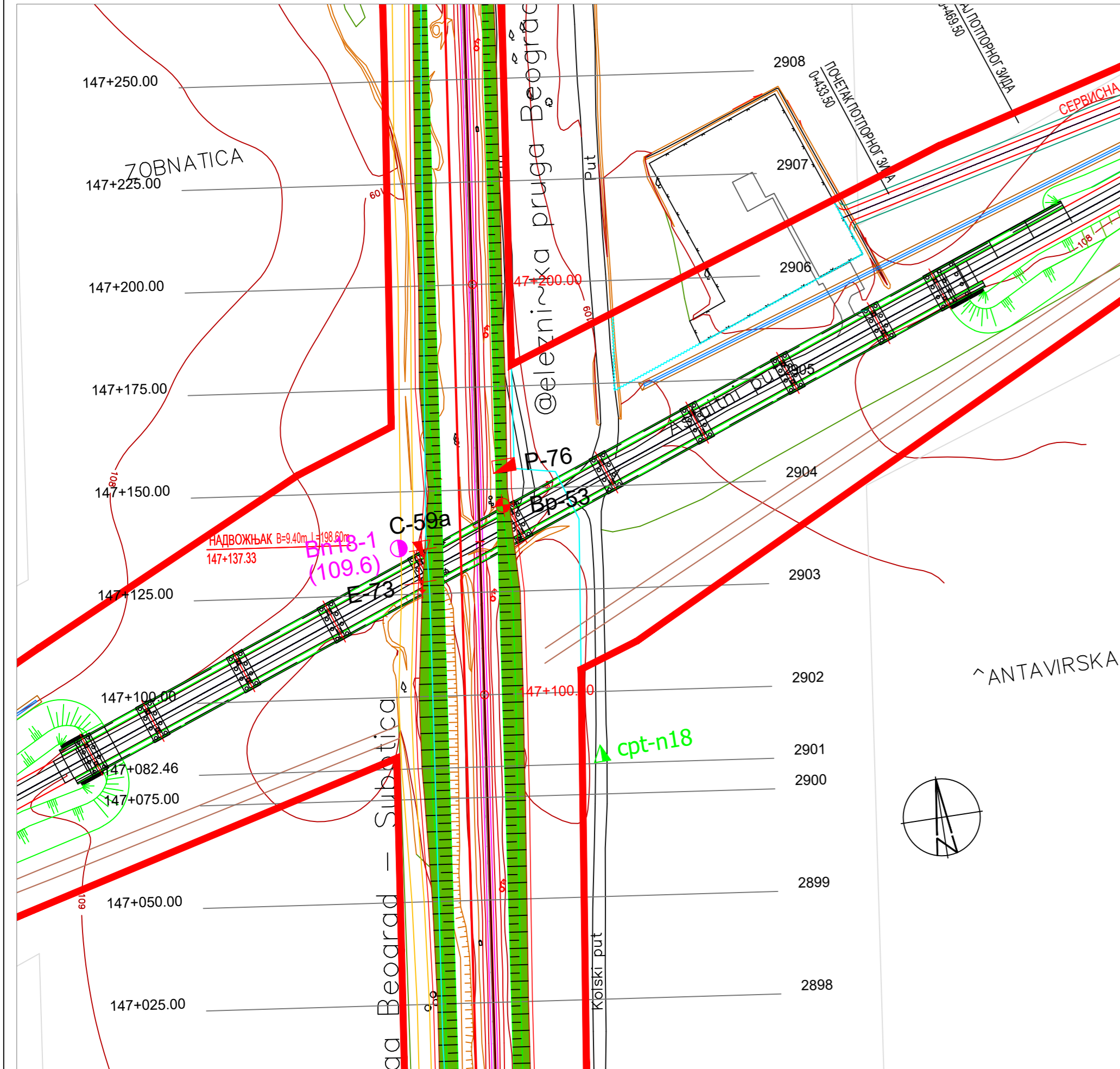
	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	Изведен опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)
	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	Истражни раскоп (ИМС, 2015.)
	Геоелектрика (ИМС, 2015.)

Структурне ознаке

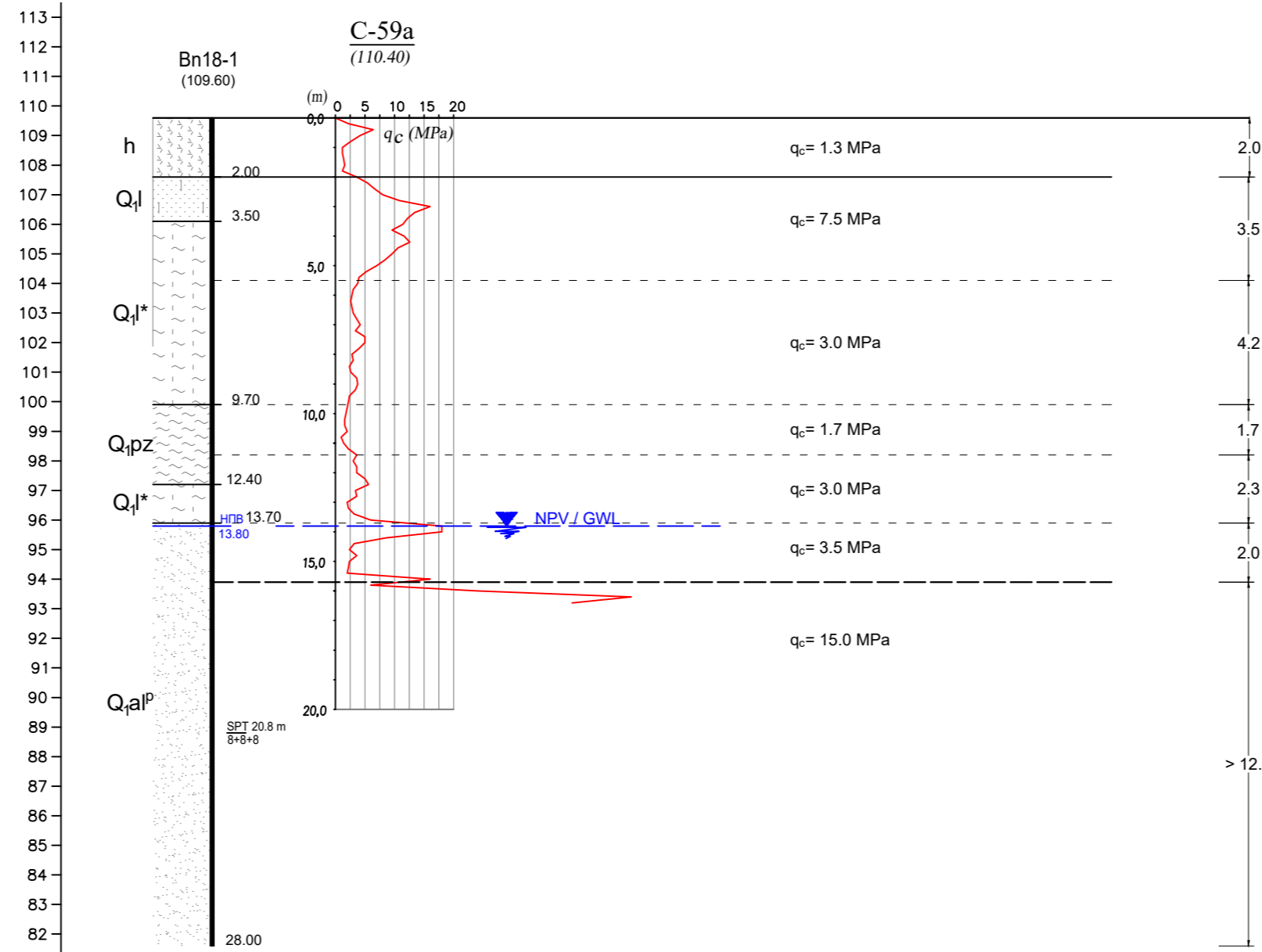
	Геолошка граница
	Ниво подземне воде

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
<b>САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.</b> <b>INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd</b> Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs		
Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ / Organization unit: DEPARTMENT OF GEOTECHNICS		
Овлашћено лице: / Responsible designer: Лиценца број: / license No.: 391 L797 12 Милан Кандић, дипл.инж.геол.	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" АД / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/V, Belgrade	Наручилац пројекта: / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд, Србија web site: www.mgsi.gov.rs Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
Сарадници: / Associates:	Објект: / Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION - NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ - ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, двојница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Keleblja	
Унутрашња контрола: / Internal control:	Цртеж: / Drawing: <b>СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, ПОДВОЖЊАК НА km 143+721</b>	
Главни пројектант: / Chief designer: Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.	Размера: Scale: 1:1000 1:200	
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.	Фаза пројекта: Design phase: ИДП / PD	Датум/date: 2018. Цртеж бр./Drawing No.: 2017-728-ГЕО-1/2-2-1-Ц01.11

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 147+082.5	Q1I-h	CL	2.0	2.0	20.0	20	15	1.3	5.0
	Q1I	CL	3.5	5.5	20.0	20	15	7.5	5.0
	Q1I*	CL, ML	4.2	9.7	20.0	20	14	3.0	7.0
	Q1pz	CL	1.7	11.4	20.0	19	16	1.7	6.0
	Q1I*	CL, ML	2.3	13.7	20.0	20	14	3.0	7.0
	Q1I*	CL, ML	2.0	15.7	20.0	20	14	3.5	7.0
	Q1aI-p	SM, SP	12.3	28.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објеката инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
	h	ХУМУС - Изграђује непосредне површинске делове терена, слој је неуједначене дебљине, 0.3 - 1.0 m, дуж целе трасе, мрке боје, обогаћен органским материјалима, неповољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	QI	ЛЕС - песковита прашина, слабо је заглињена, тврде до полутврде конзистенције, ниско пластична, трошна и дробљива под притиском прстију, цевасте и капиларне порозности, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, жуте боје. Повољних геотехничких карактеристика.
	QI*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	QIpz	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, средње пластична, полу тврде до мекане конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима и повећаним садржајем органских материја, тамно браон боје. Садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	QaI <sup>p</sup>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	Изведен опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)
	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	Истражни раскоп (ИМС, 2015.)
	Геоелектрика (ИМС, 2015.)

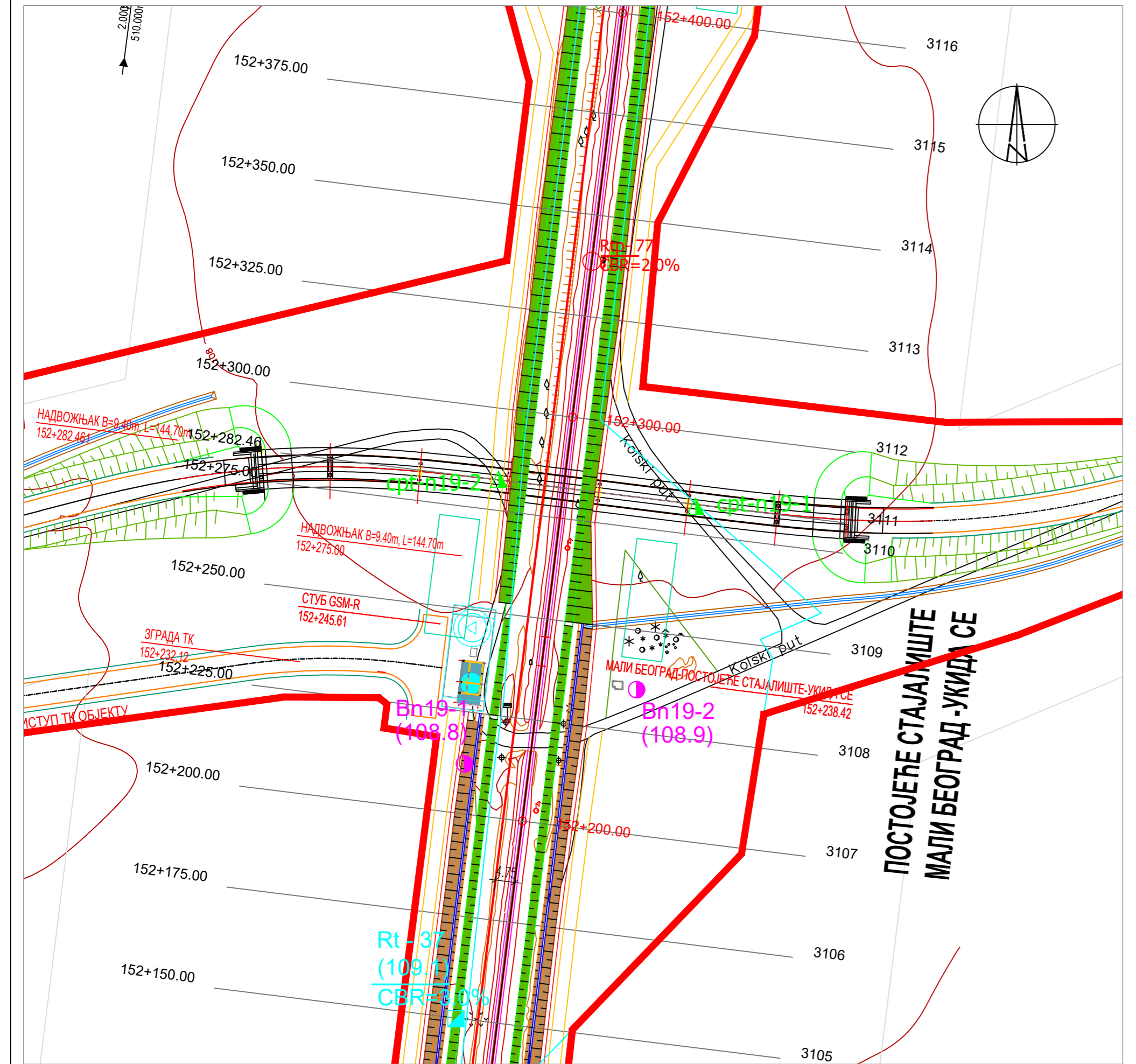
Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде

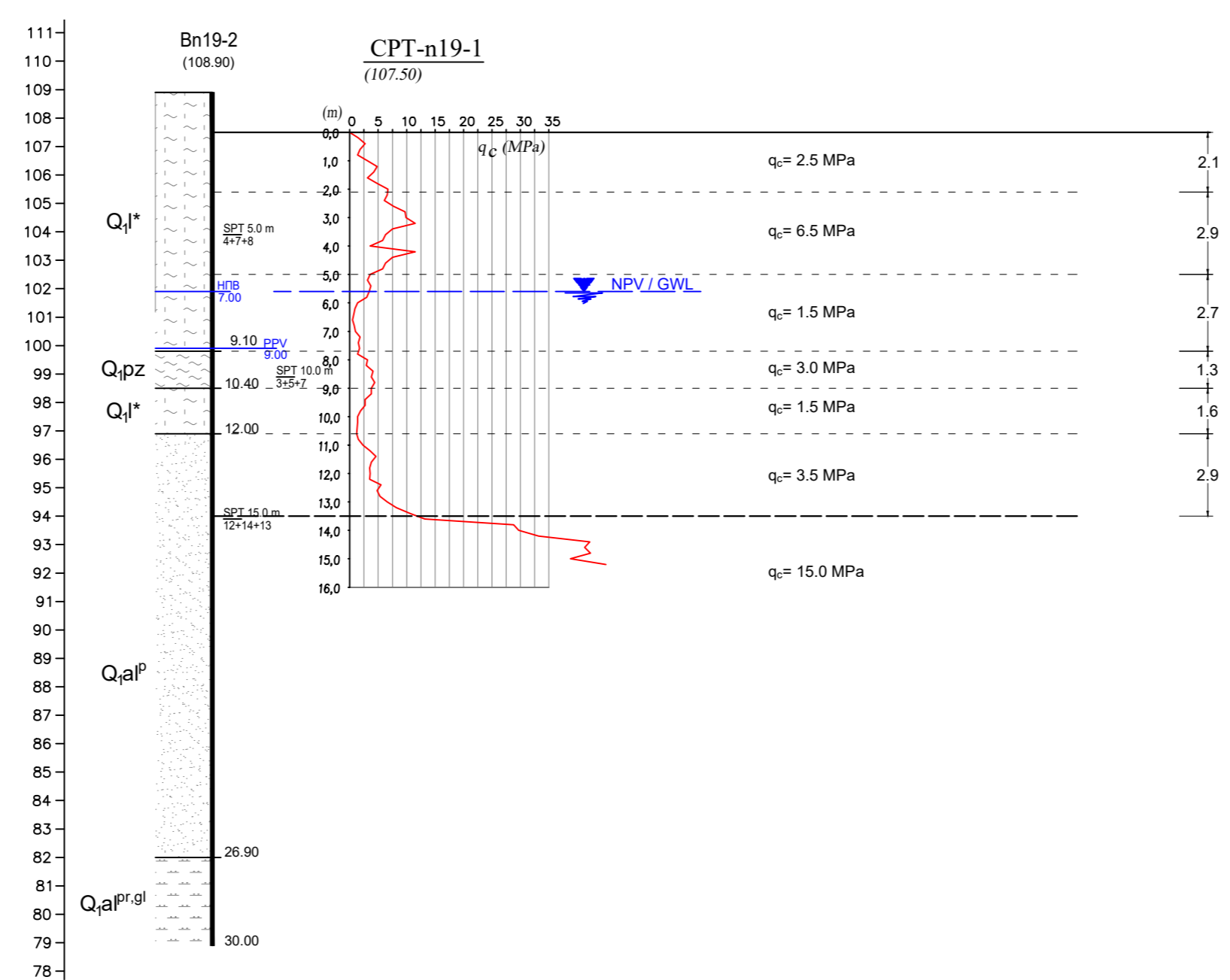


03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
<b>САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.</b> <b>INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd</b> Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs		
Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ / Organization unit: DEPARTMENT OF GEOTECHNICS		
Овлашћено лице: / Responsible designer: Лиценца број: / license No.: 391 L797 12 Милан Кандић, дипл.инж.геол.	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. / INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC Немањина бив, Београд, / Nemanjina Street бив, Belgrade	Наручилац пројекта: / Employer: Ministarstvo грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд, Србија web site: www.mgsi.gov.rs Ministry of Construction, Transport and Infrastructure Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
Сарадници: / Associates:	Објекат: / Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION - NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) DEO OF PROJECT: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ - ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, деоница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia	
Унутрашња контрола: / Internal control:	Цртеж: / Drawing: СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, НАДВОЖЊАК НА km 147+137	
Главни пројектант: / Chief designer: Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.	Фаза пројекта: Design phase: ИДП / PD	Датум/date: 2018.
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.	Цртеж бр./Drawing No.:	Размера: Scale: 1:1000 1:200

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 152+282.5	Q1I*	CL, ML	2.1	2.1	20.0	20	14	2.5	5.5
	Q1I*	CL, ML	2.9	5.0	20.0	20	14	6.5	5.5
	Q1I*	CL, ML	2.7	7.7	20.0	20	14	1.5	7.0
	Q1pz	CL	1.3	9.0	20.0	19	16	3.0	6.0
	Q1I*	CL, ML	1.6	10.6	20.0	20	14	1.5	7.0
	Q1I*	CL, ML	2.9	13.5	20.0	20	14	3.5	7.0
	Q1aI-p	SM, SP	10.5	24.0	19.0	37	0	15.0	22.5
	Q1aI-pr,gl	CL	3.5	27.5	19.0	19	16	3.5	8.5

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1</sub> I*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	Q <sub>1</sub> pz	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, средње пластична, полу тврде до мекане конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима и повећаним садржајем органских материја, тамно браон боје. Садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1</sub> aI <sup>p</sup>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.
	Q <sub>1</sub> aI <sup>pr,gl</sup>	ПРАШИНА, глиновита, лако гњечива, стишљива, са прослојцима и сочивима песка, жуто сиве боје.

Ознаке истражних радова

	Bn11-3 (91.4)	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	cpt-n11	Изведен опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)

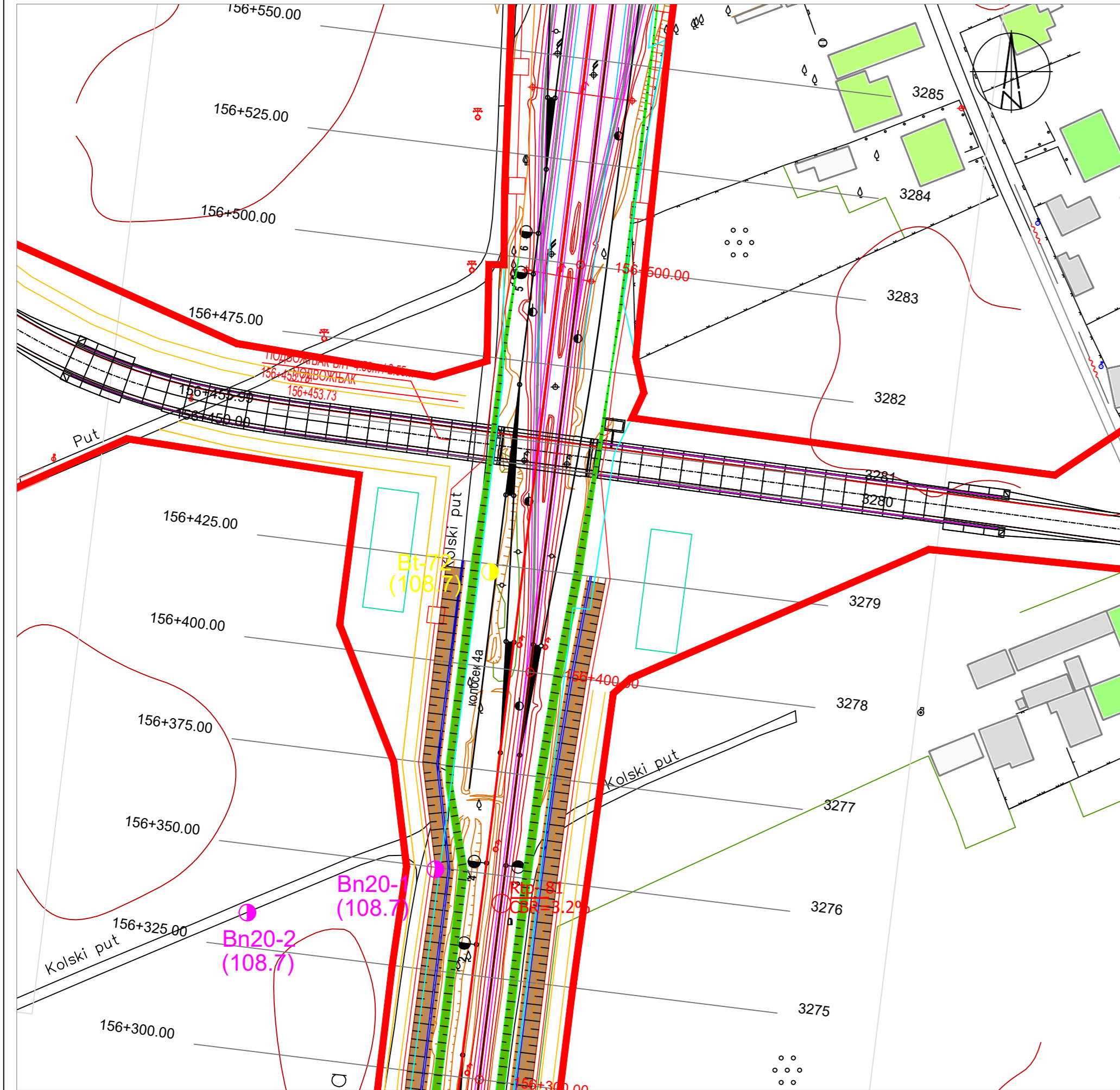
Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде

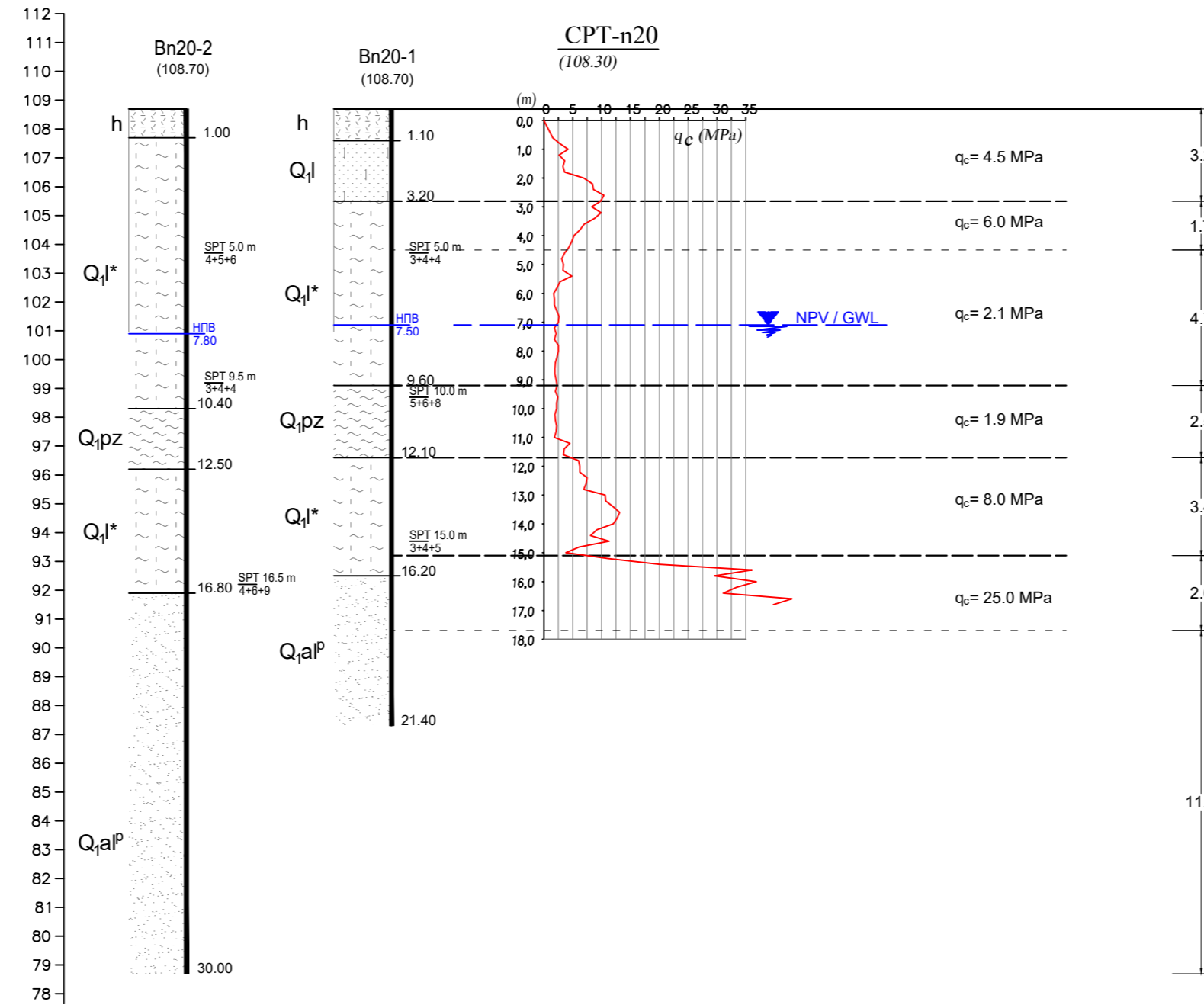


03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
<b>САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.</b> <b>INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd</b> Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs		
Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ / Organization unit: DEPARTMENT OF GEOTECHNICS		
Овлашћено лице: / Responsible designer: Лиценца број: / license No.: 391 L797 12 Милан Кандић, дипл.инж.геол.	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. / INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/В, Belgrade	Наручилац пројекта: / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд, Србија web site: www.mgsi.gov.rs Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
Сарадници: / Associates:	Објекат: / Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ- ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, двојница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Keleblja	
Унутрашња контрола: / Internal control:	Цртеж: / Drawing: <b>СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ                  ПРЕСЕК ТЕРЕНА,                  НАДВОЖЊАК НА km 152+282</b>	
Главни пројектант: / Chief designer: Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.	Датум/date: 2018.	Цртеж бр./Drawing No.: 2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.13
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.	Фаза пројекта: Design phase: ИДП / PD	Размера: Scale: 1:1000 1:200

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Подвожњак km 156+456.0	Q1I	CL	3.2	3.2	20.0	20	15	4.5	5.0
	Q1I*	CL, ML	1.7	4.9	20.0	20	14	6.0	5.5
	Q1I*	CL, ML	4.7	9.6	20.0	20	14	2.1	7.0
	Q1pz	CL	2.5	12.1	20.0	19	16	1.9	6.0
	Q1I*	CL, ML	3.4	15.5	20.0	20	14	8.0	7.0
	Q1aI-p	SM, SP	2.6	18.1	19.0	40	0	25.0	37.5
	Q1aI-p	SM, SP	11.9	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице		ЛИТОЛОШКИ ОПИС
ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објеката инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
	h	ХУМУС - Изграђује непосредне површинске делове терена, слој је неуједначене дебљине, 0.3 - 1.0 m, дуж целе трасе, мрке боје, обогаћен органским материјама, неповољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1</sub> I	ЛЕС - песковита прашина, слабо је заглињена, тврде до полутврде конзистенције, ниско пластична, трошна и дробљива под притиском прстију, цевасте и капиларне порозности, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, жуте боје. Повољних геотехничких карактеристика.
	Q <sub>1</sub> I*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	Q <sub>1</sub> PZ	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, средње пластична, полу тврде до мекане конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима и повећаним садржајем органских материја, тамно браон боје. Садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1</sub> aI <sup>p</sup>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	Изведен опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

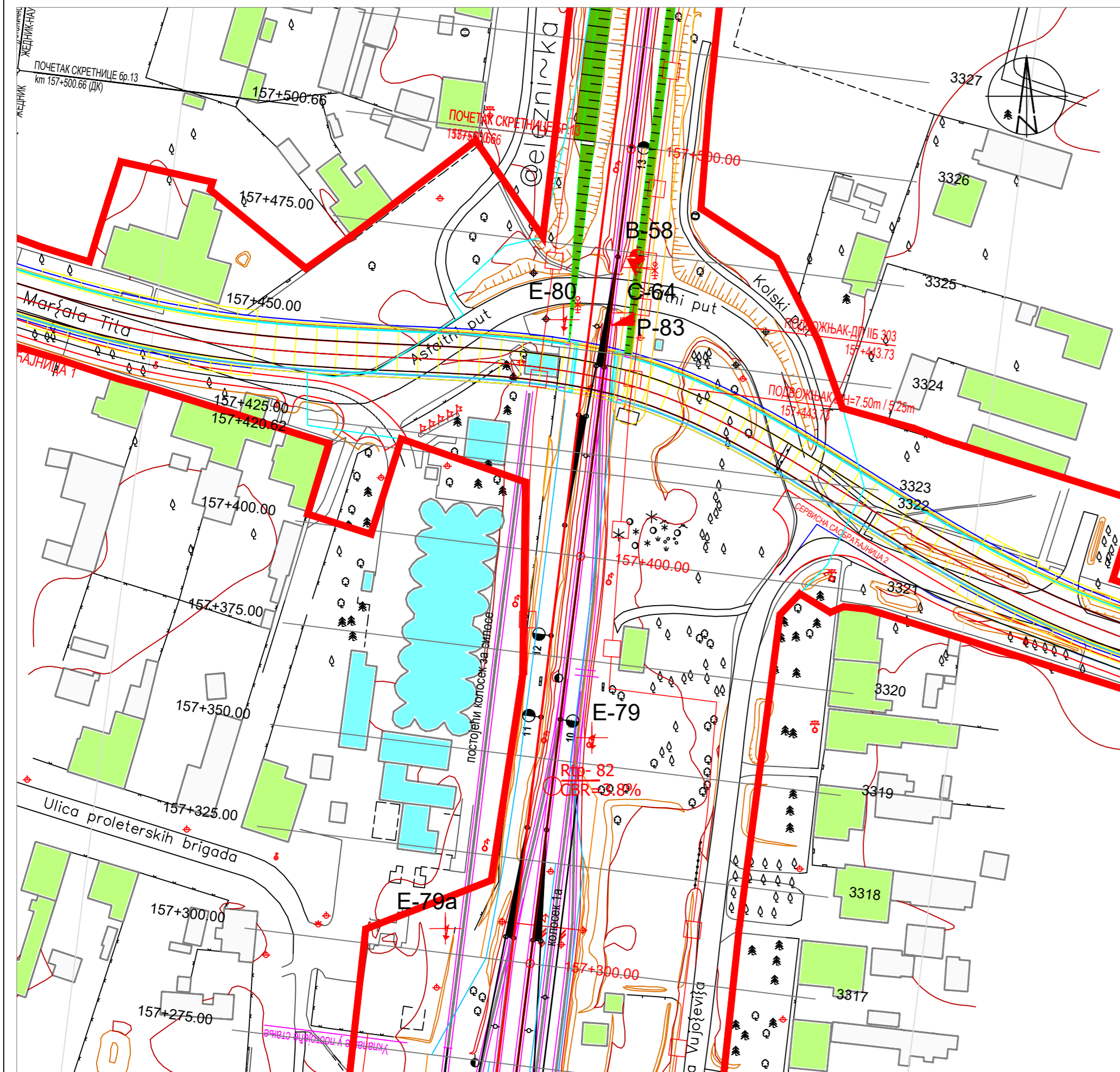
Ревизиони блок: / Revision block:

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
 Немањина 6; 11000 Београд; Србија  
 Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs

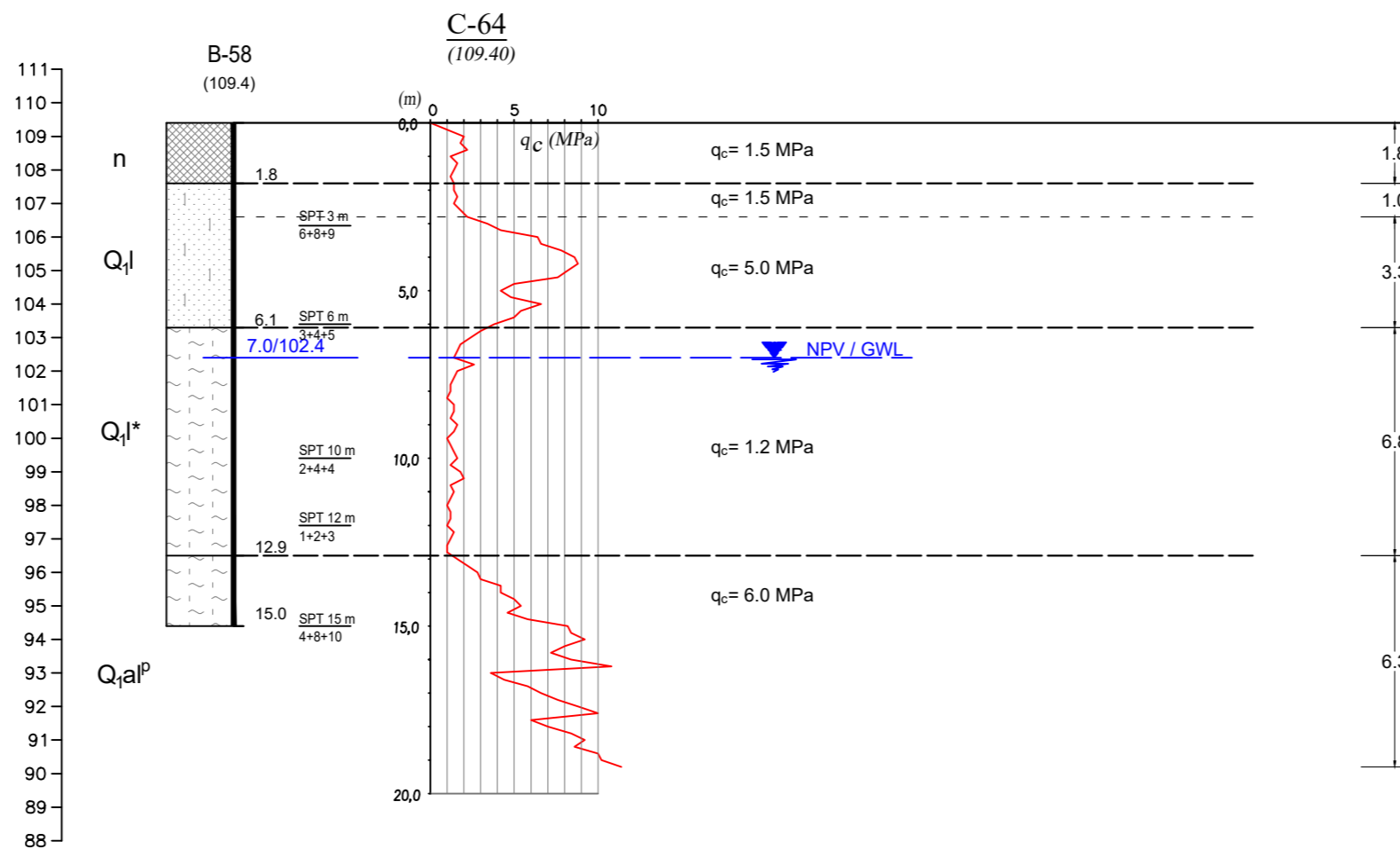
Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ / Organization unit: DEPARTMENT OF GEOTECHNICS

Овлашћено лице: / Responsible designer: Лиценца број: / license No.: 391 L797 12 <b>Милан Кандић, дипл.инж.геол.</b>	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина 6/1, Београд, / Nemanjina Street 6/1, Belgrade
Сарадници: / Associates:	Наручилац пројекта: / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија web site: www.mgsi.gov.rs Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
Унутрашња контрола: / Internal control:	Објекат: / Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION - NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ - ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, двоница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Keleblja
Главни пројектант: / Chief designer: <b>Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.</b>	Цртеж: / Drawing: <b>СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, НАДВОЖЊАК НА km 156+456</b>
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: <b>Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.</b>	Фаза пројекта: / Design phase: <b>ИДП / PD</b>
	Датум/date: <b>2018.</b>
	Цртеж бр./Drawing No.: <b>2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.14</b>
	Размера: / Scale: 1:1000 1:200

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Подвожњак km 157+420.6	n	N/A	1.8	1.8	19.0	-	-	1.5	-
	Q1I	CL	1.0	2.8	20.0	20	15	1.5	5.0
	Q1I*	CL, ML	3.3	6.1	20.0	20	14	5.0	5.5
	Q1I*	CL, ML	6.8	12.9	20.0	20	14	1.2	7.0
	Q1I*	CL, ML	6.3	19.2	20.0	20	14	6.0	9.0

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објеката инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
БОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q1I	ЛЕС - песковита прашина, слабо је заглињена, тврде до полутврде конзистенције, ниско пластична, трошна и дробљива под притиском прстију, цевасте и капиларне порозности, са конкрецијама CaCO <sub>3</sub> у траговима, жуте боје. Повољних геотехничких карактеристика.
	Q1I*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама CaCO <sub>3</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q1aP	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	B-40	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	C-45	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	P-59	Истражни раскоп (ИМС, 2015.)
	E-47	Геоелектрика (ИМС, 2015.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
 Немањина 6; 11000 Београд; Србија  
 Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ / Organization unit: DEPARTMENT OF GEOTECHNICS

Овлашћено лице: / Responsible designer:  
 Миљан Кандић, дипл.инж.геол.

Инвеститор пројекта: / Investor:  
 "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" АД  
 / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC  
 Немањина 6/1, Београд, / Nemanjina Street 6/1, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:  
 Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре  
 Немањина 22 - 26; 11000 Београд, Србија  
 web site: www.mgsi.gov.rs  
 Ministry of Construction, Transport and Infrastructure  
 Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia  
 web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат: / Structure:  
 МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ  
 БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)  
 DEONICIJA NOVI SAD - SUBOTICA - DRZAVNA GRANICA (KELEBIJA)  
 MODERNIZATION OF  
 BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE  
 SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)  
 Део пројекта: / Part of Design:  
 ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ - ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ  
 ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, двојница: Врбас - Суботица - Келебија  
 GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE  
 STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia

Унутрашња контрола: / Internal control:

Главни пројектант: / Chief designer:  
 Миљан Јелкић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:  
 Владимир Филиповић, дипл. инж. геол.

Цртеж: / Drawing:  
**СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ  
 ПРЕСЕК ТЕРЕНА,  
 НАДВОЖЊАК НА km 157+420**

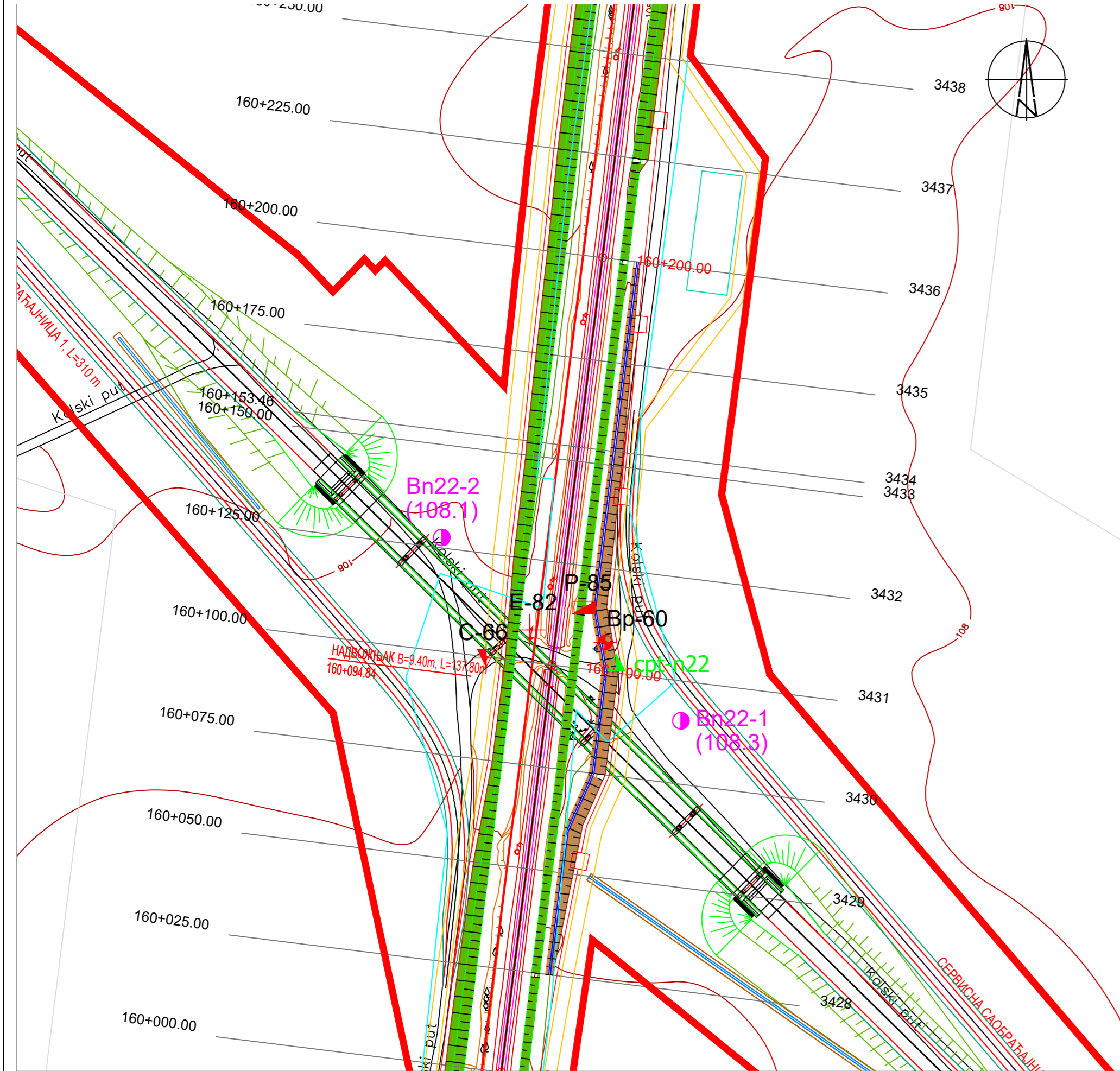
Фаза пројекта: / Design phase:  
 ИДП / PD

Датум: / date:  
 2018.

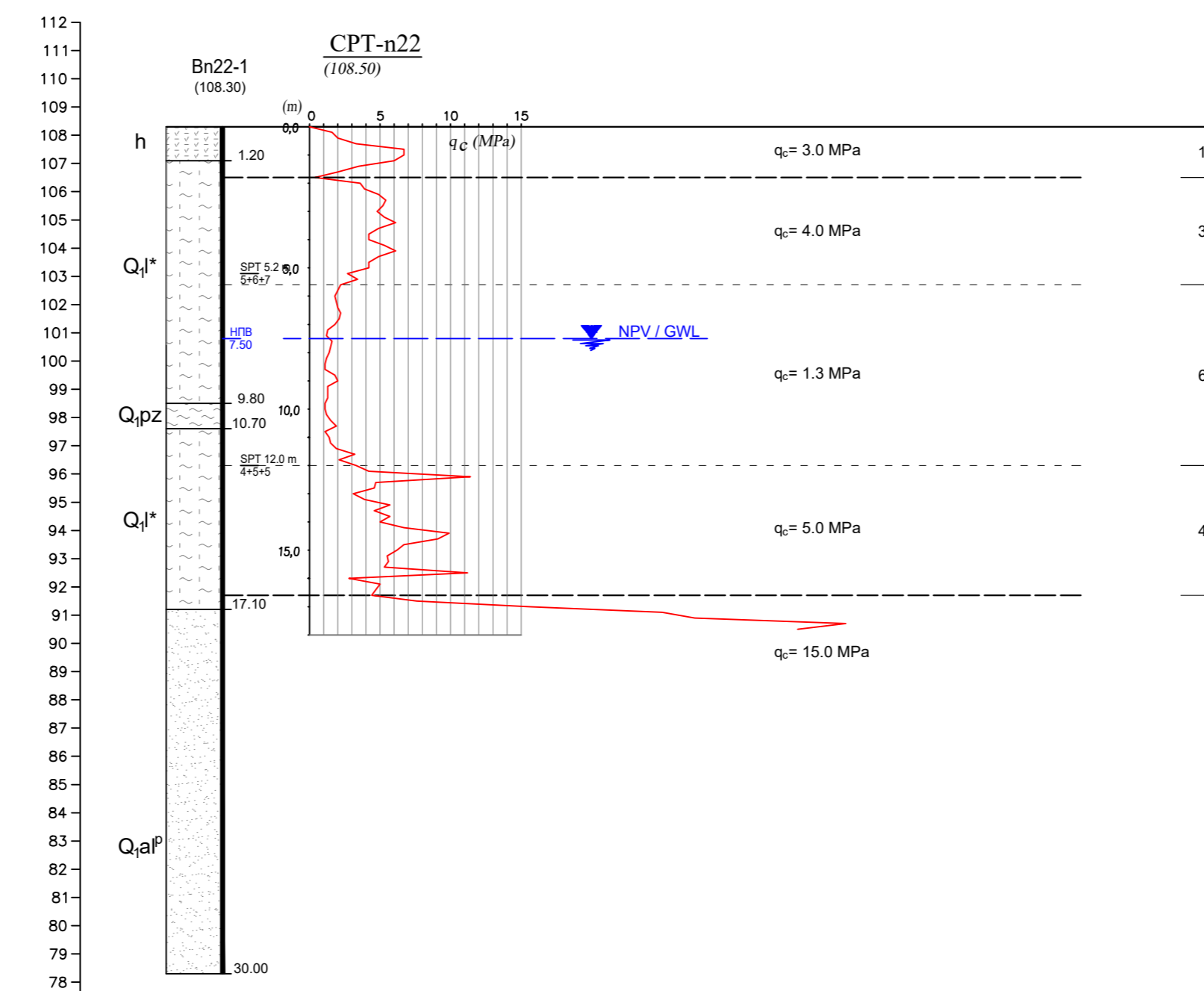
Цртеж бр.: / Drawing No.:  
 2017-728-ГЕО-1/2-2-1-Ц01.15

Размера:  
 Scale:  
 1:1000  
 1:200

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P=1:1000



Геотехнички модел терена  
P=1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 160+153.4	h	CL	1.8	1.8	20.0	19	17	3.0	0.0
	Q1I*	CL, ML	3.8	5.6	20.0	20	14	4.0	5.5
	Q1I*	CL, ML	6.4	12.0	20.0	20	14	1.3	7.0
	Q1I*	CL, ML	4.6	16.6	20.0	20	14	5.0	7.0
	Q1aI-p	SM, SP	13.4	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објеката инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
	h	ХУМУС - Изграђује непосредне површинске делове терена, слој је неуједначене дебљине, 0.3 - 1.0 m, дуж целе трасе, мрке боје, обогаћен органским материјалама, неповољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q1I	ЛЕС - песковита прашина, слабо је заглињена, тврде до полутврде конзистенције, ниско пластична, трошна и дробљива под притиском прстију, цевасте и капиларне порозности, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, жуте боје. Повољних геотехничких карактеристика.
	Q1I*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	Q1PZ	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, средње пластична, полу тврде до мекане конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима и повећаним садржајем органских материја, тамно браон боје. Садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q1aI <sup>p</sup>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

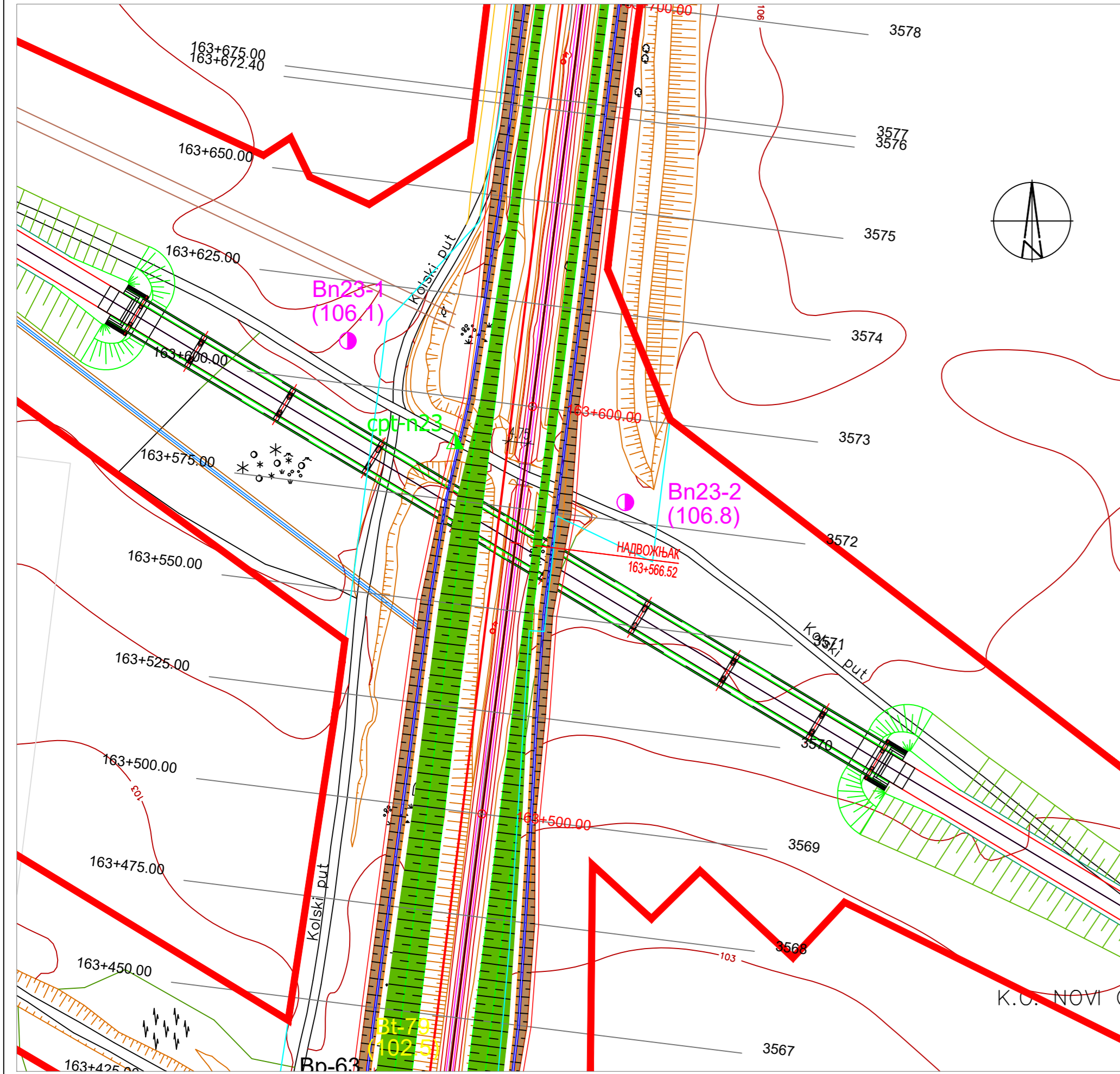
	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	Изведен опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)
	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	Истражни раскоп (ИМС, 2015.)
	Геоелектрика (ИМС, 2015.)

Структурне ознаке

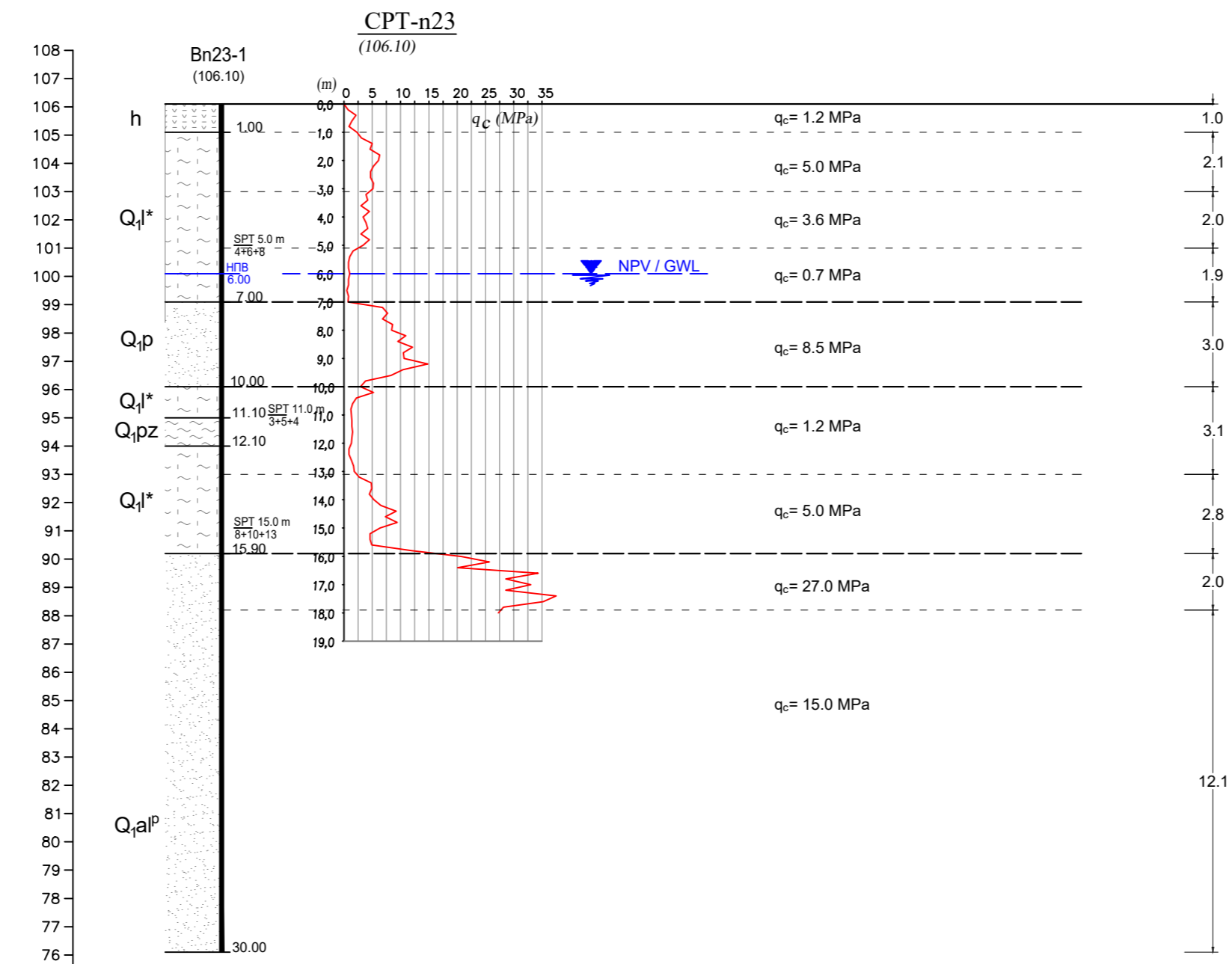
	Геолошка граница
	Ниво подземне воде

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
<b>САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.</b> <b>INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd</b> Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs		
Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF GEOTECHNICS		
Овлашћено лице: /Responsible designer: лиценца број: / license No.: 391 L797 12 <b>Милан Кандић, дипл.инж.геол.</b>	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина 6/1, Београд, / Nemanjina Street 6/1, Belgrade	Наручилац пројекта: / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија web site: www.mgsi.gov.rs Ministry of Construction, Transport and Infrastructure Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
Сарадници: / Associates:	Објект: /Structure: МОДЕРИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ - ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, двојница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia	
Унутрашња контрола: / Internal control:	Цртеж: / Drawing: <b>СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, НАДВОЖЊАК НА km 160+153</b>	
Главни пројектант: / Chief designer: <b>Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.</b>	Фаза пројекта: Design phase: <b>ИДП / PD</b>	Датум/date: <b>2018.</b>
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: <b>Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.</b>	Цртеж бр./Drawing No.:	Размера: Scale: 1:1000 1:200
2017-728-ГЕО-1/2-2-1-Ц01.16		

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак км 163+672.4	h	CL	1.0	1.0	20.0	19	17	1.2	0.0
	Q11*	CL, ML	2.1	3.1	20.0	20	14	5.0	5.5
	Q11*	CL, ML	2.0	5.1	20.0	20	14	3.6	5.5
	Q11*	CL, ML	1.9	7.0	20.0	20	14	0.7	7.0
	Q1p	SM	3.0	10.0	19.0	34	0	8.5	12.8
	Q11*	CL, ML	3.1	13.1	20.0	20	14	1.2	7.0
	Q11*	CL, ML	2.8	15.9	20.0	20	14	5.0	7.0
	Q1a1-p	SM, SP	2.0	17.9	19.0	40	0	27.0	40.5
	Q1a1-p	SM, SP	12.1	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објекта инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновито и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
	h	ХУМУС - Изграђује непосредне површинске делове терена, слој је неуједначене дебљине, 0.3 - 1.0 м, дуж целе трасе, мрке боје, обогаћен органским материјалима, неповољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q1	ЛЕС - песковита прашина, слабо је заглињена, тврде до полутврде конзистенције, ниско пластична, трошна и дробљива под притиском прстију, цевасте и капиларне порозности, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, жуће боје. Повољних геотехничких карактеристика.
	Q1*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је углавном повољних геотехничких карактеристика.
	Q1pz	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, средње пластична, полу тврде до мекане конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима и повећаним садржајем органских материја, тамно браон боје. Садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
	Q1p	ПЕСАК - еолски прашинасти средњезрни до финозрни песак смеђе до сиве боје. Промењивог гранулометријског састава и збијености. Средње збијен. Повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Qa1p	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Bn11-3 (91.4)	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	cpt-n11	Изведен опти статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

	<b>САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.</b> <b>INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd</b> Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs
Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF GEOTECHNICS	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина 6/1, Београд, / Nemanjina Street 6/1, Belgrade

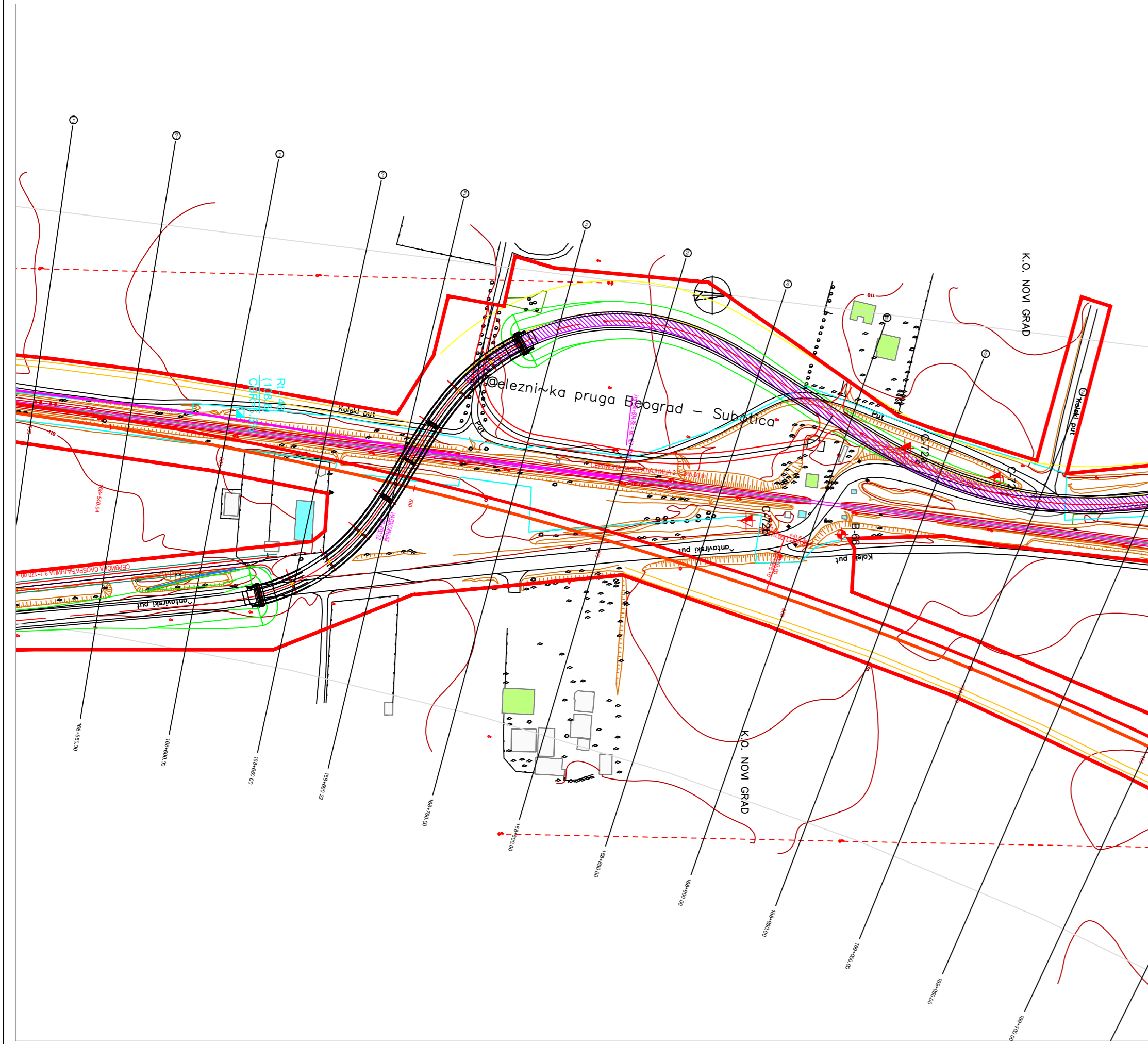
Овлашћено лице: /Responsible designer: Лиценца број: / license No.: 391 L797 12 Милан Кандић, дипл.инж.геол.	Наручилац пројекта: / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија web site: www.mgsi.gov.rs Ministry of Construction, Transport and Infrastructure Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
--	--

Сарадници: / Associates:	Објект: /Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION - NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ- ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, двојница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Keleblja
--------------------------	---

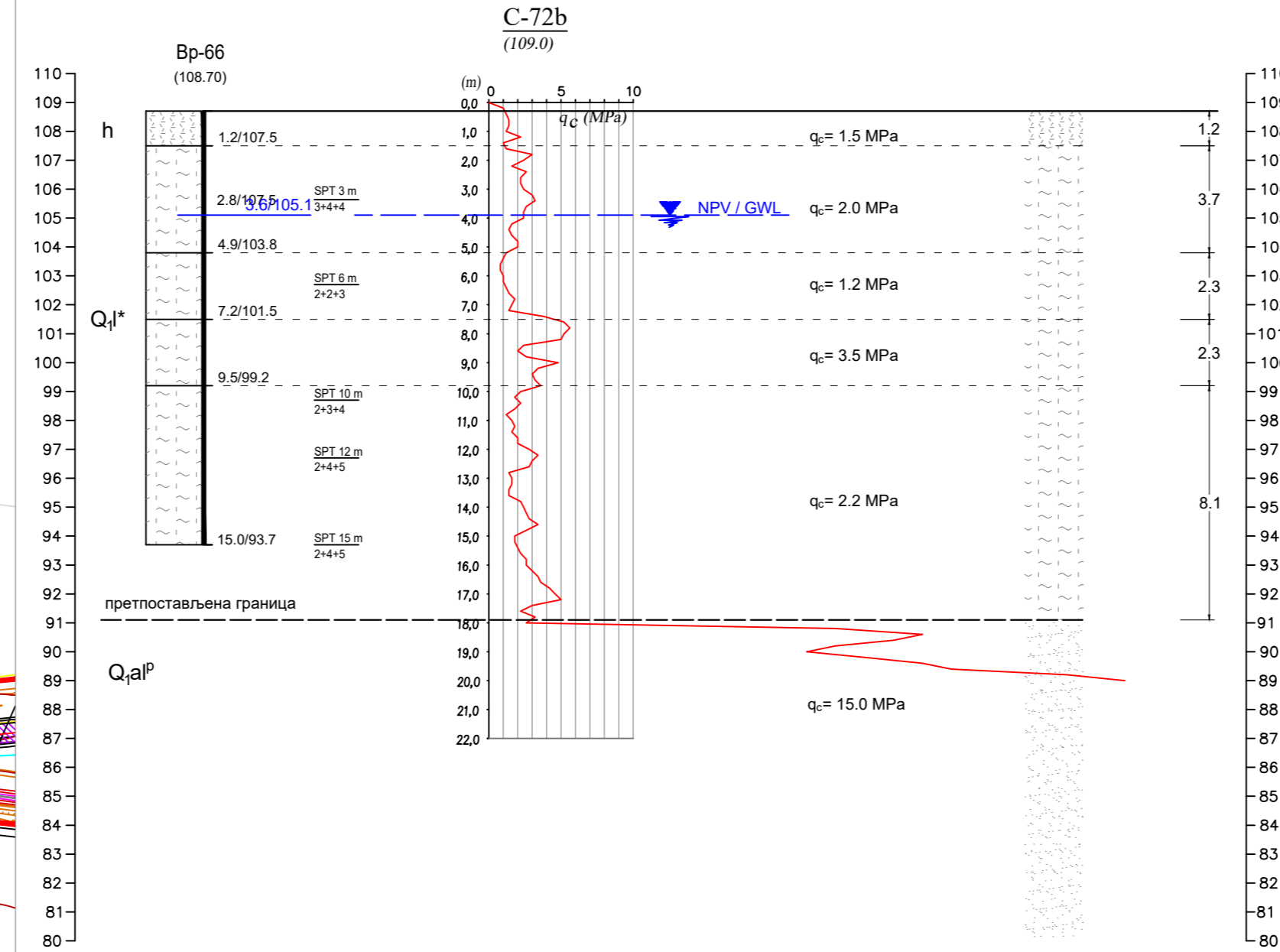
Унутрашња контрола: / Internal control:	Цртеж: / Drawing: СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, НАДВОЖЊАК НА км 163+566	Размера: Scale: 1:1000 1:200
---	---	---------------------------------------

Главни пројектант: / Chief designer: Милан Јелкић, дипл.граф.инж.	Фаза пројекта: Design phase: ИДП / PD	Датум/date: 2018.	Цртеж бр./Drawing No.: 2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.17
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.			

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P =1:2000



Геотехнички модел терена  
P =1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 168+690	h	CL	1.2	1.2	20.0	19	17	1.5	0.0
	Q11*	CL, ML	3.7	4.9	20.0	20	14	2.0	5.5
	Q11*	CL, ML	2.3	7.2	20.0	20	14	1.2	5.5
	Q11*	CL, ML	2.3	9.5	20.0	20	14	3.5	5.5
	Q11*	CL, ML	8.1	17.6	20.0	20	14	2.2	5.5
	Q1p	SM	7.4	25.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
h		ХУМУС - Изграђује непосредне површинске делове терена, слој је неједначане дебљине, 0.3 - 1.0 m, дуж целе трасе, мрке боје, обогаћен органским материјама, неповољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q11*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>3</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q1a1 <sup>p</sup>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености, Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Bp-66	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	C-72b	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

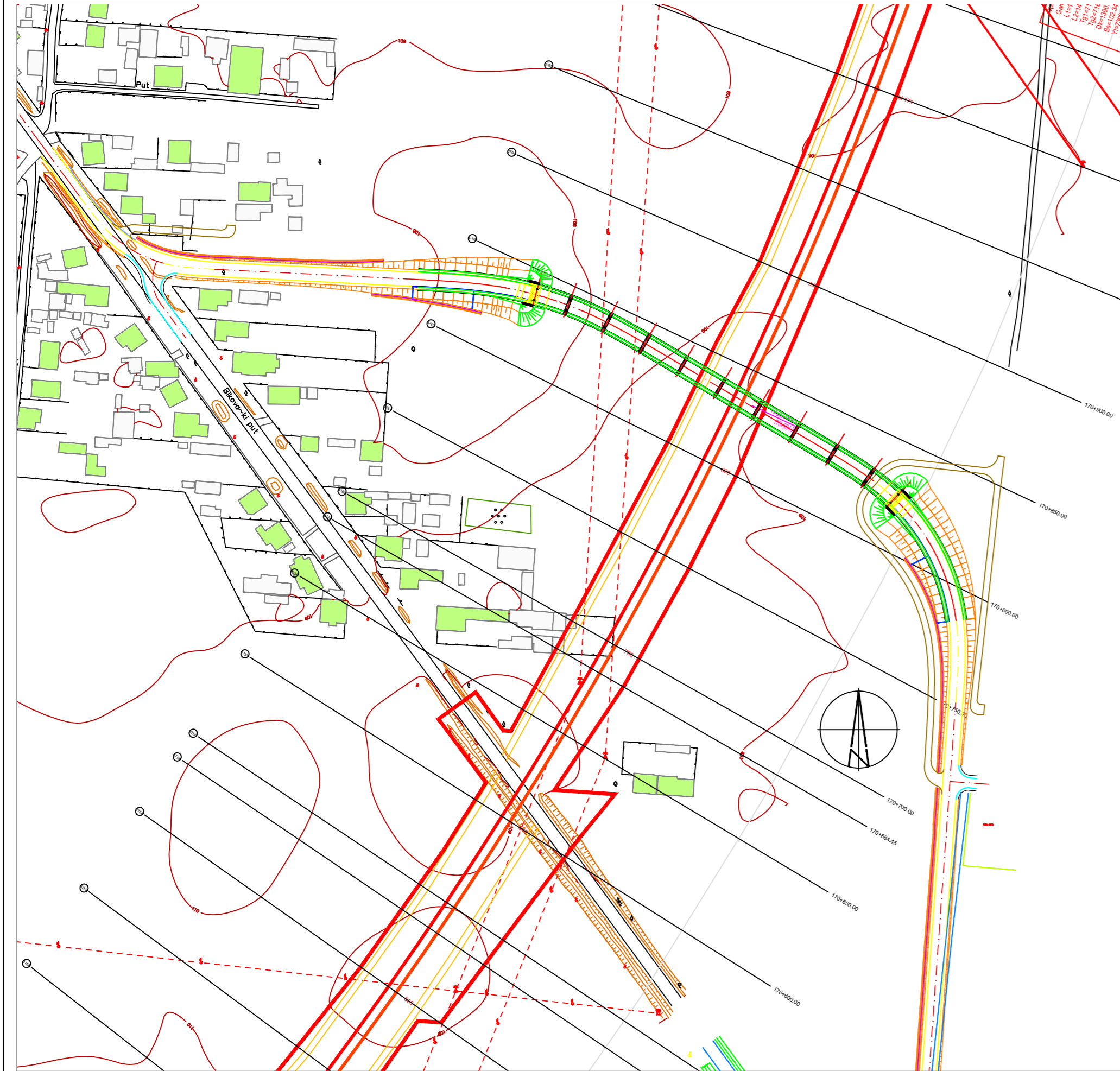
Ревизиони блок: / Revision block:

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
 Немањина 6; 11000 Београд; Србија  
 Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

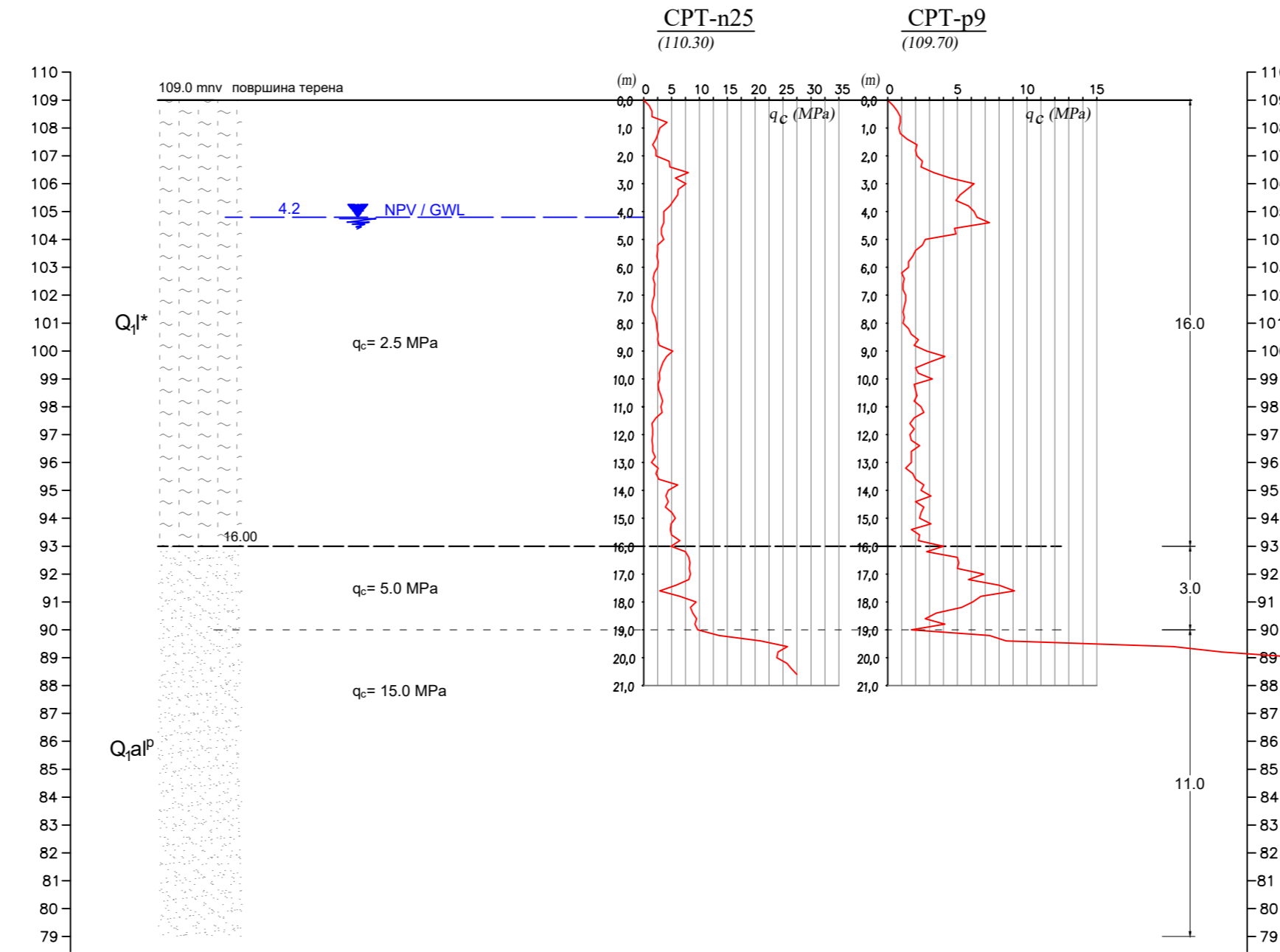
Овлашћено лице: / Responsible designer: Лиценца број: / license No.: 391 L797 12 Милан Кандић, дипл.инж.геол.	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" АД лиценца број: / license No.: 391 L797 12 Милан Кандић, дипл.инж.геол.	Наручилац пројекта: / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија web site: www.mgsi.gov.rs Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
Сарадници: / Associates:	Објект: / Structure: МОДЕРИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) МОДЕРИЗАЦИЈА ПР BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ- ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, деоница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia	Унутрашња контрола: / Internal control:
Главни пројектант: / Chief designer: Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.	Цртеж: / Drawing: СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, НАДВОЖЊАК НА km 168+690	Размера: Scale: 1:2000 1:200
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.	Фаза пројекта: Design phase: ИДП / PD	Датум/date: 2018.
	Цртеж бр./Drawing No.:	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.18



Ситуациони план са положајем истражних радова  
P =1:2000



Геотехнички модел терена  
P =1:2000



Усвојени геотехнички параметри

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 170+534.0	Q1I*	CL, ML	16.0	16.0	20.0	20	14	2.5	5.5
	Q1p	SM	3.0	19.0	19.0	33	0	5.0	7.5
	Q1p	SM	11.0	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	П	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објекта инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1</sub> I*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1</sub> aI <sup>p</sup>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

CPT-n25	Изведен опити статичке пенетрације CPT (ЦИП, 2017.), пројектован
---------	--

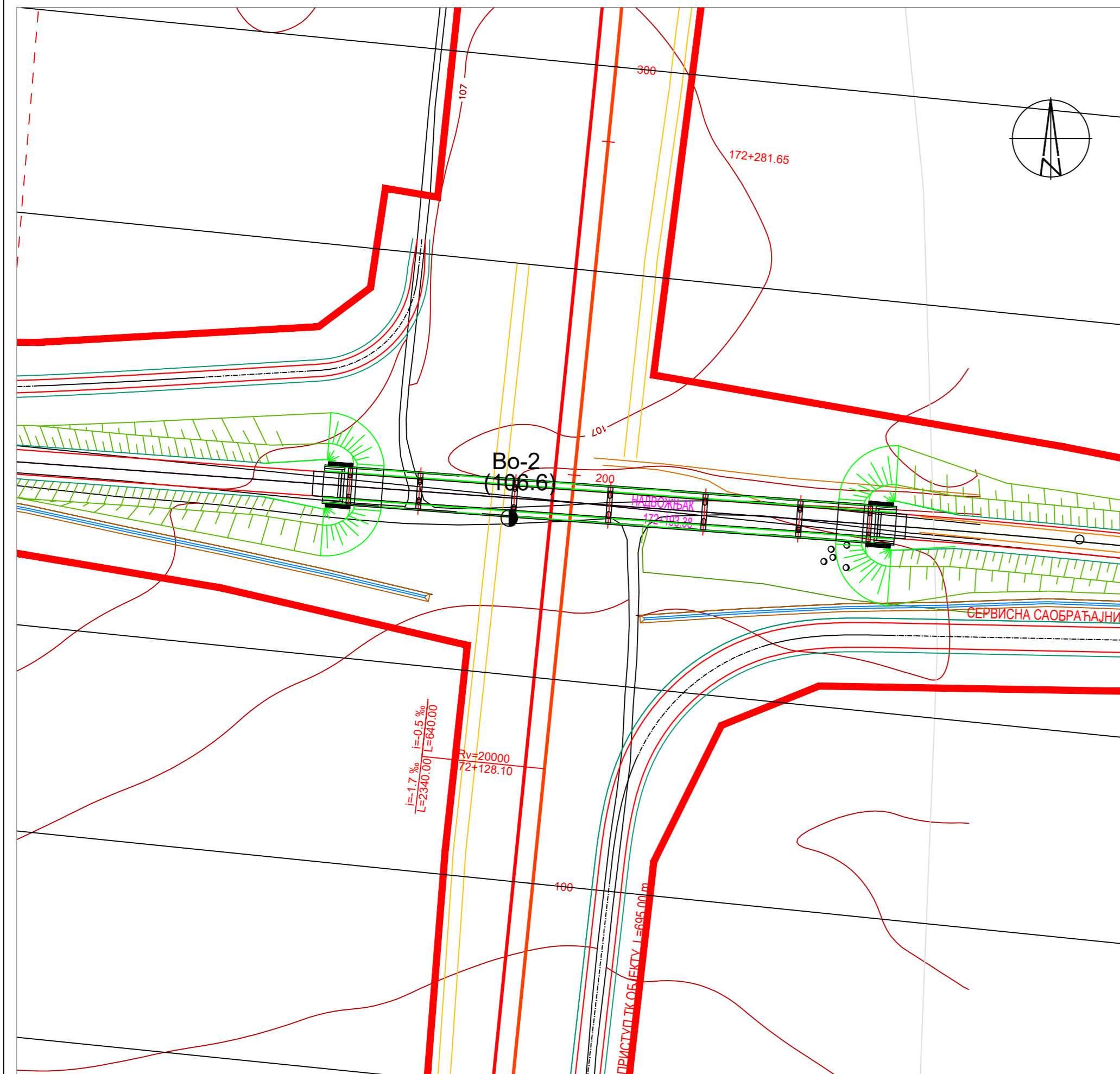
Структурне ознаке

---	Геолошка граница
NPV / GWL	Ниво подземне воде

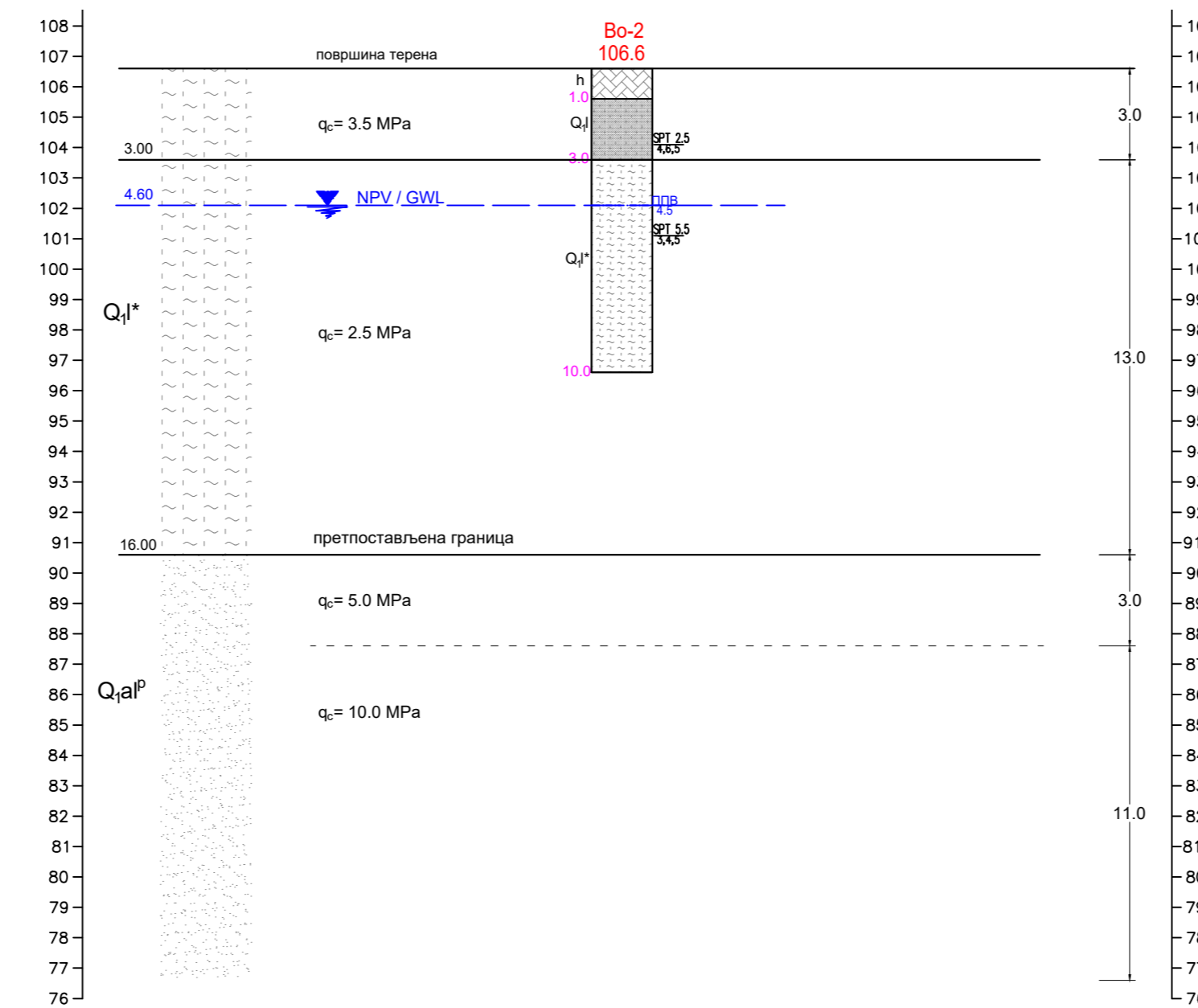


03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
<b>САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.</b> <b>INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd</b> Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs		
Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF GEOTECHNICS		
Овлашћено лице: /Responsible designer: Лиценца број: / license No.: 391 L797 12 <b>Милан Кандић, дипл.инж.геол.</b>	Инвеститор пројекта: / Investor: <b>"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д.</b> / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/V, Belgrade	Наручилац пројекта: / Employer: Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i Infrastrukture Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија web site: www.mgsi.gov.rs Ministry of Construction, Transport and Infrastructure Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
Сарадници: / Associates:	Објект: /Structure: МОДЕРИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ- ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАЂЕ ОБЈЕКТА, деоница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia	
Унутрашња контрола: / Internal control:	Цртеж: / Drawing: <b>СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, НАДВОЖЊАК НА КМ 170+834</b>	
Главни пројектант: / Chief designer: <b>Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.</b>	Размера: Scale: 1:2000 1:200	Фаза пројекта: Design phase: ИДП / PD
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: <b>Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.</b>	Датум/date: 2018.	Цртеж бр./Drawing No.: 2017-728-ГЕО-1/2-2-1-Ц01.19

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак км 172+193.0	Q1I	CL	3.0	3.0	20.0	20	15	3.5	5.0
	Q1I*	CL, ML	13.0	16.0	20.0	20	14	2.5	5.5
	Q1a1-p	SM, SP	3.0	19.0	19.0	33	0	5.0	7.5
	Q1a1-p	SM, SP	11.0	30.0	19.0	35	0	10.0	15.0

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
	h	ХУМУС - Израђује непосредне површинске делове терена, слој је неуједначене дебљине, 0.3 - 1.0 m, дуж целе трасе, мрке боје, обогаћен органским материјама, неповољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1</sub> I	ЛЕС - песковита прашина, слабо је заглињена, тврде до полутврде конзистенције, ниско пластична, трошна и дробљива под притиском прстију, цевасте и капиларне порозности, са конкрецијама CaCO <sub>3</sub> у траговима, жуте боје. Повољних геотехничких карактеристика.
	Q <sub>1</sub> I*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама CaCO <sub>3</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1</sub> a1 <sup>p</sup>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености, Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Bo-2 (106.6)	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
--	--------------	---

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде



03		
02		
01		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
-------------	--------------	--------------------

Ревизиони блок: / Revision block:

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
 Немањина 6; 11000 Београд; Србија  
 Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ / Organization unit: DEPARTMENT OF GEOTECHNICS

Овлашћено лице: / Responsible designer:  
 лиценца број: / license No.: 391 L797 12  
**Милан Кандић, дипл.инж.геол.**

Инвеститор пројекта: / Investor:  
 "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д.  
 / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC  
 Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/V, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:  
 Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре  
 Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија  
 web site: www.mgsi.gov.rs  
 Ministry of Construction, Transport and Infrastructure  
 Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia  
 web site: www.mgsi.gov.rs

Објект: / Structure:  
 МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ  
 БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)  
 DEONICA NOVI SAD - SUBOTICA - DRZAVNA GRANICA (KELEBIA)  
 MODERNIZATION OF  
 BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE  
 SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:  
 ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ - ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ  
 ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, деоница: Врбас - Суботица - Келебија  
 GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE  
 STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia

Унутрашња контрола: / Internal control:

Цртеж: / Drawing:  
**СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ  
 ПРЕСЕК ТЕРЕНА,  
 НАДВОЖЊАК НА КМ 172+193**

Размера: / Scale:  
 1:1000  
 1:200

Главни пројектант: / Chief designer:  
**Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.**

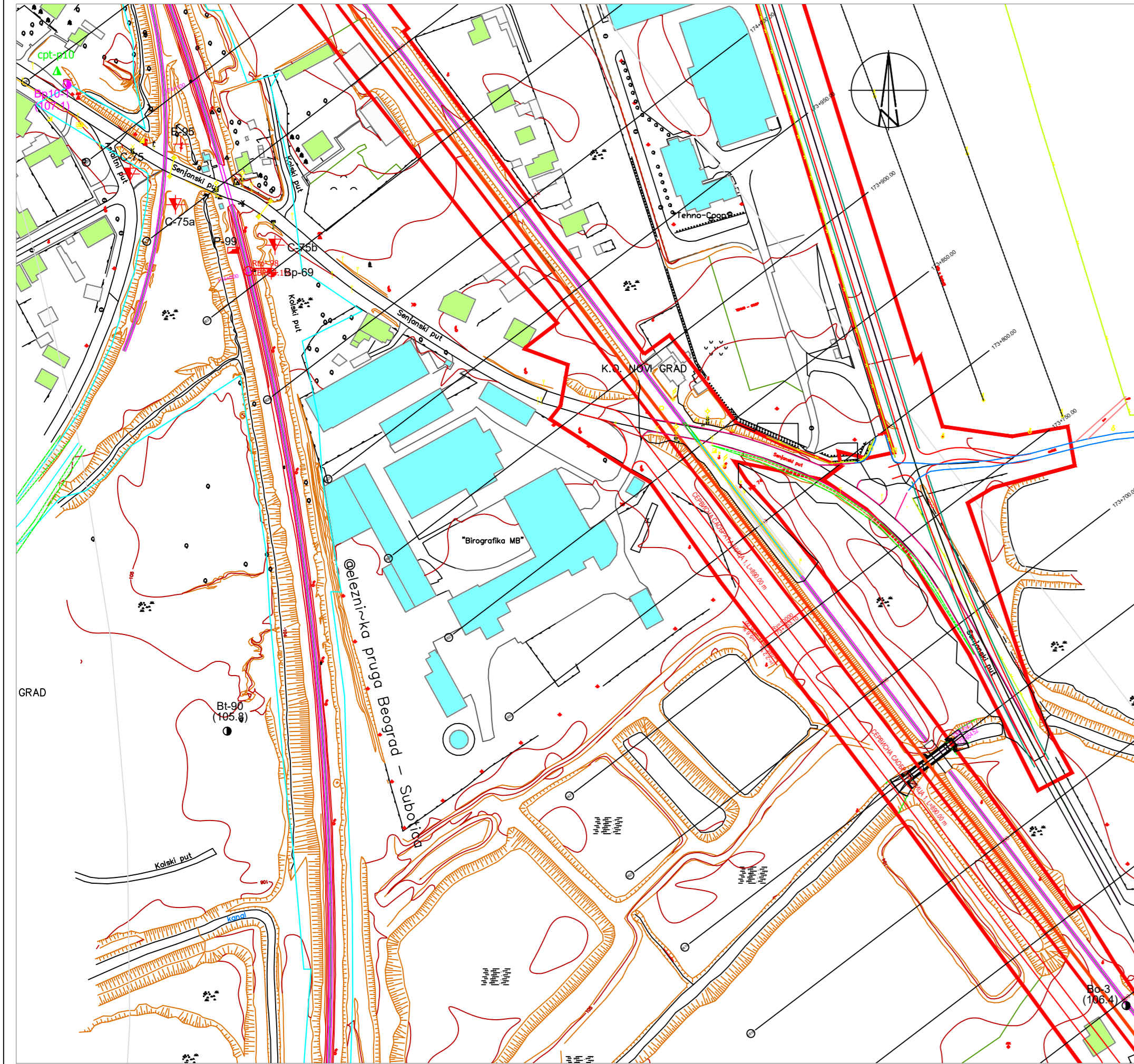
Руководилац организационе јединице:  
 Manager of organization unit:  
**Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.**

Фаза пројекта: / Design phase:  
**ИДП / PD**

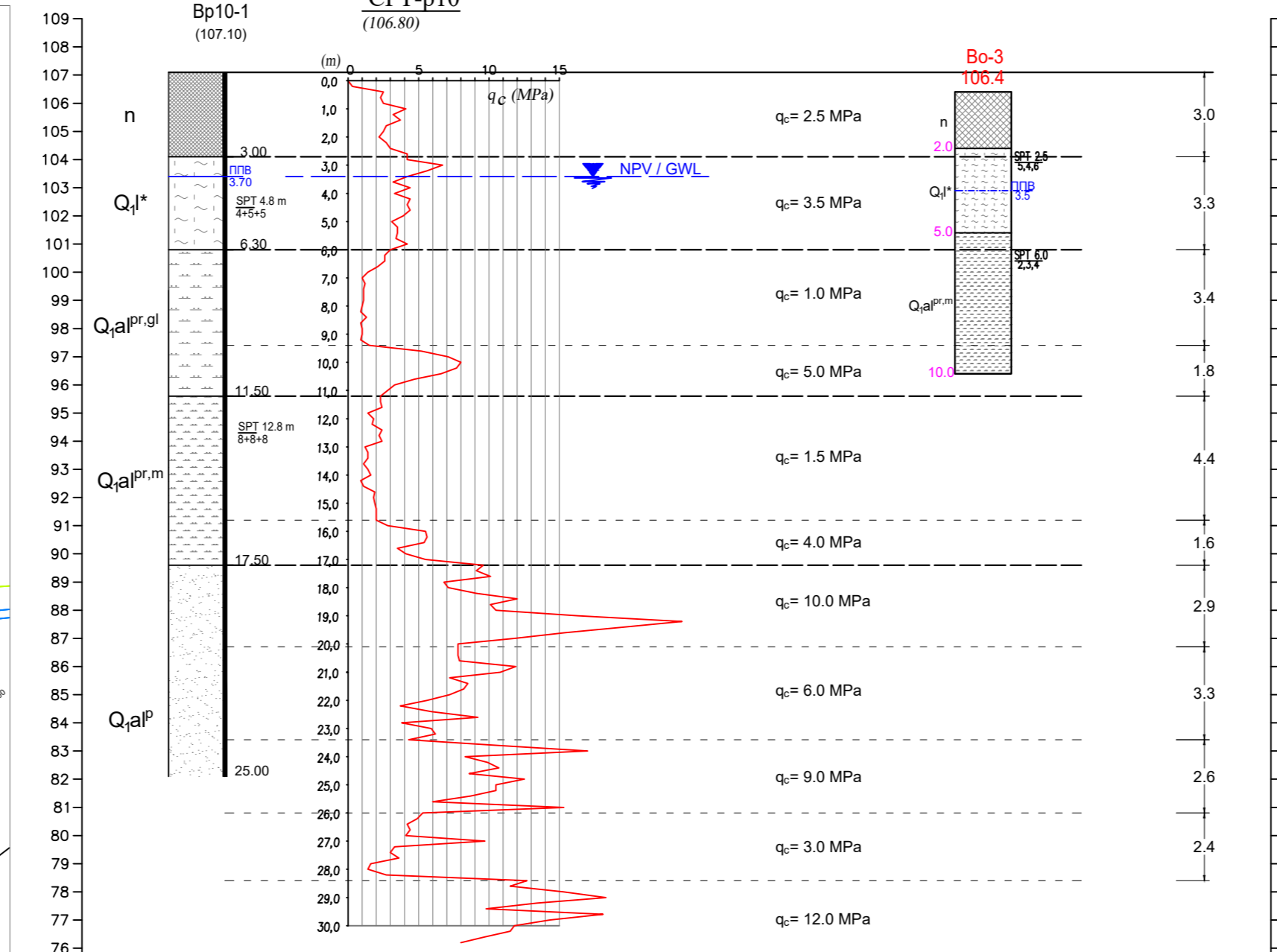
Датум/date:  
**2018.**

Цртеж бр./Drawing No.:  
 2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.20

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:2000



Геотехнички модел терена  
P = 1:2000



Усвојени геотехнички параметри

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Мост km 173+654.0	n	N/A	3.0	3.0	19.0	-	-	2.5	4.0
	Q1*	CL, ML	3.3	6.3	20.0	20	14	3.5	5.5
	Q1a1-pr.gl	CL	3.4	9.7	19.0	19	16	1.0	3.0
	Q1a1-pr.gl	CL	1.8	11.5	19.0	19	16	5.0	3.0
	Q1a1-pr.m	CL, ML	4.4	15.9	20.5	20	11	1.5	2.5
	Q1a1-pr.m	CL, ML	1.6	17.5	20.5	20	11	4.0	2.5
	Q1a1-p	SM, SP	2.9	20.4	19.0	35	0	10.0	15.0
	Q1a1-p	SM, SP	3.3	23.7	19.0	33	0	6.0	9.0
	Q1a1-p	SM, SP	2.6	26.3	19.0	35	0	9.0	13.5
	Q1a1-p	SM, SP	2.4	28.7	19.0	31	0	3.0	4.5
Q1a1-p	SM, SP	2.0	30.7	19.0	36	0	12.0	18.0	

Легенда:

ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКЕ ЈЕДИНИЦЕ	ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	[Symbol]	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објекта инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q1*	[Symbol]	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>3</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q1a1-pr.gl	[Symbol]	ПРАШИНА, глиновита, лако гњечива, стишљива, са прослојцима и сочивима песка, жуто сиве боје.
	Q1a1-pr.m	[Symbol]	ПРАШИНА, МУЉЕВИТА - заглиненапрашина, локално са примесима органских материја и песка, течљиве и полутврде конзистенције, ниске пластичности, смеђесиве боје. Одликује се слабом збијеношћу и великом стишљивошћу. Неповољних је геотехничких карактеристика.
	Q1a1-p	[Symbol]	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Издена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	Издена опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)
	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	Истражни раскоп (ИМС, 2015.)
	Геоелектрика (ИМС, 2015.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
 Немањина 6; 11000 Београд; Србија  
 Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

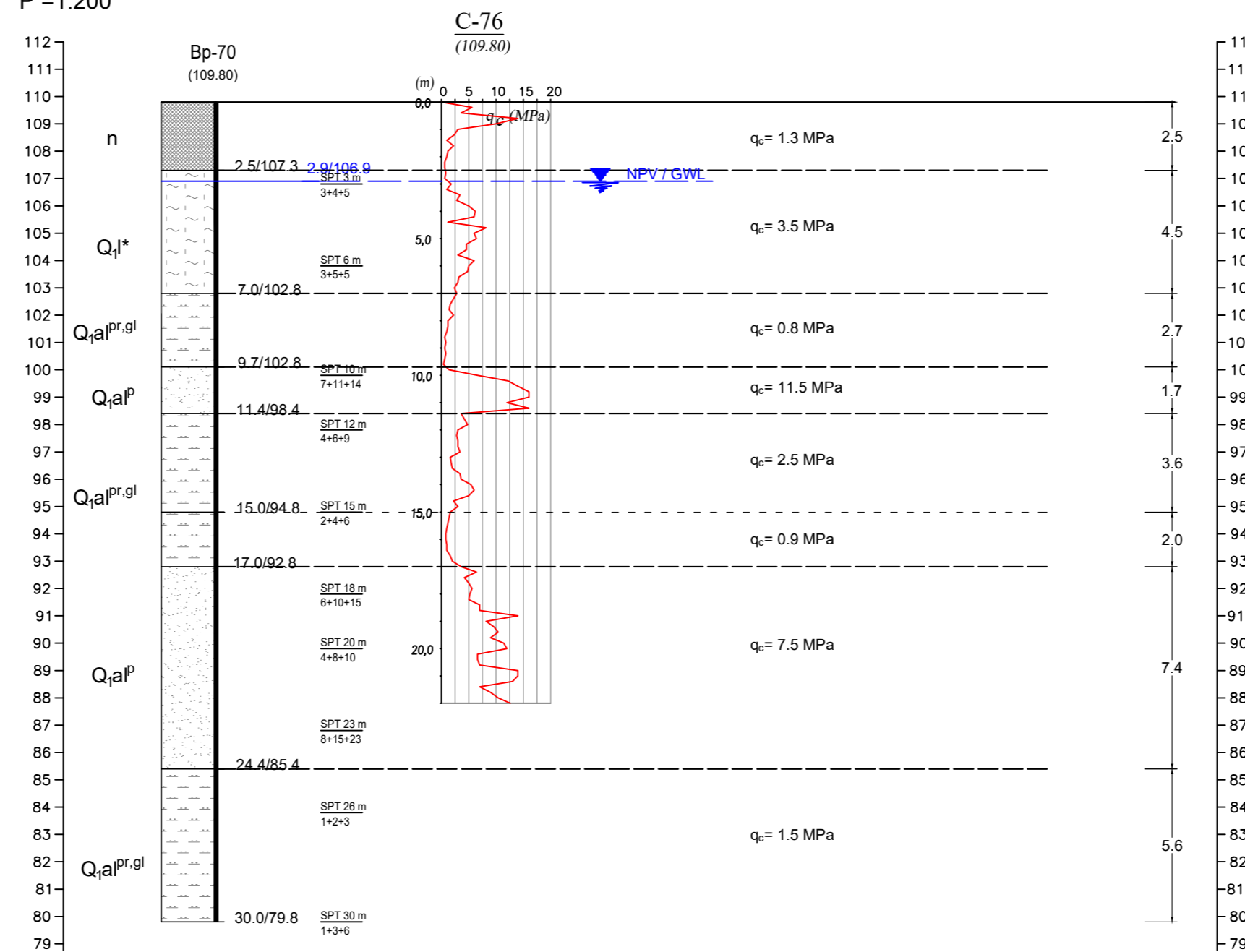
Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF GEOTECHNICS

Овлашћено лице: /Responsible designer: лиценца број: / license No.: 391 L797 12 <b>Милан Кандић, дипл.инж.геол.</b>	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. / INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC Немањина 6/1, Београд, / Nemanjina Street 6/1, Belgrade
Сарадници: / Associates:	Наручилац пројекта: / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26; 11000 Београд, Србија web site: www.mgsi.gov.rs Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
Унутрашња контрола: / Internal control:	Објекат: /Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION - NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ- ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАЂЕ ОБЈЕКТА, деоница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia
Главни пројектант: / Chief designer: <b>Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.</b>	Цртеж: / Drawing: <b>СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, МОСТ (ПРОПУСТ) НА km 173+654</b>
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: <b>Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.</b>	Фаза пројекта: /Design phase: <b>ИДП/ PD</b>
	Датум/date: <b>2018.</b>
	Цртеж бр./Drawing No.: <b>2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.21</b>
	Размера: /Scale: 1:2000 1:200

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:2000



Геотехнички модел терена  
P = 1:2000



Усвојени геотехнички параметри

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	γ (kN/m³)	φ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Подвожњак 174+523	n	N/A	2.5	2.5	19.0	-	-	1.3	-
	Q1*	CL, ML	4.5	7.0	20.0	20	14	3.5	5.5
	Q1a1-pr-gl	CL	2.7	9.7	19.0	19	16	0.8	5.5
	Q1a1-p	SM, SP	1.7	11.4	19.0	35	0	11.5	17.3
	Q1a1-pr-gl	CL	3.6	15.0	19.0	19	16	2.5	5.5
	Q1a1-pr-gl	CL	2.0	17.0	19.0	19	16	0.9	8.5
	Q1a1-p	SM, SP	7.4	24.4	19.0	34	0	7.5	11.3
	Q1a1-pr-gl	CL	5.6	30.0	19.0	19	16	1.5	8.5

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објеката инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q1*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама CaCO <sub>3</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1a1</sub> <sup>pr-gl</sup>	ПРАШИНА, глиновита, лако пљевича, стишљива, са прослојцима и сочивима песка, жуто сиве боје.
	Q <sub>1a1</sub> <sup>p</sup>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Bp-67	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	C-73	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	P-96	Истражни раскоп (ИМС, 2015.)
	E-93	Геоелектрика (ИМС, 2015.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде

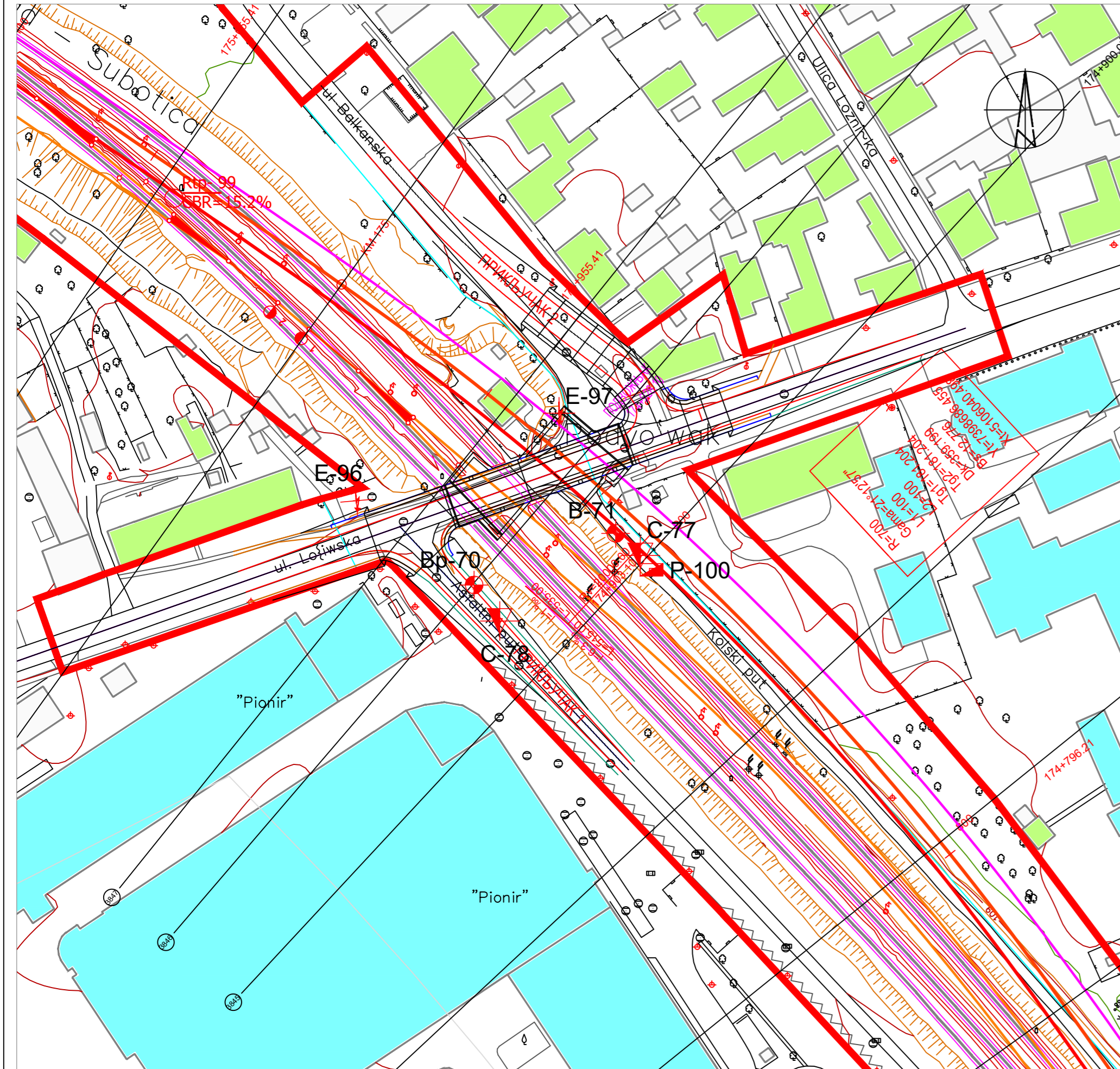
03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:  
**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
 Немањина 6, 11000 Београд, Србија  
 Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

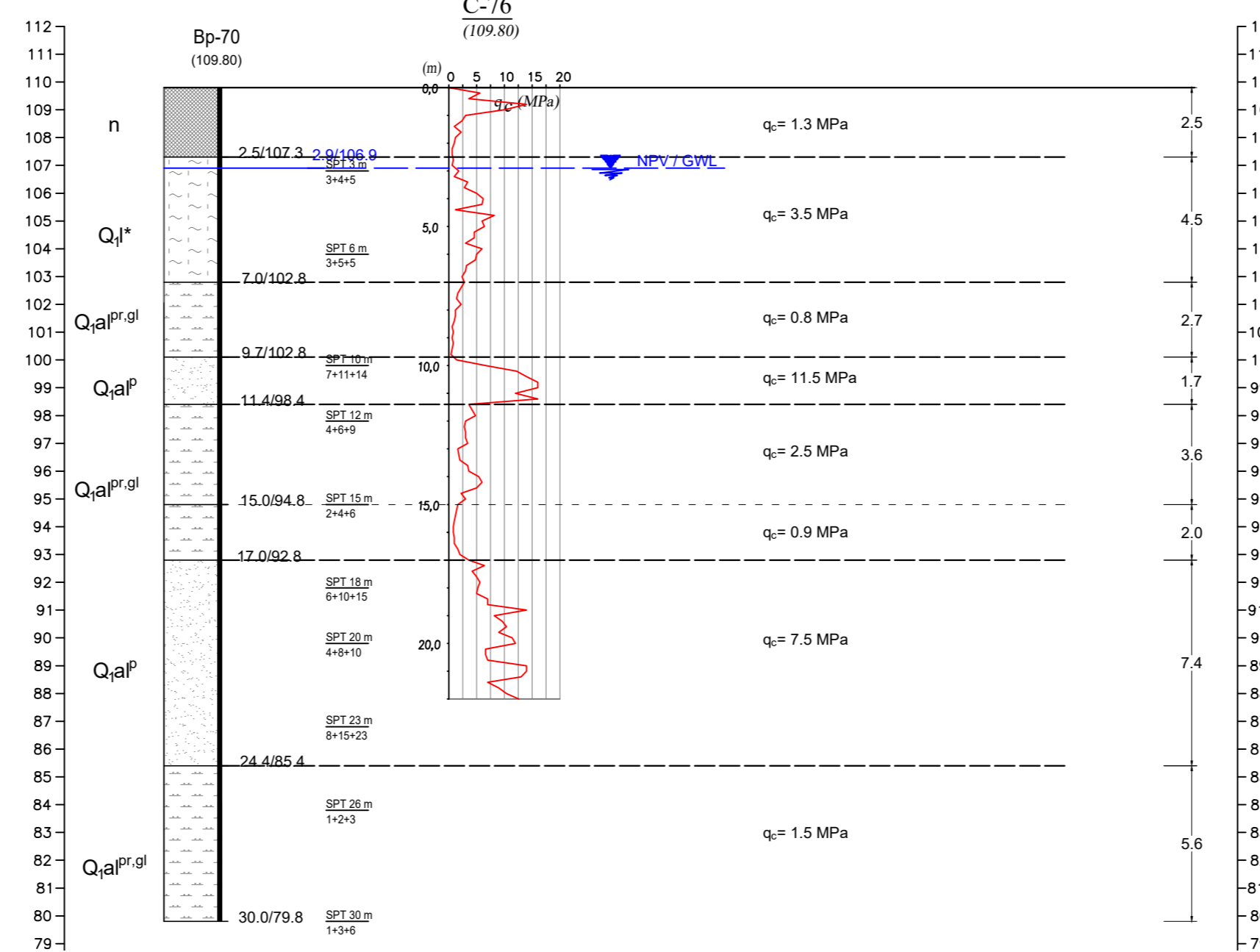
Овлашћено лице: / Responsible designer: Лиценца број: / license No.: 391 L797 12 Милан Кандић, дипл.инж.геол.	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. / INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA* ЈСЦ Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/V, Belgrade
Сарадници: / Associates:	Наручилац пројекта: / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26, 11000 Београд, Србија web site: www.mgsi.gov.rs Ministry of Construction, Transport and Infrastructure Nemanjina 22-26 Street, 11000 Belgrade, Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
Унутрашња контрола: / Internal control:	Објекат: / Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION - NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ - ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАЂЕ ОБЈЕКТА, деоница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia
Главни пројектант: / Chief designer: Милан Јелкић, дипл.граф.инж.	Цртеж: / Drawing: СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, ПОДВОЖЊАК НА km 174+523
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.	Фаза пројекта: / Design phase: ИДП / PD Датум/date: 2018. Цртеж бр./Drawing No.: 2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.22



Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објекат	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Подвожњак 174+928	n	N/A	2.5	2.5	19.0	-	-	1.3	-
	Q1I*	CL, ML	4.5	7.0	20.0	20	14	3.5	5.5
	Q1al-pr,gl	CL	2.7	9.7	19.0	19	16	0.8	5.5
	Q1al-p	SM, SP	1.7	11.4	19.0	35	0	11.5	17.3
	Q1al-pr,gl	CL	3.6	15.0	19.0	19	16	2.5	5.5
	Q1al-pr,gl	CL	2.0	17.0	19.0	19	16	0.9	8.5
	Q1al-p	SM, SP	7.4	24.4	19.0	34	0	7.5	11.3
	Q1al-pr,gl	CL	5.6	30.0	19.0	19	16	1.5	8.5

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објеката инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q1I*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q1al-pr,gl	ПРАШИНА, глиновита, лако пњевича, стишљива, са прослојцима и сочивима песка, жуто сиве боје.
	Q1al-p	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Bp-67	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	C-73	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	P-96	Истражни раскоп (ИМС, 2015.)
	E-93	Геоелектрика (ИМС, 2015.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:  
**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
 Немањина 6; 11000 Београд; Србија  
 Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ / Organization unit: DEPARTMENT OF GEOTECHNICS

Овлашћено лице: / Responsible designer:  
 лиценца број: / license No.: 391 L797 12  
**Милан Кандић, дипл.инж.геол.**

Инвеститор пројекта: / Investor:  
**"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" АД**  
 / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC  
 Немањина 6/1, Београд, / Nemanjina Street 6/1, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:  
 Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре  
 Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија  
 web site: www.mgsi.gov.rs  
 Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре  
 Немањина 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia  
 web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат: / Structure:  
 МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ  
 БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)  
 ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)  
 MODERNIZATION OF  
 BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE  
 SECTION - NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)  
 Део пројекта: / Part of Design:  
 ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ - ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ  
 ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, деоница: Врбас - Суботица - Келебија  
 GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE  
 STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia

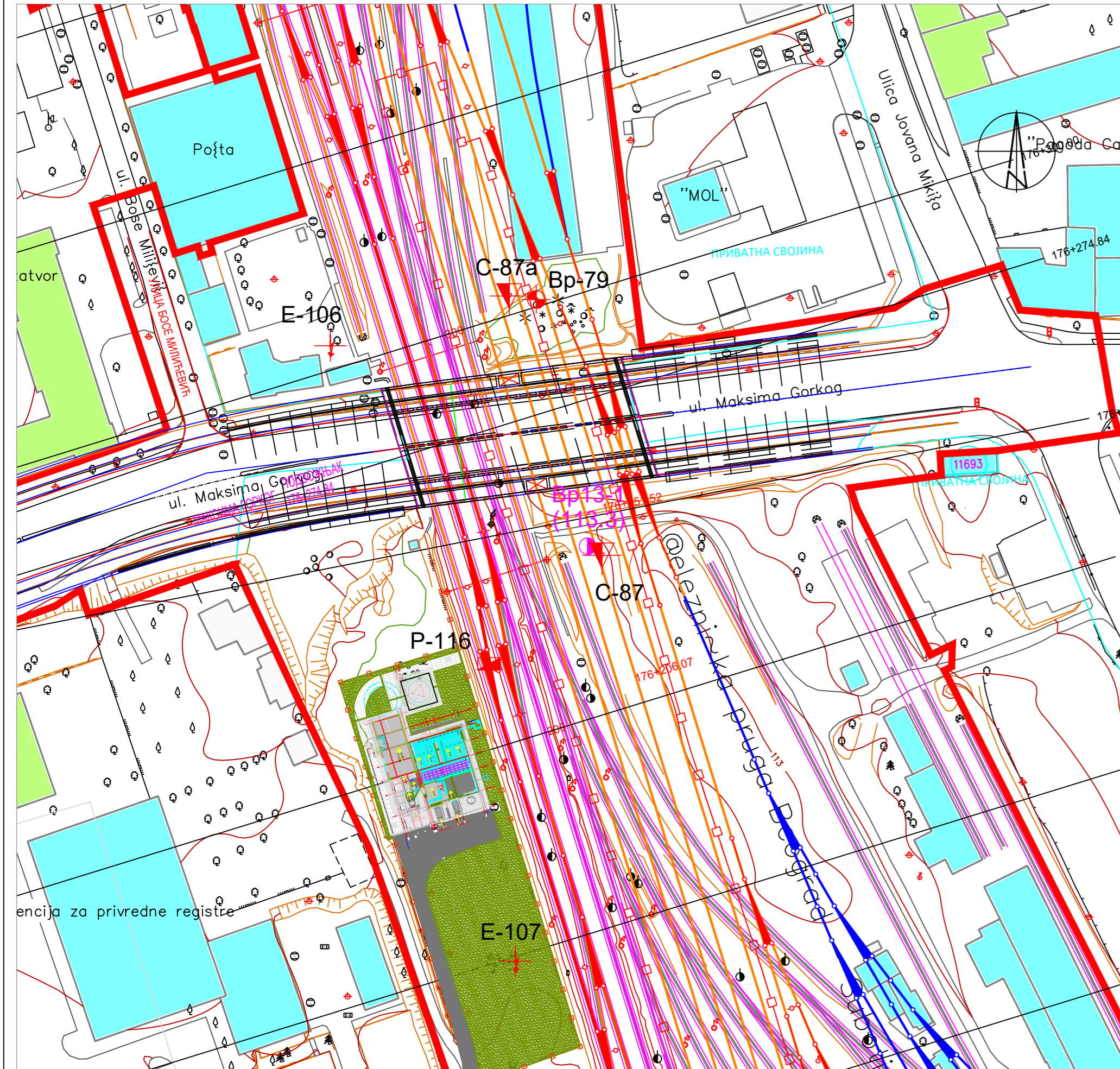
Унутрашња контрола: / Internal control:  
 Главни пројектант: / Chief designer:  
**Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.**

Руководилац организационе јединице:  
 Manager of organization unit:  
**Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.**

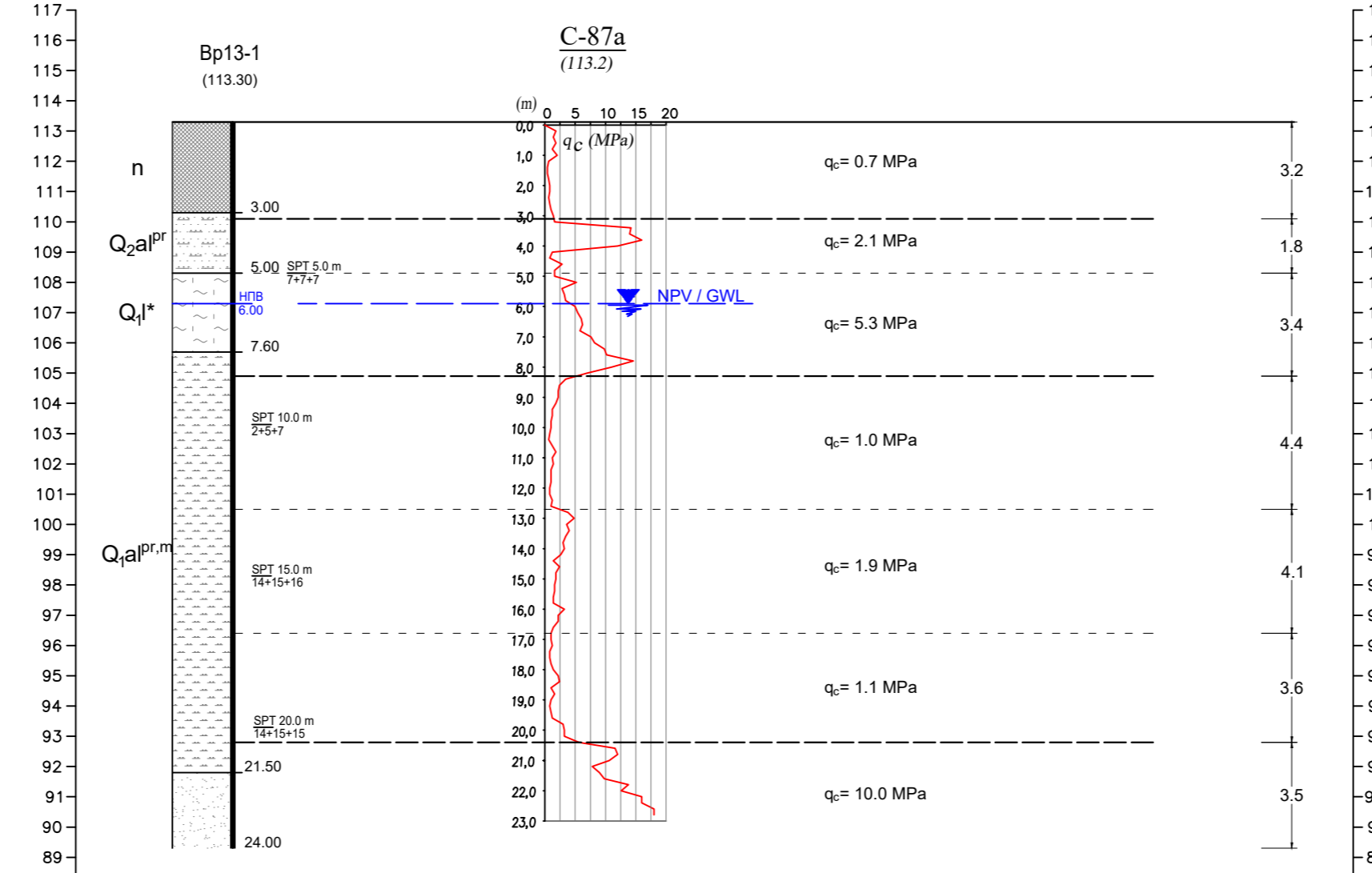
Фаза пројекта: / Design phase:  
**ИДП / PD**  
 Датум/date: **2018.**  
 Цртеж бр./Drawing No.: **2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.23**



Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Подвожњак 176+275	n	N/A	3.2	3.2	19.0	-	-	0.7	-
	Q2al-pr	CL	1.8	5.0	19.0	19	12	2.1	3.5
	Q11*	CL, ML	3.4	8.4	20.0	20	14	5.3	7.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	4.4	12.8	20.5	20	11	1.0	6.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	4.1	16.9	20.5	20	11	1.9	6.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	3.6	20.5	20.5	20	11	1.1	8.2
	Q1al-p	SM, SP	3.5	24.0	19.0	35	0	10.0	15.0

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена. Шљака и комади грађевинског шута, црне боје. Појава комада шута величине преко 10 cm. Песковит и растресит материјал.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q2al-pr	ПРАШИНА, ГЛИНОВИТА - Заступљена у зони повремених водотока и канала, прашиасто глиновито, до песковитог састава, средње стишљива, засићена водом неповољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q11*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>3</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је углавном повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q1al-pr,m	ПРАШИНА, МУЉЕВИТА - заглињенапрашина, локално са примесам оргаских материја и песка, течљиве и полутврде конзистенције, ниске пластичности, смеђе сиве боје. Одликује се слабом збијеношћу и великом стишљивошћу. Неповољних је геотехничких карактеристика.
	Q1al-p	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Bp-91 (109.7)	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	cpt-p9	Изведен опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)
	Bp-67	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	C-73	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	P-96	Истражни раскоп (ИМС, 2015.)
	E-93	Геоелектрика (ИМС, 2015.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
 Немањина 6; 11000 Београд; Србија  
 Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF GEOTECHNICS

Овлашћено лице: /Responsible designer:  
 лиценца број: / license No.: 391 L797 12  
**Милан Кандић, дипл.инж.геол.**

Инвеститор пројекта: / Investor:  
 "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" АД  
 / INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC  
 Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/V, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:  
 Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре  
 Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија  
 web site: www.mgsi.gov.rs  
 Ministry of Construction, Transport and Infrastructure  
 Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia  
 web site: www.mgsi.gov.rs

Објект: /Structure:  
 МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ  
 БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)  
 DEONICIJA NOVI SAD - SUBOTICA - DRZAVNA GRANICA (KELEBIJA)  
 MODERNIZATION OF  
 BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE  
 SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)  
 Део пројекта: / Part of Design:  
 ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ - ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ  
 ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, деоница: Врбас - Суботица - Келебија  
 GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE  
 STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia

Унутрашња контрола: / Internal control:

Цртеж: / Drawing:  
**СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ**  
**ПРЕСЕК ТЕРЕНА,**  
**ПОДВОЖЊАК НА km 176+275**

Главни пројектант: / Chief designer:  
**Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.**

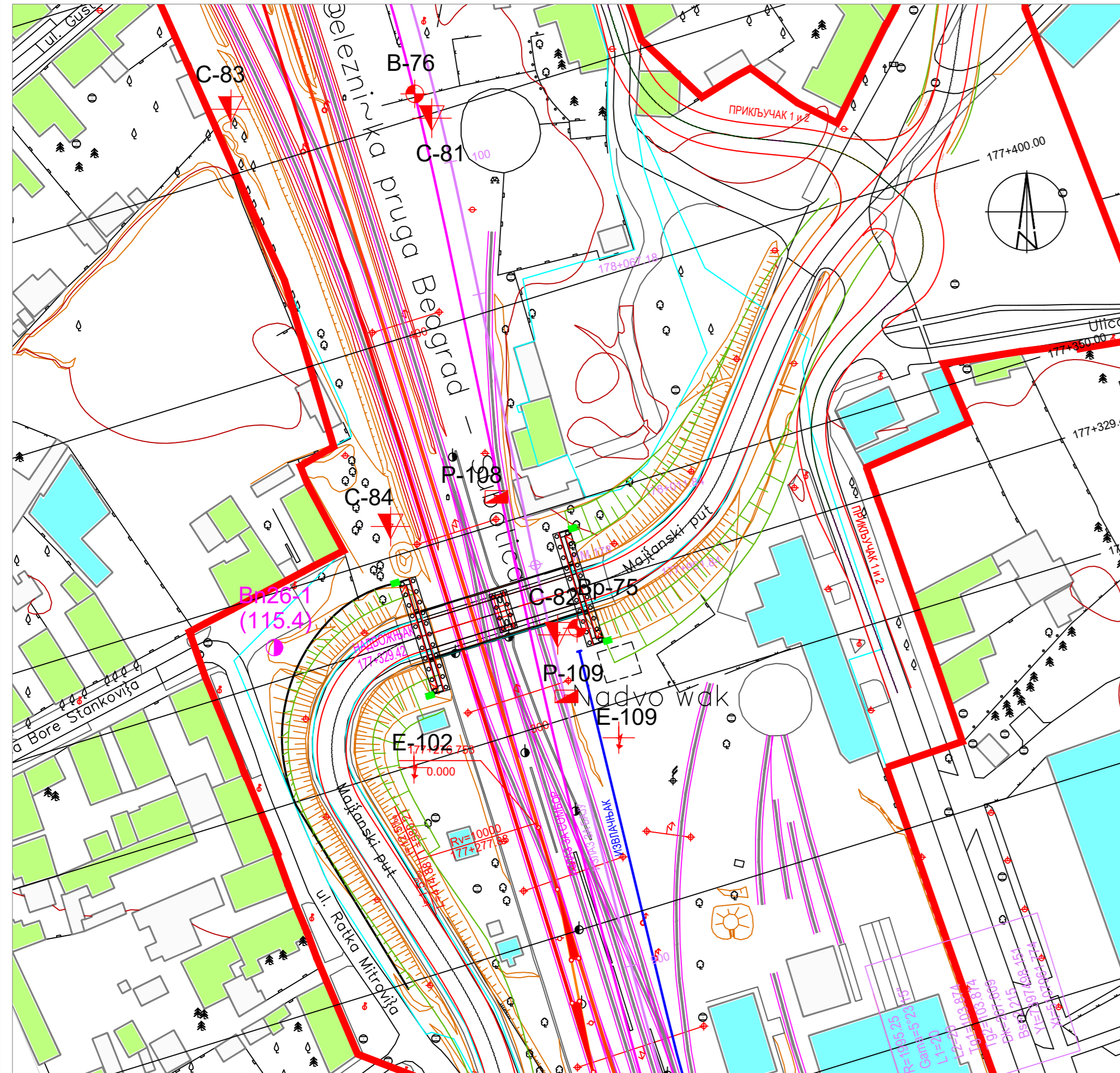
Руководилац организационе јединице:  
 Manager of organization unit:  
**Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.**

Фаза пројекта: / Design phase:  
**ИДП / PD**

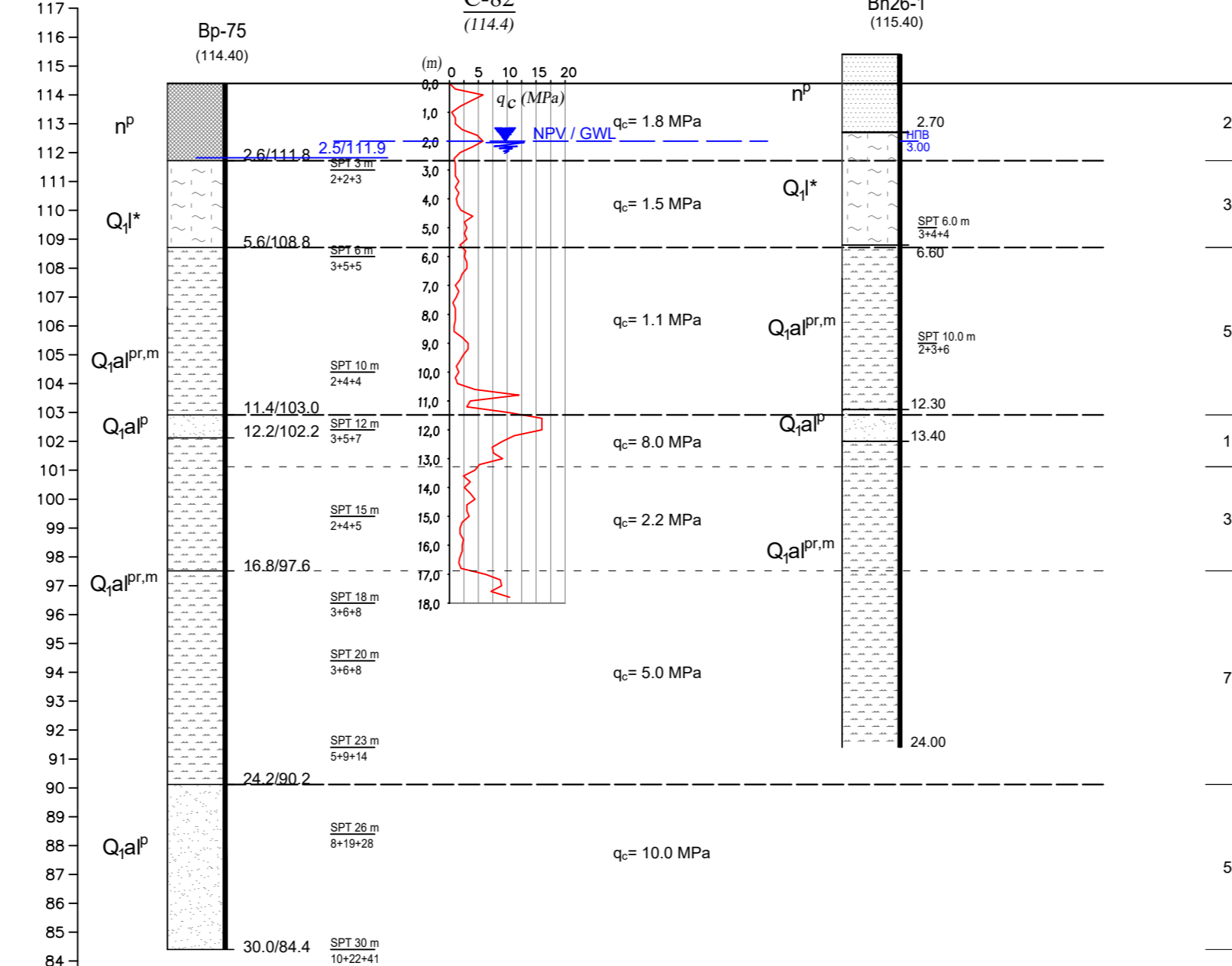
Датум/date: **2018.**  
 Цртеж бр./Drawing No.: **2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.24**

Размера:  
 Scale:  
 1:1000  
 1:200

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P=1:1000



Геотехнички модел терена  
P=1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак 177+329	n-p	SM	2.7	2.7	19.0	30	0	1.8	2.7
	Q1I*	CL, ML	3.0	5.7	20.0	20	14	1.5	5.5
	Q1aI-pr,m	CL, ML	5.8	11.5	20.5	20	11	1.1	6.0
	Q1aI-p	SM, SP	1.8	13.3	19.0	34	0	8.0	12.0
	Q1aI-pr,m	CL, ML	3.6	16.9	20.5	20	11	2.2	8.2
	Q1aI-p	SM, SP	5.7	30.0	19.0	35	0	10.0	15.0

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n <sup>p</sup>	НАСИП - рефулирани песак, хомогеног састава, средње збијености. Повољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1</sub> I*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>3</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1</sub> aI <sup>pr,m</sup>	ПРАШИНА, МУЉЕВИТА - заглиненапрашина, локално са примесама оргаских материја и песка, течљиве и полутврде конзистенције, ниске пластичности, смеје сиве боје. Одликује се слабом збијеношћу и великом стишљивошћу. Неповољних је геотехничких карактеристика.
	Q <sub>1</sub> aI <sup>p</sup>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	Истражни раскол (ИМС, 2015.)
	Геоелектрика (ИМС, 2015.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде

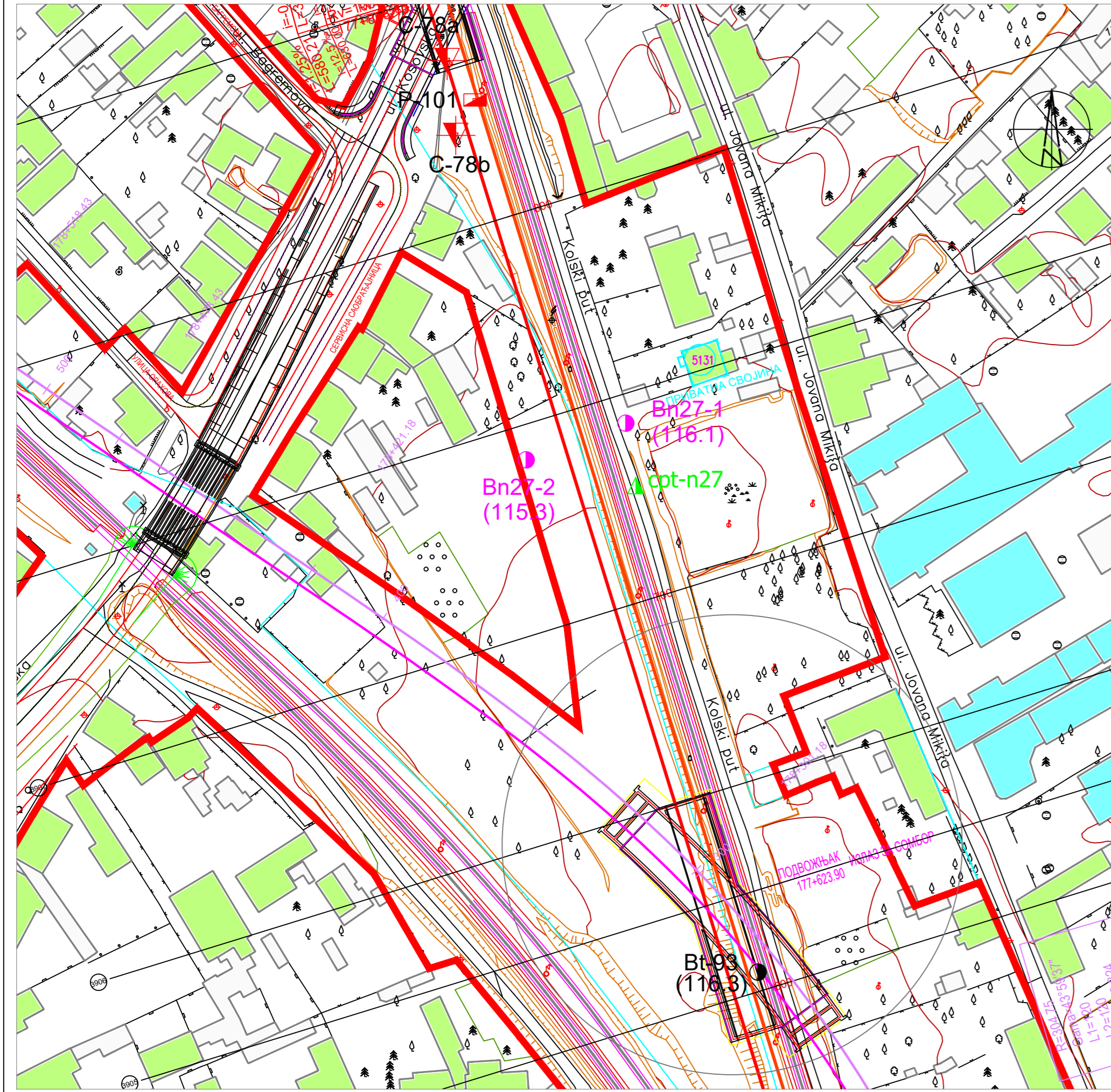


03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

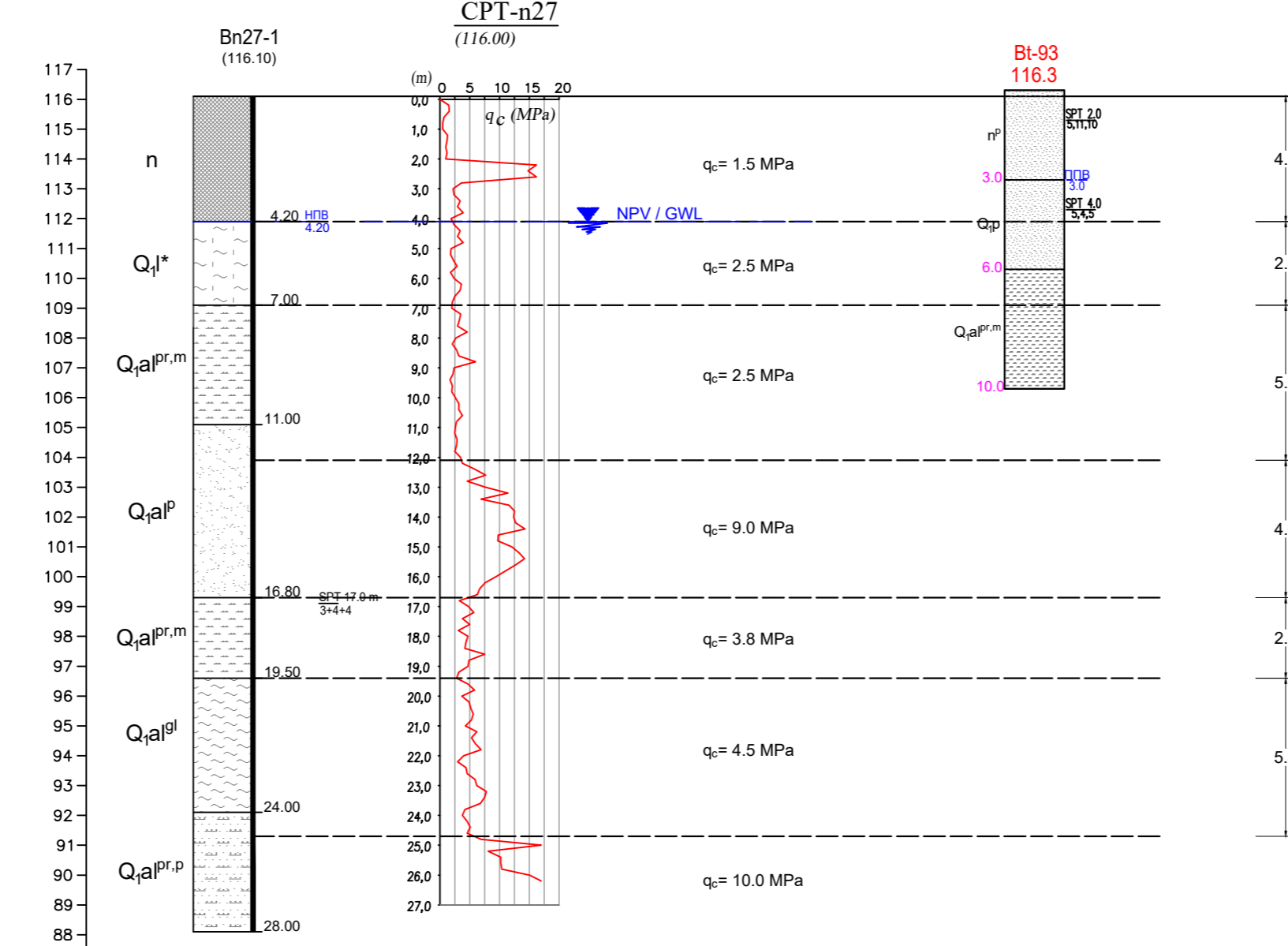
Ревизиони блок: / Revision block:  
**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
 Немањина 6; 11000 Београд, Србија  
 Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs

Овлашћено лице: / Responsible designer: Лиценца број: / license No.: 391 L797 12 Милан Кандић, дипл.инж.геол.	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" АД / INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA JSC Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/V, Belgrade
Сарадници: / Associates:	Наручилац пројекта: / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26; 11000 Београд, Србија web site: www.mgsi.gov.rs Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
Унутрашња контрола: / Internal control:	Објект: / Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ - ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, деоница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia
Главни пројектант: / Chief designer: Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.	Цртеж: / Drawing: СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, НАДВОЖЊАК НА km 177+329
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.	Фаза пројекта: / Design phase: ИДП / PD Датум/date: 2018. Цртеж бр./Drawing No.: 2017-728-ГЕО-1/2-2-1-Ц01.25

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак 177+623	n	N/A	4.2	4.2	19.0	-	-	1.5	-
	Q1l*	CL, ML	2.8	7.0	20.0	20	14	2.5	7.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	5.2	12.2	20.5	20	11	2.5	6.0
	Q1al-p	SM, SP	4.6	16.8	19.0	35	0	9.0	13.5
	Q1al-pr,m	CL, ML	2.7	19.5	20.5	20	11	3.8	8.2
	Q1al-gl	CL	5.3	24.8	20.0	21	12	4.5	9.8
	Q1al-pr,p	CL	3.2	28.0	19.0	20	14	10.0	13.4

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП		НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објекта инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновито и некохерентног материјала.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ		ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>3</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ		ПРАШИНА, МУЉЕВИТА - заглињенапрашина, локално са примесама оргаских материја и песка, течљиве и полутврде конзистенције, ниске пластичности, смеђе сиве боје. Одликује се слабом збијеношћу и великом стишљивошћу. Неповољних је геотехничких карактеристика.
		ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.
		ГЛИНА - прашинаста до прашинасто песковита глина, полутврде конзистенције, средње до нископластична, светло смеђе боје. У терену је засићена водом. Средње повољних геотехничких карактеристика.
		ПРАШИНА - песковита прашина до финозрн песак, растресита до средње збијена, жуће до жуто сиве боје.

Ознаке истражних радова

	Издвена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	Издвен опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)
	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	Истражни раскоп (ИМС, 2015.)

Структурне ознаке

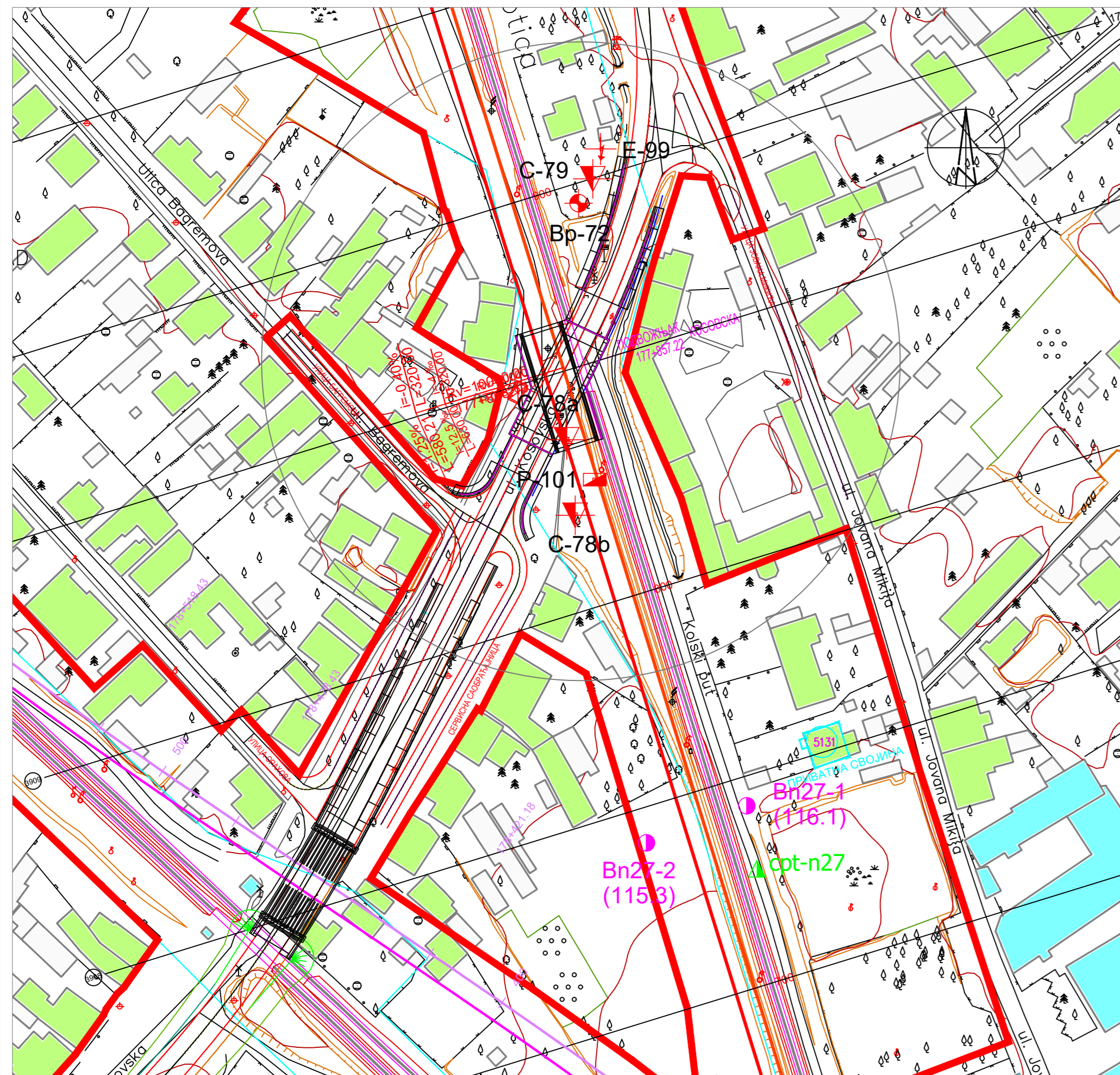
	Геолошка граница
	Ниво подземне воде



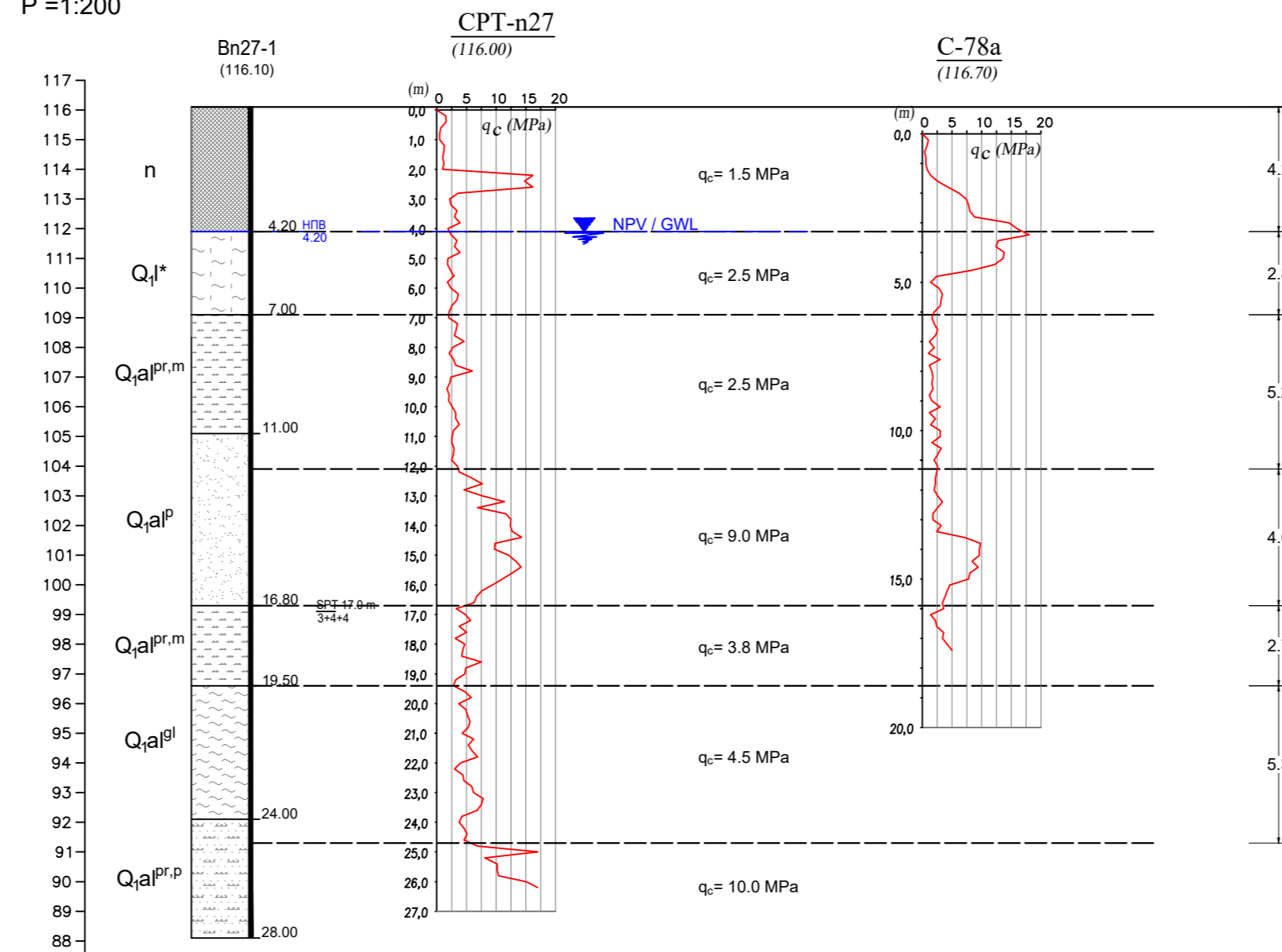
03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
<b>САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.</b> <b>INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd</b> Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs		
Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF GEOTECHNICS		
Овлашћено лице: /Responsible designer: лиценца број: / license No.: 391 L797 12 Милан Кандић, дипл.инж.геол.	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИКЕ СРБИЈЕ" А.Д. / INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA JSC Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/В, Belgrade	Наручилац пројекта: / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија web site: www.mgsi.gov.rs Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
Сарадници: / Associates:	Објект: /Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ- ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАЂЕ ОБЈЕКТА, деоница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia	
Унутрашња контрола: / Internal control:	Цртеж: / Drawing: СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, НАДВОЖЊАК НА km 177+623	
Главни пројектант: / Chief designer: Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.	Размер: / Scale: 1:1000 1:200	Фаза пројекта: / Design phase: ИДП / PD
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.	Датум/date: 2018.	Цртеж бр./Drawing No.: 2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.26



Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак km 177+857	n	N/A	4.2	4.2	19.0	-	-	1.5	-
	Q1*	CL, ML	2.8	7.0	20.0	20	14	2.5	7.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	5.2	12.2	20.5	20	11	2.5	6.0
	Q1al-p	SM, SP	4.6	16.8	19.0	35	0	9.0	13.5
	Q1al-pr,m	CL, ML	2.7	19.5	20.5	20	11	3.8	8.2
	Q1al-gl	CL	5.3	24.8	20.0	21	12	4.5	9.8
	Q1al-pr,p	CL	3.2	28.0	19.0	20	14	10.0	13.4

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	П	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објеката инфраструктуре - насила путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновито и некохерентног материјала.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q1*	ИЗМЕЊЕНИ ЛЕС - прашинаста глина, слабо песковита, средње пластична, меке до полутврде конзистенције, са конкрецијама СаСО <sub>2</sub> у траговима, светле боје садржи хидроксиде Fe и Mn. Измењене је примарне структуре. Ова јединица је условно повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q1al <sup>pr,m</sup>	ПРАШИНА, МУЉЕВИТА - заглињенапрашина, локално са примесама оргаских материја и песка, течљиве и полутврде конзистенције, ниске пластичности, смеђе сиве боје. Одликују се слабом збијеношћу и великом стишљивошћу. Неповољних је геотехничких карактеристика.
	Q1al <sup>p</sup>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.
	Q1al <sup>gl</sup>	ГЛИНА - прашинаста до прашинасто песковита глина, полутврде конзистенције, средње до нископластична, светло смеђе боје. У терену је засићена водом. Средње повољних геотехничких карактеристика.
	Q1al <sup>pr,p</sup>	ПРАШИНА - песковита прашина до финозрн песак, растресита до средње збијена, жуће до жуто сиве боје.

Ознаке истражних радова

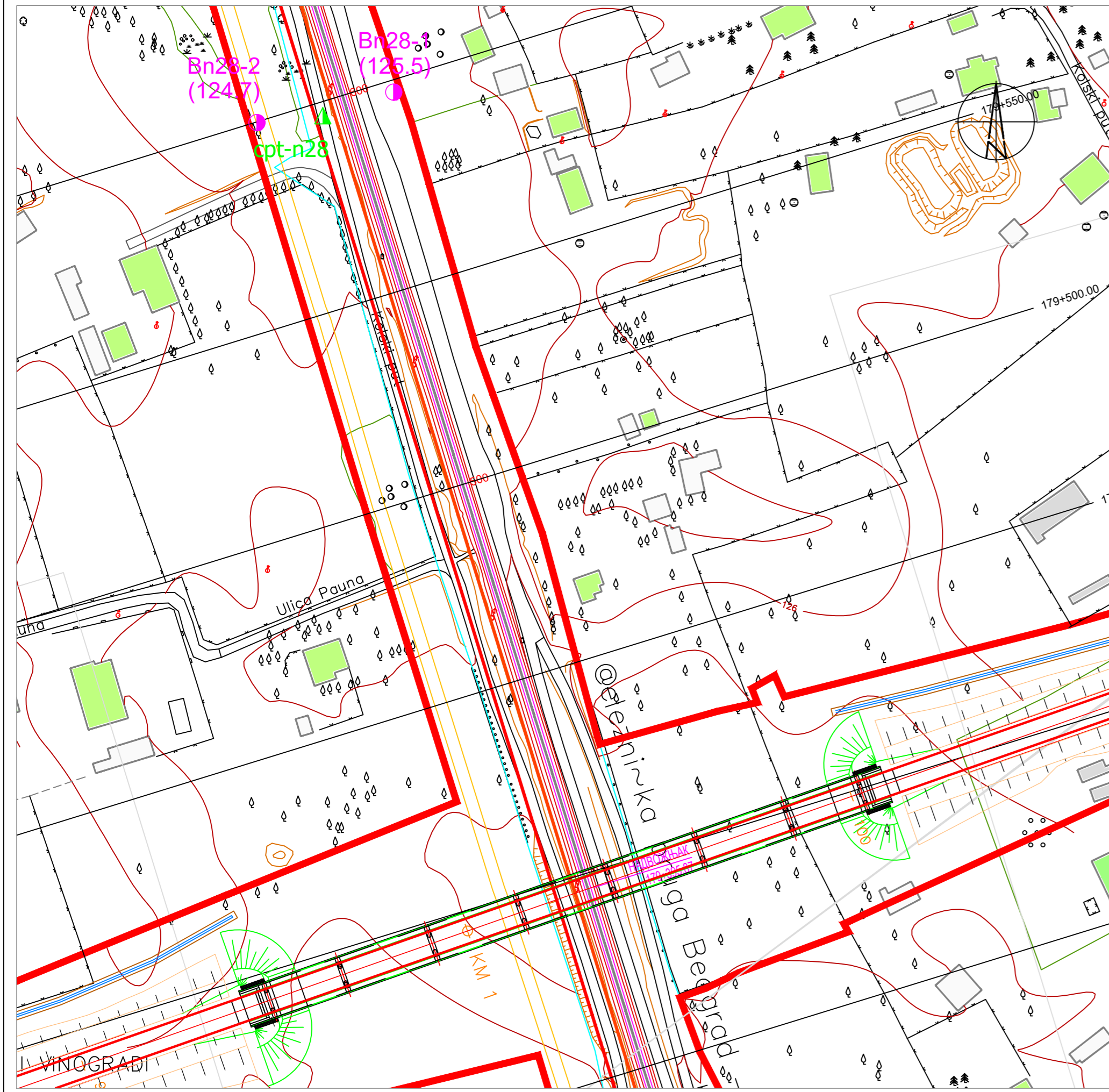
	Издена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	Издена опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)
	Истражна бушотина (ИМС, 2015.)
	Опит статичке пенетрације, СРТ (ИМС, 2015.)
	Истражни раскоп (ИМС, 2015.)

Структурне ознаке

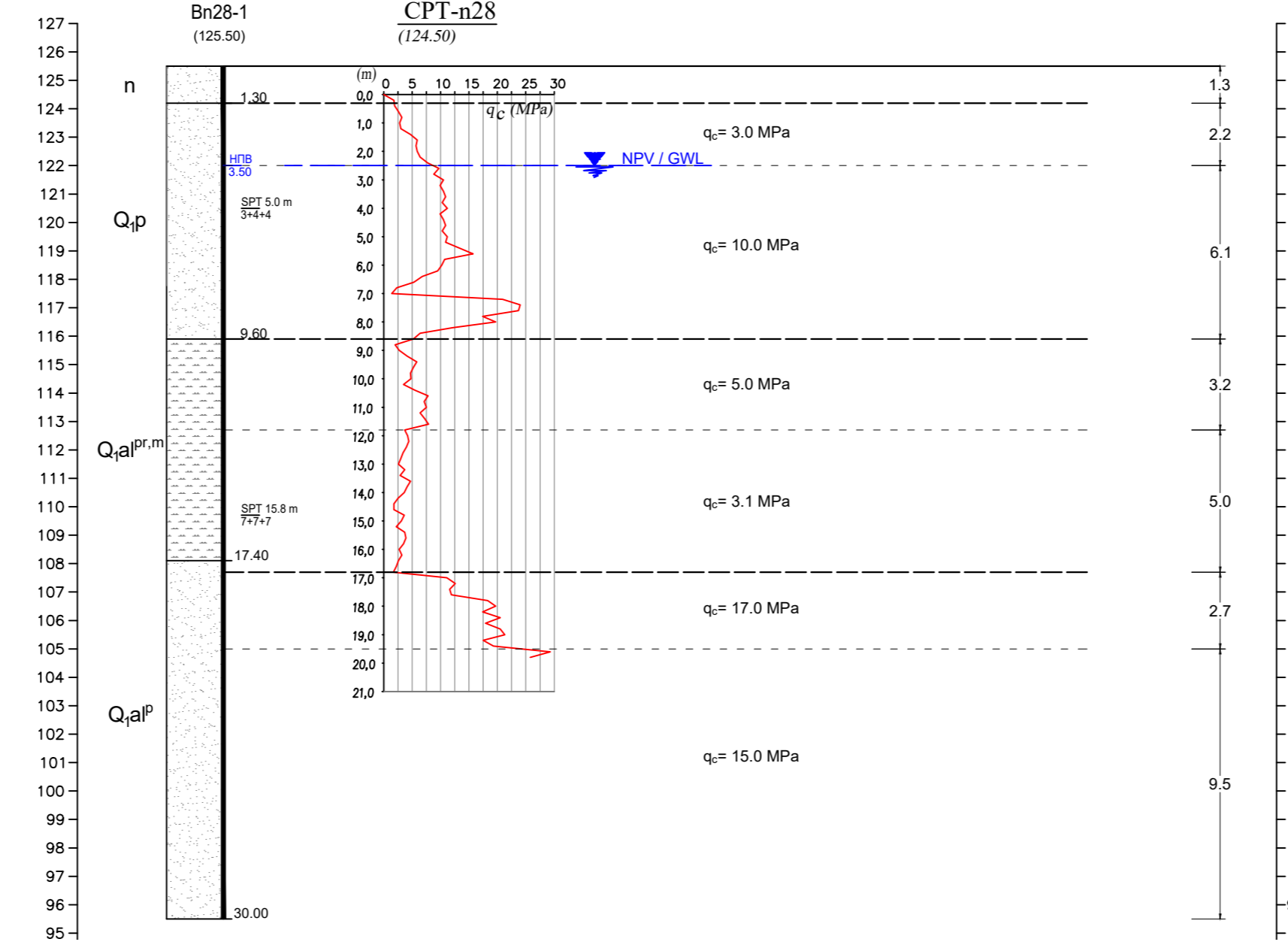
	Геолошка граница
	Ниво подземне воде

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
<b>САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.</b> <b>INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd</b> Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs		
Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF GEOTECHNICS		
Овлашћено лице: /Responsible designer: лиценца број: / license No.: 391 L797 12 Милан Кандић, дипл.инж.геол.	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИКЕ СРБИЈЕ" А.Д. / INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/V, Belgrade	Наручилац пројекта: / Employer: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд, Србија web site: www.mgsi.gov.rs Министарство грађевинарства и инфраструктуре Немањина 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
Сарадници: / Associates:	Објект: /Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ- ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАЂЕ ОБЈЕКТА, деоница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia	
Унутрашња контрола: / Internal control:	Цртеж: / Drawing: СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, НАДВОЖЊАК НА km 177+857	
Главни пројектант: / Chief designer: Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.	Размера: Scale: 1:1000 1:200	Фаза пројекта: Design phase: ИДП / PD
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.	Датум/date: 2018.	Цртеж бр./Drawing No.: 2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.27

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак 179+400	n-p	SM	1.3	1.3	19.0	31	0	2.0	3.0
	Q1p	SM	2.2	3.5	19.0	31	0	3.0	4.5
	Q1p	SM	6.1	9.6	19.0	35	0	10.0	15.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	3.2	12.8	20.5	20	11	5.0	6.0
	Q1al-pr,m	CL, ML	5.0	17.8	20.5	20	11	3.1	8.2
	Q1al-p	SM, SP	2.7	20.5	19.0	37	0	17.0	25.5
	Q1al-p	SM, SP	9.5	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објеката инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глинвитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1p</sub>	ПЕСАК - еолски прашинасти средњезрни до финозрни песак смеђе до сиве боје. Променљивог гранулометријског састава и збијености. Растресит. Повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1al-pr,m</sub>	ПРАШИНА, МУЉЕВИТА - заглињенапрашина, локално са примесам оргаских материја и песка, течљиве и полутврде конзистенције, ниске пластичности, смеђесиве боје. Одликују се слабом збијеношћу и великом стишљивошћу. Неповољних је геотехничких карактеристика.
	Q <sub>1al-p</sub>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Bn30-1 (126.5)	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	cpt-n30	Изведен опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде

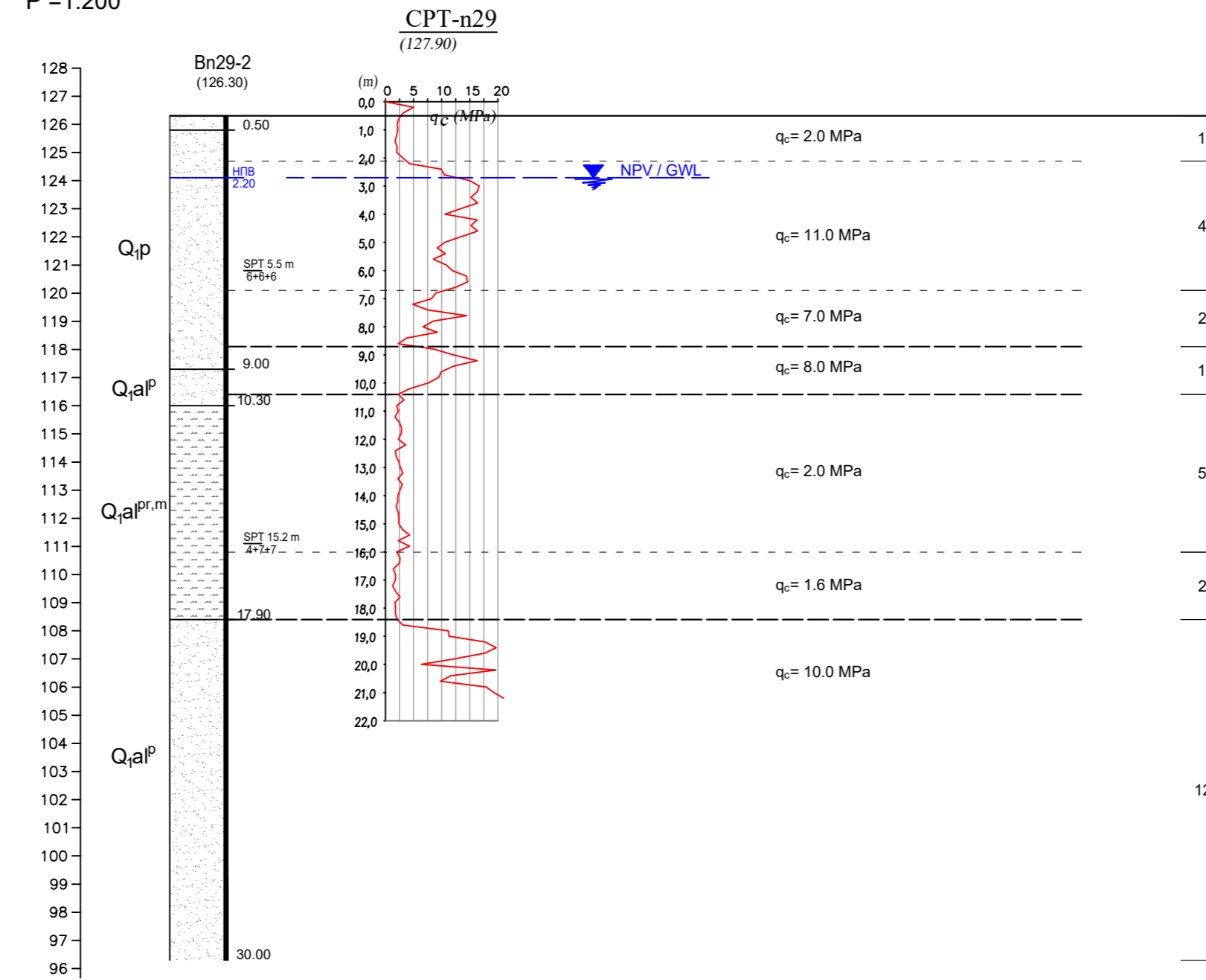


03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
<b>САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.</b> INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs		
Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF GEOTECHNICS		
Овлашћено лице: /Responsible designer: лиценца број: / license No.: 391 L797 12 Милан Кандић, дипл.инж.геол.	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. / INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA JSC Немањина 6/1, Београд, / Nemanjina Street 6/1, Belgrade	Наручилац пројекта: / Employer: Ministarstvo грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26; 11000 Београд, Србија web site: www.mgsi.gov.rs Ministry of Construction, Transport and Infrastructure Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
Сарадници: / Associates:	Објект: /Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ- ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАЂЕ ОБЈЕКТА, деоница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia	
Унутрашња контрола: / Internal control:	Цртеж: / Drawing: СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, НАДВОЖЊАК НА km 179+400 Размера: Scale: 1:1000 1:200	
Главни пројектант: / Chief designer: Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.	Фаза пројекта: Design phase: ИДП/ PD	Датум/date: 2018.
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.	Цртеж бр./Drawing No.:	2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.28

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објеката инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Qp	ПЕСАК - еолски прашинасти средњезрни до финозрни песак смеђе до сиве боје. Промењивог гранулометријског састава и збијености. Растресит. Повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Qalp.m	ПРАШИНА, МУЉЕВИТА - заглиненапрашина, локално са примесам оргаских материја и песка, течљиве и полутврде конзистенције, ниске пластичности, смеђесиве боје. Одликују се слабом збијеношћу и великом стишљивошћу. Неповољних је геотехничких карактеристика.
	Qalp	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Bn30-1 (126.5)	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	cpt-n30	Изведен опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**  
**INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd**  
 Немањина 6; 11000 Београд; Србија  
 Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF GEOTECHNICS

Овлашћено лице: /Responsible designer:  
 лиценца број: / license No.: 391 L797 12  
**Милан Кандић, дипл.инж.геол.**

Инвеститор пројекта: / Investor:  
**"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д.**  
 / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC  
 Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/V, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:  
  
 Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре  
 Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија  
 web site: www.mgsi.gov.rs  
 Ministry of Construction, Transport and Infrastructure  
 Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia  
 web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат: /Structure:  
 МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ  
 БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)  
 ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)  
 MODERNIZATION OF  
 BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE  
 SECTION - NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)  
 Део пројекта: / Part of Design:  
 ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ - ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ  
 ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА, деоница: Врбас - Суботица - Келебија  
 GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE  
 STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia

Унутрашња контрола: / Internal control:

Цртеж: / Drawing:  
**СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ  
 ПРЕСЕК ТЕРЕНА,  
 НАДВОЖЊАК НА km 180+970**

Размера: / Scale:  
 1:1000  
 1:200

Главни пројектант: / Chief designer:  
**Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.**

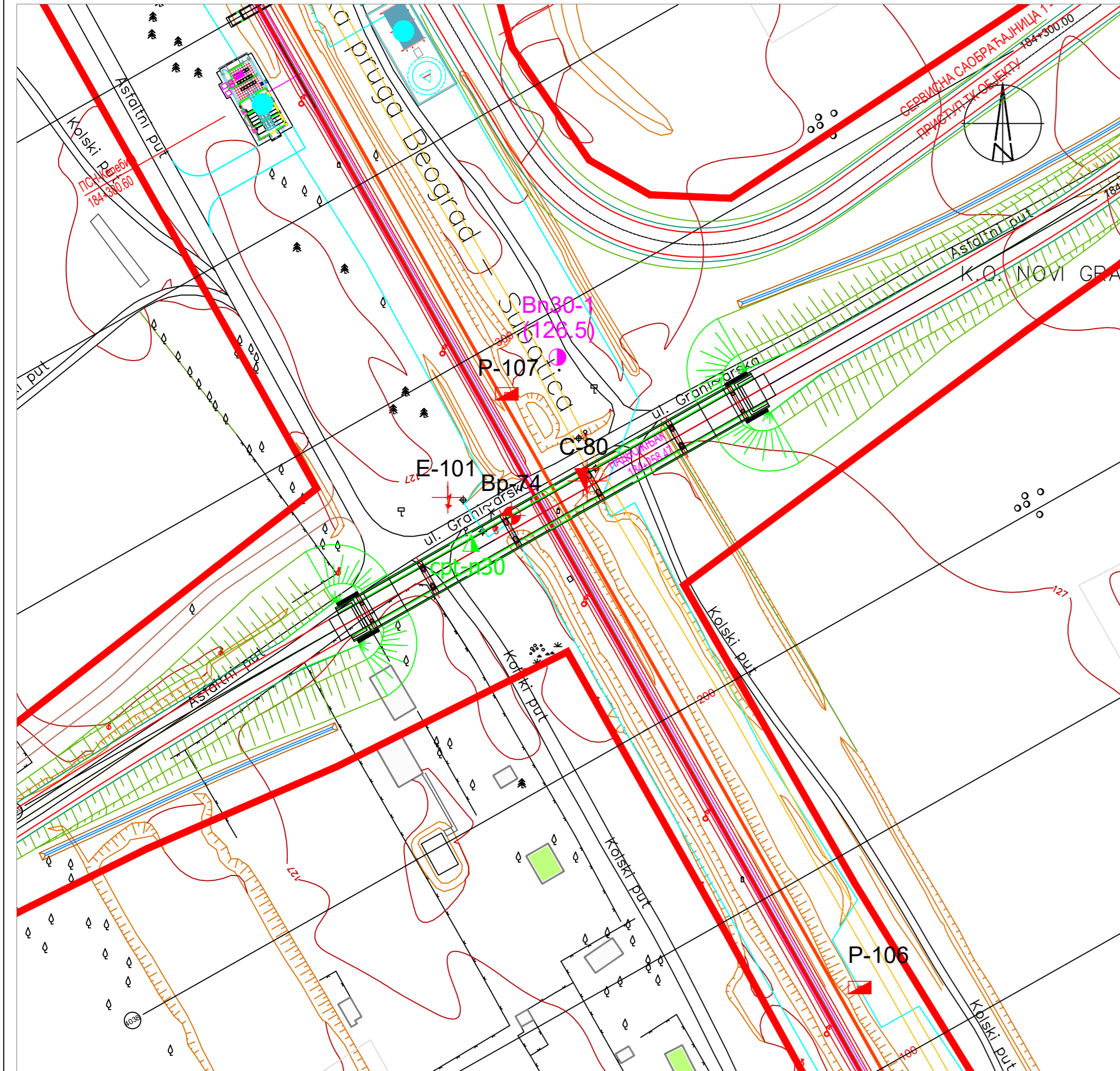
Руководилац организационе јединице:  
 Manager of organization unit:  
**Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.**

Фаза пројекта: / Design phase:  
**ИДП / PD**

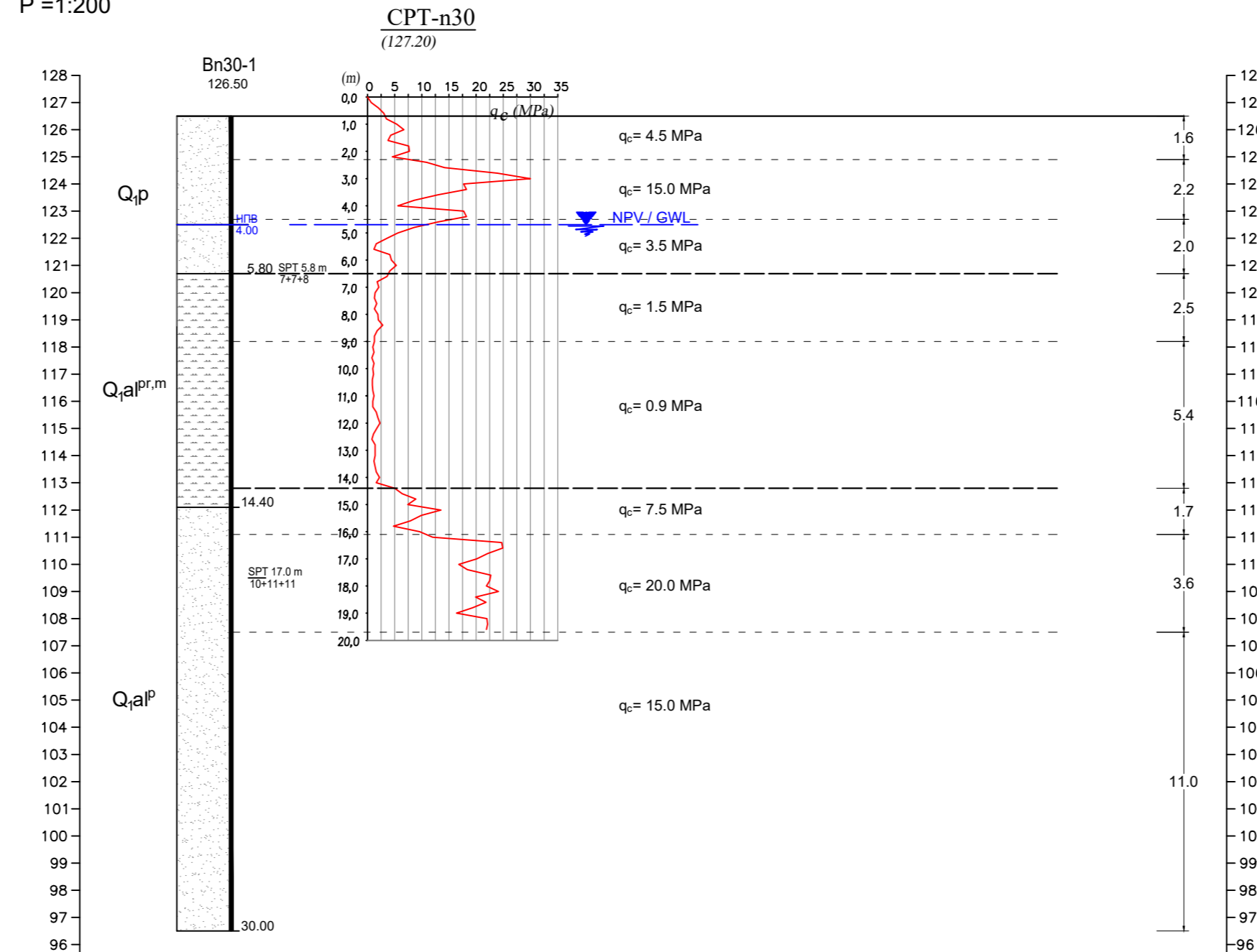
Датум/date:  
**2018.**

Цртеж бр./Drawing No.:  
 2017-728-ГЕО-1/2-2.1-Ц01.29

Ситуациони план са положајем истражних радова  
P = 1:1000



Геотехнички модел терена  
P = 1:200



Усвојени геотехнички параметри

Објект	Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	c (kPa)	qs (MPa)	Mv (MPa)
Надвожњак 184+258	Q1p	SM	1.6	1.6	19.0	32	0	4.5	6.8
	Q1p	SM	2.2	3.8	19.0	37	0	15.0	22.5
	Q1p	SM	2.0	5.8	19.0	32	0	3.5	5.3
	Q1al-pr,m	CL, ML	2.5	8.3	20.5	20	11	1.5	2.5
	Q1al-pr,m	CL, ML	5.4	13.7	20.5	20	11	0.9	2.5
	Q1al-p	SM, SP	1.7	15.4	19.0	34	0	7.5	11.3
	Q1al-p	SM, SP	3.6	19.0	19.0	38	0	20.0	30.0
	Q1al-p	SM, SP	11.0	30.0	19.0	37	0	15.0	22.5

Легенда:

Инжењерскогеолошке јединице

ГЕНЕТСКА КЛАСИФИКАЦИЈА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС
НАСИП	n	НАСИП - Изграђује непосредне површинске делове терена, у зони објеката инфраструктуре - насипа путева и пруге, хетерогеног састава, од прашинасто песковито глиновитог и некохерентног материјала. Повољних геотехничких карактеристика.
ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ	Qp	ПЕСАК - еолски прашинасти средњезрни до финозрни песак смеђе до сиве боје. Промењивог гранулометријског састава и збијености. Растресит. Повољних геотехничких карактеристика.
АЛУВИЈАЛНИ СЕДИМЕНТИ	Q <sub>1a</sub> <sup>pr,m</sup>	ПРАШИНА, МУЉЕВИТА - заглиненапрашина, локално са примесам оргаских материја и песка, течљиве и полутврде конзистенције, ниске пластичности, смеђесиве боје. Одликују се слабом збијеношћу и великом стишљивошћу. Неповољних је геотехничких карактеристика.
	Q <sub>1a</sub> <sup>p</sup>	ПЕСАК - једноличан, ситнозрн, сиве боје, добре збијености. Релативно постојан састав и добра збијеност, повољних геотехничких карактеристика.

Ознаке истражних радова

	Bn30-1 (126.5)	Изведена истражна бушотина (ЦИП, 2017.)
	cpt-n30	Изведен опити статичке пенетрације СРТ (ЦИП, 2017.)

Структурне ознаке

	Геолошка граница
	Ниво подземне воде

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

	<b>САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.</b> <b>INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd</b> Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs
Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ГЕОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF GEOTECHNICS	

Овлашћено лице: /Responsible designer: Лиценца број: / license No.: 391 L797 12 Милан Кандић, дипл.инж.геол.	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" АД / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина 6/В, Београд, / Nemanjina Street 6/V, Belgrade
--	--

Сарадници: / Associates:	Наручилац пројекта: / Employer: Ministarstvo грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд, Србија web site: www.mgsi.gov.rs Ministry of Construction, Transport and Infrastructure Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia web site: www.mgsi.gov.rs
--------------------------	--

Објект: /Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)	Део пројекта: / Part of Design: ГЕОТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ- ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАЂЕ ОБЈЕКТА, деоница: Врбас - Суботица - Келебија GEOTECHNICAL REPORT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES, section: Vrbas - Subotica - Kelebia
--	---

Унутрашња контрола: / Internal control:	Цртеж: / Drawing: СИТУАЦИОНИ ПЛАН И ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕК ТЕРЕНА, НАДВОЖЊАК НА km 1184+258	Размера: Scale: 1:1000 1:200
---	--	---------------------------------------

Главни пројектант: / Chief designer: Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.	Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: Владимир Филиповић, дипл.инж.геол.	Фаза пројекта: Design phase: ИДП/ PD	Датум/date: 2018.	Цртеж бр./Drawing No.: 2017-728-ГЕО-1/2-2-1-Ц01_30
--	--	--	----------------------	---