



**hidrozavod dtd**

AD za studije, istraživanja, projektovanje i inženjering sa p.o. NOVI SAD

---

# **ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ (ПГД)**

**ИЗГРАДЊЕ ТРАНСФЕР СТАНИЦЕ  
СА РЕЦИКЛАЖНИМ ЦЕНТРОМ  
У БАЧКОЈ ПАЛАНЦИ**

**Е– ЕЛАБОРАТ О ГЕОТЕХНИЧКИМ УСЛОВИМА ИЗГРАДЊЕ**

Нови Сад, 2022. године  
Е – 49/21.2-2

**hidrozavod dtd**

AD za studije, istraživanja, projektovanje i inženjering sa p.o. NOVI SAD

**Е.1. НАСЛОВНА СТРАНА**

Инвеститор:	Оштина Бачка Паланка Краља Петра I бр. 16 21400 Бачка Паланка	
Објекат:	Трансфер станица са рециклажним центром на к.п.: 23773, 23162, 23149, 23652, 23159/2 и 23442 К.О. Бачка Паланка-Град	
Врста техничке документације:	<b>ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ (ПГД)</b>	
Назив и ознака дела пројекта:	<b>ЕЛАБОРАТ О ГЕОТЕХНИЧКИМ УСЛОВИМА ИЗГРАДЊЕ</b>	
За грађење/ извођење радова:	Нова градња	
Пројектант:	<b>А.Д. „Хидрозаовод ДТД“ Нови Сад</b> Петра Драпшина бр. 56, Нови Сад	
Одговорно лице пројектанта:	Печат:	Потпис:
		
Одговорни пројектант:	Лични печат:	Потпис:
		
Број техничке документације:	<b>Е – 49/21.2-2</b>	
Место и датум:	Нови Сад, мај 2022. године	

## E.2 САДРЖАЈ ЕЛАБОРАТА

E.1.	Насловна страна	
E.2.	Садржај елабората	
E.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта	
E.4.	Изјава овлашћеног лица	
E.5.	Текстуална документација	
	<b>1 УВОД.....1</b> <b>2 ВРСТЕ И ОБИМ ИЗВЕДЕНИХ ИСТРАЖИВАЊА.....2</b> 2.1 ИСТРАЖНО БУШЕЊЕ И КАРТИРАЊЕ ЈЕЗГРА ИСТРАЖНИХ БУШОТИНА .....2 2.2 ЛАБОРАТОРИЈСКА ИСПИТИВАЊА ФИЗИЧКО-МЕХАНИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ТЛА .....2 <b>3 ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА .....4</b> 3.1 ГЕОМОРФОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ТЕРЕНА .....4 3.2 ГЕОЛОШКА ГРАЂА ТЕРЕНА.....4 3.3 ХИДРОГЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ .....5 3.4 СТРУКТУРНЕ И ФИЗИЧКО-МАХАНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ИЗДВОЈЕНИХ ЛИТОЛОШКИХ КОМПЛЕКСА .....6 3.5 СЕИЗМИЧНОСТ ТЕРЕНА.....10 <b>4 ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА .....11</b> 4.1 ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ НАСИПАЊА ТЕРЕНА И ФУНДИРАЊА ОБЈЕКТА.....11 4.2 ДОЗВОЉЕНА НОСИВОСТ ТЛА И СЛЕГАЊЕ.....12 <b>5 ЗАКЉУЧАК.....19</b>	
E.6.	Гrafичка документација	
	Прегледна карта 1:25000	1
	Ситуација терена са положајем изведених истражних радова 1:500	2
	Геотехнички попречни пресеци терена 1:200	3
	Записници истражно пијезометарских бушотина 1:100	4
	Табеларни приказ резултата лабораторијских испитивања	5

### Е.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - одлука УС, 24/11 и 121/12, 42/13 - одлука УС, 50/13 - одлука УС, 98/13 - одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/2019), одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Службени гласник РС", бр. 72/2018), Закона о рударству и геолошким истраживањима ("Службени гласник РС", бр. 101/2015 и 95/2018), Правилника о садржини пројекта геолошких истраживања и елабората о резултатима геолошких истраживања ("Службени гласник РС", бр. 51/96) и Правилника о потребном степену изучености инжењерскогеолошких својстава терена за потребе планирања, пројектовања и грађења ("Службени гласник РС", бр. 51/96 и 45/2019) као:

#### ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду **Елабората о геотехничким условима изградње** који је део **Пројекта за грађевинску дозволу изградње трансфер станице са рециклажним центром у Бачкој Паланци**, на катастарским парцелама: 23773, 23162, 23149, 23652, 23159/2 и 23442 К.О. Бачка Паланка-Град, одређује се:

**Александра Косановић**, дипл.инж.геол.

лиценца бр. 391 О555 16

Пројектант:

ад Хидрозавод ДТД, Нови Сад

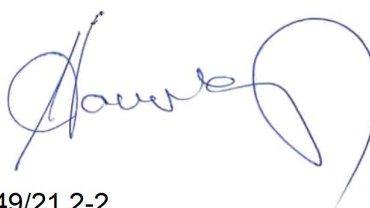
Петра Драпшина бр. 56, Нови Сад

Одговорно лице/заступник:

Извршни директор

Стојан Саковић, дипл.инж.геол.

Потпис:



Број техничке документације:

Е – 49/21.2-2

Место и датум:

Нови Сад, мај 2022. године



#### Е.4. ИЗЈАВА ОВЛАШЋЕНОГ ЛИЦА

Као овлашћено лице које је израдило **Елаборат о геотехничким условима изградње** који је део **Пројекта за грађевинску дозволу изградње трансфер станице са рециклажним центром у Бачкој Паланци**, на катастарским парцелама: 23773, 23162, 23149, 23652, 23159/2 и 23442 К.О. Бачка Паланка-Град,

**Александра Косановић, дипл.инж.геол.**

#### ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је Елаборат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, Законом о рударству и геолошким истраживањима, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
2. да су при изради елабората поштоване све прописане и утврђене мере и препоруке за испуњење основних захтева за објекат и да је елаборат израђен у складу са мерама и препорукама којима се доказује испуњење основних захтева.

Овлашћено лице  
Број овлашћења:

Александра Косановић, дипл.инж.геол.  
391 0555 16

Лични печат:



Потпис:

*Kosanovic A.*

Број техничке документације:  
Место и датум:

Е – 49/21.2-2  
Нови Сад, мај 2022. године

## **E5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА**

## 1 УВОД

Сагласно Уговору закљученом између ГРАДА НОВОГ САДА – ГРАДСКА УПРАВА ЗА КОМУНАЛНЕ ПОСЛОВЕ Нови Сад (бр. III-352-4/21-21 од 02.08.2021. год.) и групе понуђача: А.Д. „Хидрозаваод ДТД“ из Новог Сада са ПР ГЕОДЕТСКИ БИРО „МЕРИДИЈАН ПРОЈЕКТ“ Нови Сад, извршена су детаљна геотехничка истраживања терена за потребе израде ПГД за изградњу Трансфер станице са рециклажним центром у Бачкој Паланци, која је саставни део система за управљање отпадом за Град Нови Сад и општине Бачка Паланка, Бачки Петровац, Беочин, Жабаљ, Србобран, Темерин и Врбас.

Геотехничка документација је урађена у складу са важећим прописима, нормативима и стандардима прописаним за израду ове врсте техничке документације: Законом о рударству и геолошким истраживањима (Сл. гласник РС 101/15, 95/18 и 40/21), Законом о планирању и изградњи (Сл. гласник РС 72/2009, 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, 83/18, 31/19, 37/19, 9/20 и 52/21), Правилником условима, критеријумима и садржини пројеката свих геолошких истраживања (Сл. Гласник РС 45/19 и 72/21), Правилником о потребном степену изучености инжењерскогеолошких својстава терена за потребе планирања, пројектовања и грађења (Сл. гласник РС 51/96), и другим важећим прописима за израду ове врсте документације.

Врста и обим истраживања су дефинисани Пројектним задатком. Радови су изведени у свему према Пројектном задатку.

Изведена истраживања обухватају теренске радове, лабораторијска испитивања и кабинетску обраду са интерпретацијом резултата.

Теренским радовима обухваћено је: извођење истражних бушотина, инжењерскогеолошко картирање језгра бушотина, одабир и узимање репрезентативних узорака тла за лабораторијска испитивања и мерење нивоа подземне воде.

Лаботоријским испитивањима дефинисани су физичко-механички параметри на одабраним узорцима тла. Узорцима су покривени сви слојеви у профилу бушотина уочени при инжењерскогеолошком картирању језгра.

Кабинетском обрадом и интерпретацијом теренских резултата и лабораторијских испитивања просторно је дефинисан литолошко-структурни састав на истражном подручју и геотехничка својства издвојених средина. У Елаборату је дат приказ врсте и обима изведених радова, морфолошке и геолошке грађе терена, физичко-механичких својстава издвојених средина, хидрогеолошких карактеристика терена и анализа геотехничких услова изградње са потребним геостатичким прорачунима. Теренски истражни радови изведени су у новембру 2021.год., а лабораторијска испитивања и обрада података рађена је сукцесивно по пристизању узорака. Израда завршног елабората уследила је током маја 2022. године.

Пратећу графичку документацију текстуалног дела документације чине:

- Прегледна карта шире локације (1:25000)
- Ситуација терена са положајем изведених истражних радова (1:500)
- Инжењерскогеолошки пресеци терена (1:200)
- Записници истражних бушотина(1:100)
- Извештај о извршеним лабораторијским испитивањима

## 2 ВРСТЕ И ОБИМ ИЗВЕДЕНИХ ИСТРАЖИВАЊА

### 2.1 Истражно бушење и картирање језгра истражних бушотина

Истражно бушење је изведено са основним циљем да се на истражном простору утврди литолошки састав и структура тла, ниво подземне воде и да се узму репрезентативни узорци тла за лабораторијска геомеханичка испитивања.

Бушење истражних бушотина изведено је машинским бушаћим гарнитурама БГ-1К, методом континуалног језгровања, уз минимално коришћење воде као исплаке. Пречник бушења код свих истражних бушотина је Ø131 mm.

Изведено је 3 истражне бушотине дубине од 6,0-8,0 m. Просторни положај истражних бушотина приказан је на ситуацији терена (прилог бр. 2), а основне техничке карактеристике приказане су на профилима истражних бушотина (прилог бр. 4), као и у табели 1:

Табела 1: Основне техничке карактеристике истражних бушотина

Ред. број	Ознака	Кота терена (мнм)	Дубина до НПВ (m)	Дубина бушења (m)	Координате (y;x)	Датум бушења
1.	SB-1	80,32	3,90	8,00	7 377 881; 5 021 403	03.11.2021.
2.	SB-2	81,80	5,00	6,00	7 377 851; 5 012 396	03.11.2021
3.	SB-2	80,79	3,60	6,00	7 377 893; 5 012 522	03.11.2021

Упоредо са истражним бушењем вршено је и инжењерскогеолошко картирање и фотографисање језгра истражних бушотина. Картирање је вршено визуелно, макроскопски, са циљем да се утврди: литолошки састав, структура тла, крупноћа зрна и степен заобљености, карактеристике пластичности, конзистентно стање, тврдина, боја, присуство органских материја, присуство хидроксида Fe и Mn, као и друге карактеристике које се могу визуелно запазити.

Приликом картирања језгра, изабрани су репрезентативни узорци тла за лабораторијска геомеханичка испитивања.

Сви узорци при картирању језгра су прописно паковани и обележавани (место, објекат, ознака, дубина и датум) и отпремани у геомеханичку лабораторију "Хидрозавода ДТД" на испитивање.

Резултати истражног бушења и инжењерскогеолошког картирања језгра приказани су на геотехничким пресецима терена (прилог бр. 3), и у виду профила истражних бушотина (прилог бр. 4).

### 2.2 Лабораторијска испитивања физичко-механичких карактеристика тла

Лабораторијска испитивања урађена су на укупно 63 непоремећених и поремећених узорка тла који су узети при извођењу истражних бушотина и узорковањем вибракором.

Лабораторијским испитивањима су обухваћени сви литолошки чланови утврђени до дубине изведених истраживања.

У оквиру испитивања изведени су опити идентификације и класификације као и опити за дефинисање параметара унутрашње чврстоће тла и његових деформабилних својстава при чему су одређени:

- Гранулометријски састав
- Запреминска тежина
  - чврстих честица (специфична тежина)

- природно влажног тла
- сувог тла
- засићеног тла
- Порозност
- Природна влажност тла
- Атербергове границе конзистенције
- Параметри унутрашње чврстоће тла
  - Угао унутрашњег трења и кохезија (опит директног смицања)
- Стишљивост тла (Опит едометарске компресије)
- Однос влажности и суве запреминске масе тла - Проктор
- Индекс носивости CBR

Лабораторијска испитивања су вршена према важећим стандардима (СРПС У.Б1) по већ утврђеној методологији.

Резултати лабораторијских испитивања приказани су у Извештају - прилог бр. 5.

### 3 ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

#### 3.1 Геоморфолошке карактеристике терена

Истражни простор припада широкој алувијалној равни Дунава а изграђују је седименти флувијалног порекла (фације корита и поводња) стварани током холоцена. Неки старији и савремени геолошки процеси и појаве нису запажени.

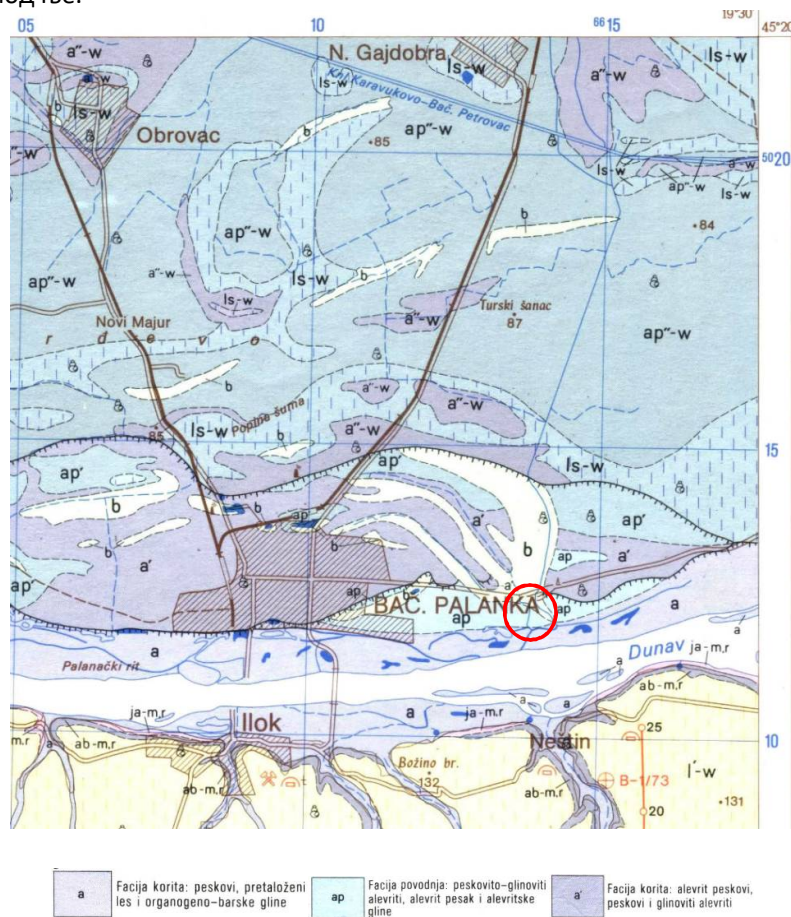
Истражни простор налази се у јужној Бачкој, у приобалној зони Дунава, источно од Бачке Паланке (прилог бр.1). Околни терен карактерише равничарски рељеф прве речне терасе и алувиона Дунава. Раван је благо заталасана са котама од око 75 – 85 mnm.

Због позајмишта материјала и одлагања комуналног отпада на овој локацији, затим и насипањем прекривке, природни терен је доста девастиран, са котама од 79-84 mnm. Према југу и југозападу коте терена постепено расту, а на самој јужној граници локације налази се канал са котама око 78 mnm.

#### 3.2 Геолошка грађа терена

Анализом новоизведених истраживања и података из постојеће документације, према подацима ОГК СФРЈ 1:100.00 (Л 34-099 лист Бачка Паланка), дошло се до сазнања о геолошкој грађи терена на подручју које је предмет истраживања.

Сагледавајући геолошку грађу терена може се закључити да површинске делове терена изграђују седименти квартарне старости представљени творевинама најдоњег, доњег и средњег плеистоцена, док су седименти горњег плеистоцена и холоцена констатовани на површини или непосредно испод ње.



Слика 1: Геолошка карта шире околине истражног подручја (ОГК СФРЈ 1:100.000, лист Бачка Паланка)

Творевине алувијалних равни Дунава изграђене су од седимената фације корита (а), фације поводња (ар) и нерашчлањеног алувиона (ал).

**Фација корита (а)** Седименти фације корита представљени су махом песковима. Они изграђују аде и плаже које Дунав и данас таложи. Аде и плаже изграђују фини сиви пескови са процентом учешћа песка од 75% и алевролита од 25%.

**Фација поводња (ар)** заузимају незнатно пространство. Представљени су алевртиским глинама, алеврит песковима и песковитим алевритима. У односу на поводањске седimente алувијалне терасе садрже мање проценат глиновитих честица. Алевритски песак је састављен од 25% песка, 60% прашине и 8% глине.

**Седиметни алувиона (а)** рецентних потока састоје се од хетерогеног материјала насталог деструкцијом стеновитог материјала кроз који протичу. У састав најчешће улазе пескови, песковите глине и барске глине.

### 3.3 Хидрогеолошке карактеристике

Литолошки састав, инжењерскогеолошке карактеристике средина, просторни распоред заступљених средина, као и морфолошка својства терена условили су хидрогеолошке карактеристике терена.

Хидрогеолошка својства терена последица су типа и врсте порозности издвојених литолошких чланова у склопу терена.

**Глиновити седименти** у целини посматрано представљају слабоводопропусну средину коефицијента филтрације реда величине  $k = 1.3 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ .

**Прашинасто-песковита средина** је средина средње водопропустљивости. Коефицијент филтрације ове средине  $k = 4.8 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ , поседује интергрануларну и у мањој мери капиларну порозност.

**Песковита средина** је по својој функцији хидрогеолошки водоносник. Интергрануларне је порозности. У оквиру ових седимената формиран је збијени тип издани. Песковита средина је у горњој зони мањег садржаја прашинастих честица. Коефицијент филтрације песковите средине је реда  $k = 1.9 \times 10^{-3} - 1.5 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$ .

У оквиру алувијалних наслага Дунава формирана је стална издан са слободним нивоом, релативно велике издашности. Обзиром на близини речног тока ниво подземне воде на овом простору директно зависи од водостаја Дунава. Свака промене водостаја релативно брзо се рефлектују на ниво издани. Током извођења истражног бушења новембар 2021) ниво подземне воде варирао је од 3,60-5,00 m (коте 76-77 мнв), у односу на површину терена.

### 3.4 Структурне и физичко-маханичке карактеристике издвојених литолошких комплекса

Анализом и реинтерпретацијом резултата изведених истраживања и постојеће документације, дошло се до података о литолошком саставу тла на истражном простору и њиховим физичко-механичким карактеристикама.

На локацији депоније литолошко структурни састав терена је релативно једноставан. Изграђују га депоновани материјал и квартални седименти алувијалног генетског типа. У претходном периоду овај простор је девастиран, најпре је коришћен као позајмиште материјала, а затим је депонован комунални отпадни материја који је одлаган у депресије настале ископом природног материјала.

Посматрано са геотехничког аспекта у природној конструкцији терена можемо издвојити четири квазихомогене средине и насут односно депонован материјал, које се међусобно битно разликују по саставу, структурним својствима и физичко-механичким карактеристикама а то су:

- Насут терен (n)
- Депоновани материјал – комунални отпад (d)
- Глина прашинаста ( $ap_g$ )
- Прашина ( $ap_{pr}$ )
- Песак ( $ap_p$ )

Приказ просторног положаја и односа отпада и подине, односно, литолошких чланова као и њихова моћност и дубина залегања, дат је у виду геотехничких пресека терена (прилог бр.3.1-3.2), који су урађени на основу анализе и синтезе резултата теренских истражних радова и лабораторијских испитивања.

- Насут терен (n)

Насути материјал, односно прекривни слој смеђа, налази се на самој површини терена. То је прашинаста глина до глиновита песковита прашина хумифицирана у површинској зони, са ређом појавом ситног грађевисног шута, смеђе до црне боје. Дебљина овог слоја износи 0.4-0.5m у зони бушотина SB-1 и SB-3, уз источну границу простора на ком је предвиђена градња трансфер станице, док на самом југозападном делу локације износи максималних 1.4m, у зони бушотине SB-2. Хетерогеног састава је, различитог степена збијености.

На лабораторијски испитаним узорцима утврђено је присуство глиновитих честица у интервалу од 7 %, прашинастих се креће од 51 % и песковитих од 42 %.

Остала испитана физичко-механичка својства имају вредности параметара:

**\* Природна влажност**

$$\omega = 15,6 \%$$

**\* Карактеристике пластичности**

$$\omega_l = 30 \%$$

$$\omega_p = 21 \%$$

$$I_p = 9 \%$$

$$I_c = 1.600$$

**\* Максимална сува запреминска тежина по Проктору**

$$\gamma_{dmax} = 16,8 \text{ kN/m}^3$$



**\* Оптимална влажност по Проктору**

$$\omega_{opt} = 15,0 \%$$

**\* CBR опит**

- Бубрење: 2,09%

- CBR: 16%

**\* Коефицијент водопропустљивости**

- по УСБР-у  $k = 7,4 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$

Са аспекта геотехничких услова изградње нису од значаја обзиром да се простиру плитко у конструкцији терена и да се уклањају до дубине фундирања.

**• Депоновани материјал – комунални отпад (d)**

Дебљина отпада регистрована приликом истражног бушења се креће од 0,8м у северној зони, до 4,2м у југоисточној зони депоније. Кота подине депонованог материјала се креће у интервалу од 77.5-80.0 mnm и приказане су на пресецима терена прилог, прилог бр.3.

Отпадни материјал је хетерогеног састава, углавном је то комунални отпад из домаћинства и са јавних површина, благо разграђен, као и ситан грађевински шут, полувезан глиновито-прашинастим честицама, мрке до црне боје.

Овај материјал ће се у потпуности уклонити са локације.

**• Глина прашинаста (ар<sub>g</sub>)**

Поводањске глиновито-прашинасте насlage представљају некадашњу површину терена на предметној локацији. Регистрован је бушотином SB-3 на самом северном ободу, у подини депонованог комуналног отпада. Дебљина им је 0,7m.

У литолошком погледу то је алувијална прашинаста глина, по партијама доста песковита, сува, крта. Према USCS класификује се као глина мале до средње пластичности (CL, CI). Вредности индекса конзистенције указују да су ови седименти у тврдом конзистентном стању. Углавном су средње консолидоване, теже гњечиве, крте и лако дробиве. Преовлађује ситнопрслинска и капиларна порозност и карактеришу се као мало водопрпусне. Боје је преовлађујуће смеђе сиве. По ГН-200 класификацији припада II категорији тла.

На лабораторијски испитаним узорцима утврђено је присуство глиновитих честица у интервалу од 11 %, прашинастих се креће од 68 % и песковитих од 21 %.

Остала испитана физичко-механичка својства имају вредности параметара:

**\* Природна влажност**

$$\omega = 17,6 \%$$

**\* Карактеристике пластичности**

$$\omega_l = 35 \%$$

$$\omega_p = 18 \%$$

$$I_p = 17 \%$$

$$I_c = 1,024$$

**\* Максимална сува запреминска тежина по Проктору**

$$\gamma_{dmax} = 17,6 \text{ kN/m}^3$$

**\* Оптимална влажност по Проктору**

$$\omega_{opt} = 15,7 \%$$

**\* CBR опит**

- Бубрење: 1,89%

- CBR: 19%

**\* Коефицијент водопропустљивости**

- по УСБР-у  $k = 1,3 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$

Са аспекта носивости ове насlage представљају условно повољну средину у којој се може применити неки од система плитког фундаирања за ову врсту објекта. Са аспекта деформабилности може се закључити да су у већој мери подложне слегању од допунског оптерећења од објекта.

**• Прашина ( $a_{pr}$ )**

Овај литолошки члан регистрован је само локално у бушотини SB-3 на самом северном ободу, у подини прашинасте глине, дебљине око 1,0m. У литолошком погледу то је прашина доста песковита, према USCS се класификује као ML, CL/ML. По ГН-200 класификацији припада II категорији тла.

Ови седименти се могу генерално окарактерисати као релативно добро збијени и мање стишљиви. Суве до природне влажности, крем жуте боје.

На лабораторијски испитаним узорцима утврђено је присуство глиновитих честица у интервалу од 7 %, прашинистих се креће од 67 % и песковитих од 26 %.

Остала испитана физичко-механичка својства имају вредности параметара:

**\* Запреминска тежина**

- чврстих честица  $\gamma_s = 26,9 \text{ kN/m}^3$

- природно влажна  $\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$

- сува  $\gamma_d = 16,5 \text{ kN/m}^3$

- zasiћеног тла  $\gamma_z = 20,4 \text{ kN/m}^3$

**\* Порозност**

$$n = 38,7 \%$$

**\* Природна влажност**

$$\omega = 21,2 \%$$

**\* Параметри унутрашње чврстоће тла**

- директо смицање

- угао унутрашњег трења

$$\varphi = 23^0$$

- кохезија

$$c = 7 \text{ kN/m}^2$$

**\* Модул стишљивости**

- при оптерећењу од 50-100kN/m<sup>2</sup>

$$M_v = 5899 \text{ kN/m}^2$$

**\* Коефицијент водопропустљивости**

- по УСБР-у  $k = 4,8 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$

На основу резултата добијених лабораторијским испитивањима може се закључити да су ови седименти високих вредности параметара чврстоће, док се према вредностима модула стишљивости оцењују као средње стишљиви. На основу добијених коефицијената водопропусности може се закључити да су ови седименти мале пропустљивости. Са аспекта носивости ове насlage представљају условно повољну средину у којој се може применити неки од система плитког фундаирања за ову врсту објекта. Са аспекта деформабилности може се закључити да су у мањој мери подложне слегању од допунског оптерећења од објекта.

**• Песак (ар<sub>р</sub>)**

Поводањске песковите насlage појављују се у подини прашинасто-песковитих наслага (ар<sup>пр</sup>) или депоновеног материјала (d). Дубина простирања им је није утврђена до дубине истраживања (геотехнички пресеци терена – прилог бр. 3).

Заузима доминантно место у конструкцији терена. Појављује се на дубини од 2,5-4,2м од површине терена, односно око коте 77-78мм. Представљена је ситнозрним песком, у повлатном делу са већим садржајем прашине, док је дубље чист, засићен, уједначен и делимично оштар.

Ови седименти су средње до добро збијени, засићени водом и мање стишљиви. Интергрануларне су порозности и карактеришу се као средње до високо водопрпусни. Боје су сиве до маслинасте боје. Према USCS класификује се као прашинаст песак (SM/ SP, SP). По ГН-200 класификацији припада I-II категорији тла.

На лабораторијски испитаним узорцима утврђено је присуство глиновитих честица у интервалу од 0-4 %, прашинастих се креће од 3-31 % , песковитих од 65-97 % и шљунковитих до 1%.

Остала испитана физичко-механичка својства имају вредности параметара:

**\* Запреминска тежина**

- чврстих честица  $\gamma_s = 26,7\text{-}26,8 \text{ kN/m}^3$

- природно влажна  $\gamma = 19,6 \text{ kN/m}^3$

- сува  $\gamma_d = 15,9 \text{ kN/m}^3$

- засићеног тла  $\gamma_z = 20,0 \text{ kN/m}^3$

**\* Порозност**

$$n = 40,7 \%$$

**\* Природна влажност**

$$\omega = 22,5\text{-}28,6 \%$$

**\* Параметри унутрашње чврстоће тла**

- директо смицање

- угао унутрашњег трења  $\varphi = 31^0$   
- кохезија  $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$

**\* Модул стишљивости**

- при оптерећењу од 50-100kN/m<sup>2</sup>

$Mv = 19539 \text{ kN/m}^2$

**\* Коефицијент водопропустљивости**

- по УСБР-у  $k = 8,4 \times 10^{-5} - 1,9 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$

- по ХАЗЕН-у  $k = 5,8 \times 10^{-3} - 1,5 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$

На основу резултата добијених лабораторијским испитивањима може се закључити да су ови седименти високих вредности параметара чврстоће, док се према вредностима модула стишљивости оцењују као мање стишљиви. Према коефицијентима пропустљивости карактерисшу се као средње до јаче пропустљиви седименти.

### 3.5 Сеизмичност терена

Према најновијим регионалним истраживањим Републичког сеизмолошког завода Србије (<http://www.seismo.gov.rs/>) одређени су параметри сеизмичности за територију Републике Србије. Према карти сеизмичког хазарда за очекивано максимално хоризонтално убрзање на основној стени – Асс(г) и очекивани максимални интензитет земљотреса –  $I_{\max}$  у јединицама Европске макросеизмичке скале (EMS-98), у оквиру повратног периода од 95, 475 и 975 година могу се очекивати земљотреси максималног интензитета и убрзања приказани у табели 2.

Табела 2: Сеизмички параметри за различите временске повратне периоде

Сеизмички параметри	Повратни период времена (године)		
	95	475	975
Асс(г) max.	0,03	0,05	0,10
$I_{\max}$ (EMS-98)	VI	VII	VII - VIII

## 4 ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА

Трансфер станица у Бачкој Паланци, планирана је на катастарским парцелама бр. 23773, 23162, 23149, 23652, 23159/2 и 23442 К.О. Бачка Паланка-Град.

У оквиру Трансфер станице планирана је изградња свих објеката и комуналне инфраструктуре неопходне за функционисање трансфер станице са рециклажним двориштем:

- Објект портирнице / вагарске кућице
- Објект за запослене – канцеларије и гардеробе у објекту контејнерског типа
- Надстрешница за секундарне сировине
- Надстрешница за балирани отпад
- Претоварна рампа
- Хала за сортирање
- Надстрешница за расути отпад
- Темелј колске ваге

Анализа геотехничких услова изградње урађена је за веће објекте, док остали објекти мањих габарита и плиће фундирани, који преносе мало специфично оптерећење на темелјно тло, нису проблематични са аспекта услова изградње.

Геотехнички услови изградње новопроектованих објеката сагледани су са следећих аспеката:

- припрема терена;
- насипање терена;
- фундаирање објекта – прорачуни дозвољене носивости и слегања;

### 4.1 Геотехнички услови насипања терена и фундаирања објекта

За потребе уређења локације за изградњу трансфер станице са рециклажним центром, препорука је да се насипање терена до предложене коте врши рефулисаним песком. Пре почетка насипања са површине терена неопходно је у потпуности уклонити насути материјал и раније одлагани комунални отпад, чија дебљина је променљива и креће се од регистрованих минималних 0.8m у зони бушотине SB-3 на северу локације, до максималних 4.2m у југоисточном делу. У зони природног терена препоручује се скидање хумусног слоја дебљине 0.2 – 0.3 m.

Потом се приступа поравнавању и збијању подтла, које је изграђено од алувијалних глиновито-прашинасто-песковитих наслага. Вредности калифорнијског индекса носивости ових материјала износи CBR= 19%.

Контролу збијености вршити кружном плочом или помоћу уређаја са падајућим тегом. Захтевани минимални модули деформабилности на подтлу износе:

- Динамички модул стишљивости  $E_{vd} = 15 \text{ MN/m}^2$
- Статички модул стишљивости  $E_{v2} = 25 \text{ MN/m}^2$
- Степен збијености  $D_{pr} = 0,95$

На тако припремљену подлогу рефулише се песак, до пројектованих кота. Самим процесом рефулисања постиже се веома висок степен збијености. У сваком случају потребно је извршити контролу збијености и ако није постигнута збијеност од мин.  $E_{vd} = 25 \text{ МПа}$ , извршити додатно

збијање механизацијом. Уколико се насипање врши класично, потребно је извршити разастирање песка у слојевима дебљине 40-50 см, а потом се приступа квашењу и збијању са адекватним механичким средствима. Слојеви се збијају до постизања збијености од мин.  $E_{vd} = 25$  МПа, осим завршног слоја чија минимална збијеност треба да буде  $E_{vd} = 30$  МПа. Проверу збијености врши надзор на лицу места коришћењем уређаја са падајућим тегом.

Обзиром да се највећи део слегања обавља у прашинастим и песковитим наслагама ( $ap^{prp}$  и  $ap^p$ ), она ће се обавити брзо, практично у току формирања насипа тако да се не очекују већа накнадна консолидациона слегања.

Након уређења и насипања, коте терена ће се кретати у интервалу 80.30-81.40mnm.

Већина објеката ће се фундирати у контролисано насутом материјалу од песка, добрих отпорно-деформабилних карактеристика, док ће објекат на самом северу локације бити фундиран на контакту насипа и природног терена, прашинасте глине. У подини насута материјала локално ће у северним деловима налазити прашинаста глина мале дебљине, око 0.7m, у подини које је песковита прашине дебљине око 1.0m. На коти 77.5-78.5 mnm појављује се ситнозрни песак који је у горњој зони прашинаст а са дужином постаје чист и оштар. На јужном делу локације одмах испод насипа од рефулисаног песка простираће се прашинасти ситнозрни песак.

Сви објекти фундирају се изнад нивоа подземне воде, која је у време истраживања регистрована око коте 76-77mnm. Податке о максималним нивоима подземне воде не поседујемо, али претпостављамо да могу бити незнатно виши, што тачније да ће темељи увек бити изнад максималног нивоа подземне воде.

Након ископа темељних јама до пројектованих дубина, приступа се збијању подтла до постизања збијености од мин.  $E_{vd} = 25$  МПа. Код објеката који се фундирају у насипу од песка, потребно је на дну јаме формирати тампон од крупнозрног материјала - шљунка. Дебљина тампона треба да буде 10-20 см. Тампон формирати уз збијање материјала до постизања збијености од мин.  $E_{vd} = 30$  МПа. Код објеката код којих се темељи ослањају у глиновитим ( $ap^g$ ) и прашинасто-песковитим ( $ap^{prp}$ ) наслагама, дебљина тампона треба да буде 30-40 см. Тампон формирати уз збијање материјала до постизања збијености од мин.  $E_{vd} = 30$  МПа.

Овако формиран тампон обезбедиће стабилну подлогу за темеље и умањити почетна и евентуална диференцијална слегања објеката. Након формирања тампона обавезно извршити контролу збијености уграђеног материјала. На овако припремљеној подлози изводи се поравнавајући слој бетона, а затим темељи према пројекту.

## 4.2 Дозвољена носивост тла и слегање

Прорачуни дозвољеног носивости тла извршени су према одредбама Правилника о техничким нормативима за пројектовање и извођење радова код темељења грађевинских објеката, а према следећој релацији:

$$P_a = Q/A = \gamma' / 2 \times B \times N_\gamma \times S_\gamma \times I_\gamma + (C_m + q \tan \varphi_m) \times N_c \times S_c \times d_c \times I_c + q$$

где је:

Q - укупно вертикално дозвољено оптерећење темеља

A - корисна површина темеља, тј. онај део укупне површине основе темеља који је резултантном силом центрички оптерећен

B, L - ефективна ширина и дужина темеља A

$\gamma'$  - ефективна запреминска тежина тла испод нивоа темељног дна (тј. запреминска тежина смањена за величину узгона уколико постоји)

q - најмање ефективно оптерећење у нивоу темељног дна покрај темеља који се одређује:

$$\begin{aligned} \text{за } H > D_f & q = D_f \times \gamma \\ \text{за } H < D_f & q = (D_f - H) \times \gamma' + H \times \gamma \end{aligned}$$

где је:

- $H$  - дубина до подземне воде  
 $D_f$  - ефективна дубина фундација  
 $\varphi_m$  - дозвољени мобилисани угао отпорности који се одређује:  
 $\tan \varphi_m = \tan \varphi / F_\varphi$

где је:

- $\varphi$  - угао отпорности на смицање,  
 $F_\varphi$  - одговарајући фактор сигурности  
 $N_c, N_\gamma$  - фактори носивости зависни од величине дозвољеног мобилисаног угла отпорности на смицање ( $\varphi_m$ ) који су одређени изразима:  
 $N_c = (\tan^2 \alpha \times (45^\circ + \varphi / 2) \times e^{\pi \tan \varphi} - 1) \times \cot \varphi$   
 $N_\gamma = 1,80 N_c \times \tan^2 \varphi$

- $C_m$  - дозвољена мобилисана кохезија која се одређује релацијом  
 $C_m = C / F_c$

где је:

- $C$  - кохезија тла,  
 $F_c$  - фактор сигурности  
 $S_c, S_\gamma$  - фактори облика темеља зависни од односа  $B/L$ , одређују се према обрасцима  
 $S_c = 1 + 0,20 \times B/L$   
 $S_\gamma = 1 - 0,40 \times B/L$   
 $d_c$  - фактор дубине зависан од односа  $D_f/B$  (дубина према ширини темеља)  
одређује се:  
за  $D_f < B$   $d_c = 1 + 0,35 \times D_f/B$   
за  $D_f > B$   $d_c = 1 + 0,35 / (B/D_f + (0,60 / (1 + 7 \times \tan^4 \varphi)))$   
 $I_c, I_\gamma$  - фактори нагиба силе који су за центрично вертикално оптерећење једнаки

јединици

Прорачун дозвољеног оптерећења тла извршен је програмски. Улазни подаци су бројне вредности променљивих  $\gamma, \gamma', \varphi, c, B, L, D_f, H$  и параметара  $I_c, I_\gamma$ .

Рад програма је изтестиран по свим програмским гранама. Проверени су сви међурезултати ( $\tan \varphi_m, \varphi_m, C_m, N_c, N_\gamma, S_c, S_\gamma, d_c, q$ ) и коначни резултат за вредности дозвољеног оптерећења ( $q_a$ ).

У наставку су дати прорачуни дозвољене носивости тла за веће објекте у склопу трансфер станице са рециклажним центром.

#### Надстрешница за секундарне сировине (објект бр.1)

Пројектним решењем предвиђено је да објект буде фундиран плитко на самцима димензија 1.4x0.8 m. Темељи се изводе од армираног бетона. Испод темеља се поставља тампон слој бетона дебљине 10.0 cm. Испод подложног бетона се поставља тампон слој шљунка дебљине 20.0 cm.

Обзиром да се у подини збијеног песка на малој дубини од 0.25 m испод темеља појављују глиновити седименти фације поводња ар<sup>9</sup> нижих вредности параметара отпорно деформабилних својстава (усвојени параметри  $\varphi = 22^\circ, c = 12 \text{ kN/m}^2$ ), у подини којих се јавља слој прашине, дебљине око 1m нешто бољих карактеристика, било је потребно терен посматрати као вишеслојну средину. За прорачуне су усвојене пондерисане вредности параметара чврстоће на смицање ( $\varphi = 24^\circ, c = 8 \text{ kN/m}^2$ ) и просечни коефицијенти сигурности. Испод темеља се поставља тампон слој бетона

дебљине 5.0 cm. Испод подложног бетона се поставља тампон слој шљунка дебљине 20.0 cm, уз збијање до  $E_{vd} = 30 \text{ MPa}$ . Кота +0.00 објекта је 81.32m, а ефективна дубина фундаирања  $D_{ef} = 1.00\text{m}$ .

#### НОСИВОСТ ТЕМЕЉНЕ СТОПЕ

<b>Df=</b>	1	( m )
<b>NPV=</b>	3	( m )
<b>GAMA=</b>	19	( kN/m3 )
<b>GAMA' =</b>	9	( kN/m3 )
<b>FI=</b>	24	*
<b>C=</b>	8	( kN/m2 )
<b>Ffi=</b>	1.5	
<b>Fc=</b>	2.5	
<b>B=</b>	0.8	( m )
<b>L=</b>	1.4	( m )
<b>dc=</b>	1.25564612	
<b>tgFI=</b>	0.445228685	
<b>tgFIm' =</b>	0.296819124	
<b>FIm' =</b>	16.53189564	
<b>Cm' =</b>	3.2	
<b>Nq=</b>	4.561879724	
<b>Ng=</b>	1.90	
<b>Nc=</b>	12.00	
<b>Sg=</b>	0.771428571	
<b>Sc=</b>	1.114285714	
<b>Ig=</b>	1	
<b>Ic=</b>	1	
<b>po' (suvt) =</b>	19	( kN/m2 )
<b>po' (pott) =</b>	39	( kN/m2 )
<b>qa=</b>	178.57	( kN/m2 )



### Надстрешница за балирани отпад (објект бр.7)

Надстрешница је отвореног типа, спољних димензија наткривене површине 26.0x18.0m. Фундирање објекта је предвиђено на АБ темељима самцима димензија 1.4x0.7m и 1.8x0.9m, на насипу од рефулисаног песка. За прорачуне су усвојени просечне вредности параметара чврстоће на смицање за тако збијен материјал и просечни коефицијенти сигурности. Испод темеља се поставља тампон слој бетона дебљине 10.0 cm. Испод подложног бетона се поставља тампон слој шљунка дебљине 20.0 cm, уз збијање до  $E_{vd} = 30 \text{ MPa}$ . Кота +0.00 објекта је 80.40m, а ефективна дубина фундирања  $D_{ef} = 1.20m$ .

#### Носивост темељне стопе 1

Df=	1.2	(m)
NPV=	3	(m)
GAMA=	18	(kN/m3)
GAMA'=	8	(kN/m3)
FI=	31	*

C=	0	(kN/m2)
Ffi=	1.5	
Fc=	2.5	
B=	0.9	(m)
L=	1.8	(m)

dc=	1.278136413
tgFI=	0.600860619
tgFlm'=	0.400573746
Flm'=	21.82974287
Cm'=	0

Nq=	7.687345162
Ng=	4.82
Nc=	16.69
Sg=	0.8
Sc=	1.1
Ig=	1
Ic=	1

po'(suv t)=	21.6	(kN/m2)
po'(pot t)=	39.6	(kN/m2)

qa=	255.93	(kN/m2)
-----	--------	---------

#### Носивост темељне стопе 2

Df=	1.2	(m)
NPV=	3	(m)
GAMA=	18	(kN/m3)
GAMA'=	8	(kN/m3)
FI=	31	*

C=	0	(kN/m2)
Ffi=	1.5	
Fc=	2.5	
B=	0.7	(m)
L=	1.4	(m)

dc=	1.320598354
tgFI=	0.600860619
tgFlm'=	0.400573746
Flm'=	21.82974287
Cm'=	0

Nq=	7.687345162
Ng=	4.82
Nc=	16.69
Sg=	0.8
Sc=	1.1
Ig=	1
Ic=	1

po'(suv t)=	21.6	(kN/m2)
po'(pott)=	39.6	(kN/m2)

qa=	255.73	(kN/m2)
-----	--------	---------

#### Надстрешница за расути отпад (објект бр.4)

Фундирање објекта је предвиђено на АБ темељима самцима димензија 1.0x1.0m. Испод темеља се поставља тампон слој бетона дебљине 5.0 cm. Испод подложног бетона се поставља тампон слој шљунка дебљине 10.0 cm, са набијањем до збијености 30 МПа. Стопе су увезане међусобно везним гредама (соклама) у констриктивну целину. Везне греде су од армираног бетона C25/30, пресека 25x30 cm. Кота +0.00 објекта је 81.12mnm, а ефективна дубина фундирања  $D_{ef}= 1.0m$ .

#### НОСИВОСТ ТЕМЕЉНЕ СТОПЕ

<b>Df=</b>	1	( m )
<b>NPV=</b>	3	( m )
<b>GAMA=</b>	19	( kN/m <sup>3</sup> )
<b>GAMA' =</b>	9	( kN/m <sup>3</sup> )
<b>FI=</b>	24	*
<b>C=</b>	8	( kN/m <sup>2</sup> )
<b>Ffi=</b>	1.5	
<b>Fc=</b>	2.5	
<b>B=</b>	1	( m )
<b>L=</b>	1	( m )
<b>dc=</b>	1.223060641	
<b>tgFI=</b>	0.445228685	
<b>tgFIm' =</b>	0.296819124	
<b>FIm' =</b>	16.53189564	
<b>Cm' =</b>	3.2	
<b>Nq=</b>	4.561879724	
<b>Ng=</b>	1.90	
<b>Nc=</b>	12.00	
<b>Sg=</b>	0.6	
<b>Sc=</b>	1.2	
<b>Ig=</b>	1	
<b>Ic=</b>	1	
<b>po' (suv t)=</b>	19	( kN/m <sup>2</sup> )
<b>po' (pot t)=</b>	39	( kN/m <sup>2</sup> )
<b>qa=</b>	185.53	( kN/m <sup>2</sup> )

### Хала за сортирање (објекат бр.8)

Хала за сортирање је приземни објекат, спољних димензија габарита 50.0x20.90 m и корисне висине  $h=6.50$  m. Објекат је пројектован у систему челичних стубова и решеткастих кровних носача. Фундирање објекта је предвиђено на АБ темељима гредама. Испод темеља се поставља тампон слој бетона дебљине 10.0 cm. Испод подложног бетона се поставља тампон слој шљунка дебљине 20.0 cm, са набијањем до збијености  $E_{vd}=30$  МПа. Кота +0.00 објекта је 80.50mnm, а ефективна дубина фундирања  $D_{ef}=1.20$ m.

#### НОСИВОСТ ТЕМЕЉНЕ ТРАКЕ

<b>Df=</b>	1.2	( m )
<b>NPV=</b>	3	( m )
<b>GAMA=</b>	18	( kN/m3 )
<b>GAMA' =</b>	8	( kN/m3 )
<b>FI=</b>	31	*
<b>C=</b>	0	( kN/m2 )
<b>Ffi=</b>	1.5	
<b>Fc=</b>	2.5	
<b>B=</b>	1	( m )
<b>L=</b>	21	( m )
<b>dc=</b>	1.2608614	
<b>tgFI=</b>	0.600860619	
<b>tgFI<sub>m</sub>' =</b>	0.400573746	
<b>FI<sub>m</sub>' =</b>	21.82974287	
<b>C<sub>m</sub>' =</b>	0	
<b>Nq=</b>	7.687345162	
<b>Ng=</b>	4.82	
<b>Nc=</b>	16.69	
<b>Sg=</b>	0.980952381	
<b>Sc=</b>	1.00952381	
<b>Ig=</b>	1	
<b>Ic=</b>	1	
<b>po' (suv t) =</b>	21.6	( kN/m2 )
<b>po' (pot t) =</b>	39.6	( kN/m2 )
<b>qa=</b>	248.03	( kN/m2 )

Напред приказани резултати показују да је дозвољена носивост тла вишеструко већа од пројектованих контактних напона тако да не постоји опасност од слома тла.

Због чињенице да је истраживањима утврђено да су глиновити седименти (средине 3) у одређеној мери стишљиви те подложни слегању услед допунског оптерећења, спроведени су **прорачуни слегања тла**. Приликом прорачуна за величину вертикалног оптерећења које се преноси на темељно тло, узете су добијене вредности од пројектанта. Приликом прорачуна усвојене су просечне вредности модула стишљивости  $M_c$ , утврђене лабораторијским геомеханичким испитивањима.

Прорачуни су спроведени за предложено решење, односно са тампонским слојем прописане дебљине и збијености.

Табела 3. Слегање тла

Објекат	врста/ димензија темеља (m)	Допунско вертикално оптерећење (kN/m <sup>2</sup> )	Слегање угаоне тачке (cm)	Слегање центричне тачке (cm)
1 - надстрешница са контејнерима за секундарне сировине	самац/1.4 x 0.8	98.81	0.561	0.825
4 – надстрешница за расути отпад	самац/1.0 x 1.0	79.95	0.450	0.623
7 – надстрешница за балирани отпад	самац/1.4x0.7 и 1.8x0.9	70.25	0.152	0.369
8 – хала за сортирање	трака/1.0 x 21	113.52	0.175	0.312

Прорачуни слегања изведени су за објекте који преносе веће оптерећење на тло. Срачуната слегања су мања од 1 cm и у границама су законом дозвољених величина слегања.

Све наведено указује да постоје повољни геотехнички услови за изградњу пројектованих објеката.

## 5 ЗАКЉУЧАК

Изведеним теренским и лабораторијским испитивањима као и анализом резултата утврђено је следеће:

Литолошко структурни састав терена је, на локацији трансфер станице, до дубине истраживања, релативно једноставан и уједначен. Изграђују га, у основи, седименти фације поводња. Антропогена активност нарушила је природне услове и проузроковала потребе за преузимањем одговарајућих техничких мера.

У погледу геотехничких услова изградње, на истражном простору, до дубине истраживања, издвојено је пет квазихомогених средина, идући од површине терена према дубини:

- Насут терен ( $n$ )
- Депоновани материјал – комунални отпад ( $d$ )
- Глина прашинаста ( $ap_g$ )
- Прашина ( $ap_{pr}$ )
- Песак ( $ap_p$ )

Изградња објеката трансфер станице са рециклажним центром у Бачкој Паланци планира се на насипу од рефулисаног песка. Пре насипања потребно је уклонити покривач, хумифицирану глину са мањим садржајем грађевинског шута, различите дебљине, максималних 1.4m и депонованог комуналног отпада, дебљине од 0.4 до 3m, односно до кота 77-78mnm у јужној зони локације, па докоте 80mnm у северној зони. Тачну дебљину уклањања одређује надзорни орган на лицу места. Такође, пре насипања терена, потребно је проверити збијеност подтла. Уколико је она незадовољавајућа или се констатују подручја са јаче стишљивим тлом, на тим подручјима потребно је извршити замену подтла песком. Кота насутаг платоа креће се од 80.2 mnm до 81.4mnm.

Насип ће имати задовољавајуће деформабилне карактеристике и носивост. Под тежином насипа извршиће се консолидација подтла, у релативно кратком временском периоду.

Током извођења истражних радова ниво подземне воде се кретао у око коте 76-77 мнв. Ниво подземне воде је испод коте фундирања па будући објекти неће бити изложен деловању подземне воде.

Прорачуни дозвољене носивости тла су показали да се, за напред наведене елементе фундирања, дозвољена носивост тла креће у границама око 178.5-256kN/m<sup>2</sup> што је знатно веће од пројектованих допунских напона  $\delta=70.25-113.52\text{kN/m}^2$ , те је искључена свака могућост проламања тла испод објеката.

Прорачуни слегања су показали да највеће консолидационо слегање тла испод центричне тачке темеља износи  $s=8,25\text{ mm}$ , што је у границама законом дозвољених величина слегања.

У току извођења радова обавезно је ангажовање геотехничког надзора. У случају већих одступања стања на терену у односу на податке приказане у елаборату, решења и радове прилагодити датој ситуацији, уз обавезну сагласност надзорног органа. Препоруке, ограничења и услови изградње објеката дати у овом елаборату важе искључиво за испитивану локацију и анализиране објекте. У случају промене техничких решења потребно је извршити допунску анализу и геостатичке прорачуне, ради евентуалне измене и допуне датих услова и препорука.



Одговорни пројектант

*Kosonovitch*

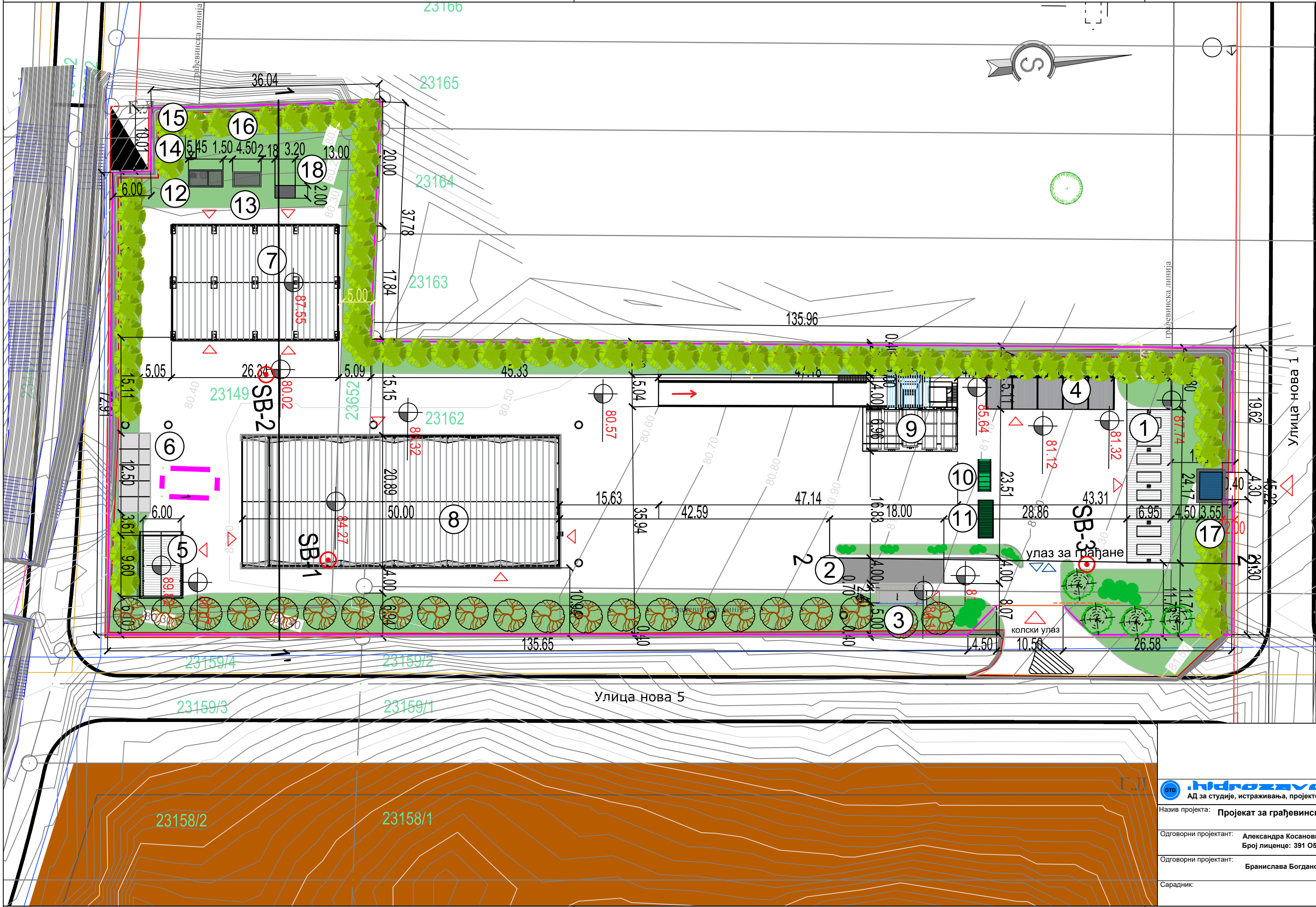
Александра Косановић, дипл.инж.геол.

## **E6 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА**



	<b>Hidroizvod d.d.</b> АД за студије, истраживања, пројектовање и инжењеринг са п.о.	Петра Драпшина 56 21000 Нови Сад	Инвеститор: <b>ГРАД НОВИ САД</b> Градска управа за комуналне послове Жарка Зрењанина бр.2 Нови Сад
Назив пројекта: <b>Пројекат за грађевинску дозволу изградње трансфер станице са рециклажним центром у Бачкој Паланци</b>			Ознака техн. док.: <b>ПГД</b>
Одговорни пројектант: <b>Александра Косановић, дипл.инж .геол.</b> Број лиценце: 391 0555 16	Назив дела пројекта: <b>Е - ЕЛАБОРАТ О ГЕОТЕХНИЧКИМ УСЛОВИМА ИЗГРАДЊЕ</b>		Датум: <b>мај, 2022.</b>
Одговорни пројектант: <b>Бранислава Богданов, дипл.инж .геол.</b>	Назив објекта: <b>ТРАНСФЕР СТАНИЦА СА РЕЦИКЛАЖНИМ ЦЕНТРОМ</b>		Размера: <b>1:25000</b>
Сарадник:	Назив цртежа: <b>ПРЕГЛЕДНА КАРТА ШИРЕ ЛОКАЦИЈЕ</b>		Број прилога: <b>1</b>





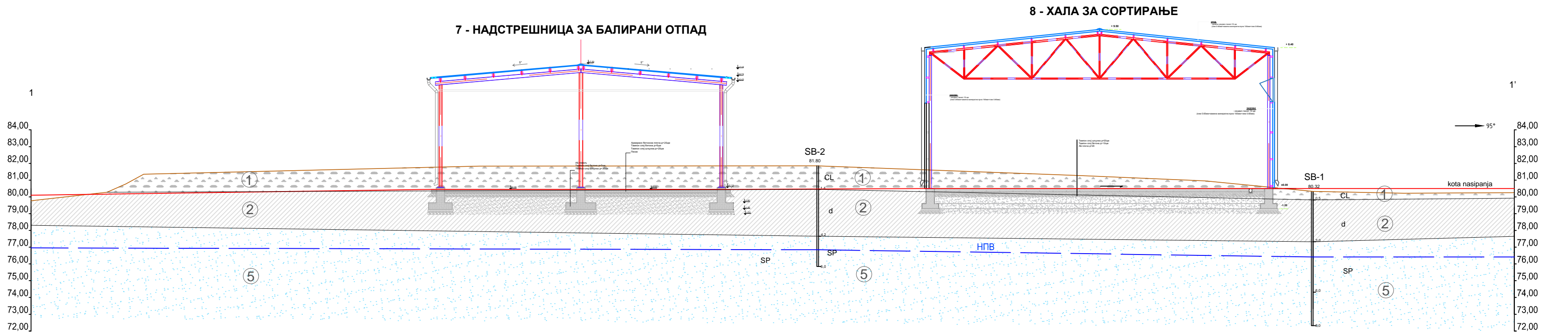
- Легенда објеката:**
- 1 Надстрешница са контејнерима за секундарне сировине
  - 2 Колска вага
  - 3 Портирница - вагарска кућица
  - 4 Надстрешница за расути отпад
  - 5 Зграда за раднике
  - 6 Паркинг за запослене
  - 7 Надстрешница за балир ани отпад
  - 8 Хала за сортирање
  - 9 Претоварна станица
  - 10 Контејнер за опасан отпад
  - 11 Контејнер за електрични отпад
  - 12 Бунарски шахт са бустером за хидрантску мрежу и бустером за санитарни водовод
  - 13 Септичка јама за оцедну воду
  - 14 Септичка јама фекалне канализације
  - 15 Резервоар за санитарни водовод
  - 16 Резервоар за противпожарну (хидрантску) мрежу
  - 17 МБТС - монтаж но бетонска трафо станица
  - 18 Темелј дизел агрегата

- Ограда
- Регулациона линија
- Грађевинска линија
- Капија
- Ниско растиње
- Високо растиње
- Граница и број парцеле

- SB-1 изведена истражна бушотина
- 1:1 профилска линија терена

<b>ИДП</b> <b>hidroizvod did</b> АД за студије, истраживања, пројектовање и инжењеринг са п.о.		Петра Драпшина 56 21000 Нови Сад	Инвеститор: ГРАД НОВИ САД Градска управа за комуналне послове Жарка Зрењанина бр.2 Нови Сад
Назив пројекта: <b>Пројекат за грађевинску дозволу изградње трансфер станице са рециклажним центром у Бачкој Паланци</b>			Ознака техн. док.: <b>ПГД</b>
Одговорни пројектант: Александра Косановић, дипл.инж. геол. Број лиценце: 391 О555 16	Назив дела пројекта: <b>Е - ЕЛАБОРАТ О ГЕОТЕХНИЧКИМ УСЛОВИМА ИЗГРАДЊЕ</b>	Датум: <b>мај, 2022.</b>	
Одговорни пројектант: Бранислава Богданов, дипл.инж. геол.	Назив објекта: <b>ТРАНСФЕР СТАНИЦА СА РЕЦИКЛАЖНИМ ЦЕНТРОМ</b>	Размера: <b>1:500</b>	
Сарадник:	Назив цртежа: <b>СИТУАЦИЈА ТЕРЕНА СА ПОЛОЖАЈЕМ ИЗВЕДЕНИХ ИСТРАЖНИХ РАДОВА</b>	Број прилога: <b>2</b>	

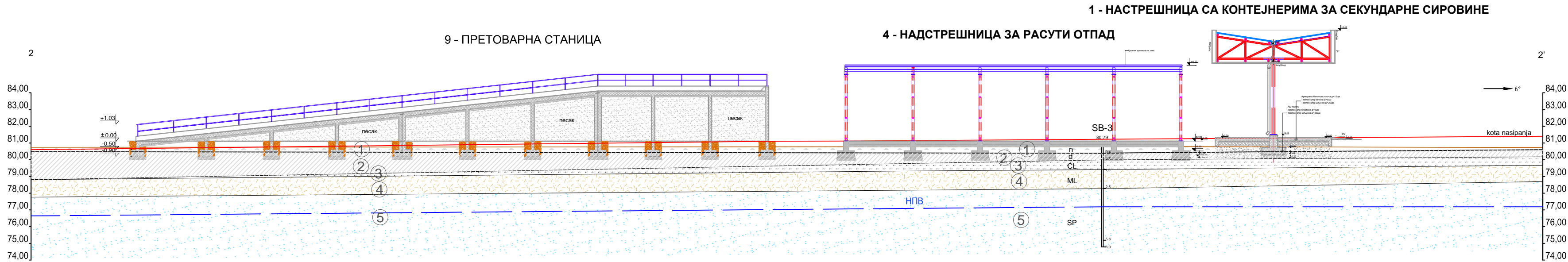




ЛЕГЕНДА:

- ① Насут терен (п) прашинаста глина до глиновита песковита прашина хумифицирана у површинској зони, са ређом појавом ситног грађевинског шута
- ② Депоновани комунални отпад (ф) благо разграђен, са ситним грађевинским шутотом, полувезан глиновито-прашинастим честицама
- ③ Глина прашинаста (арг), мале до средње пластичности, по партијама доста песковита, сува, крта
- ④ Прашина песковита (арп) релативно добро збијена и мање стишљива
- ⑤ Песак (арп) ситнозрни песак, у повлатном делу са већим садржајем прашине, дубље чист, засићен, уједначен и делимично оштар.

- Геолошка граница
- НПВ — Ниво подземне воде (у време истраживања - новембар 2021.)
- SB-1 Изведена истражна бушотина
- Кота насипања терена



<b>hidrozapov</b> АД за студије, истраживања, пројектовање и инжењеринг са п.о.		Петра Драпшина 56 21000 Нови Сад	Инвеститор: ГРАД НОВИ САД Градска управа за комуналне послове Жарка Зрењанина бр.2 Нови Сад
Назив пројекта: <b>Пројекат за грађевинску дозволу изградње трансфер станице са рециклажним центром у Бачкој Паланци</b>			Ознака тех. док.: <b>пгд</b>
Одговорни пројектант: <b>Александра Косановић, дипл.инж. геол.</b> Број лиценце: 391 0555 16	Назив дела пројекта: <b>Е - ЕЛАБОРАТ О ГЕОТЕХНИЧКИМ УСЛОВИМА ИЗГРАДЊЕ</b>		Датум: <b>мај, 2022.</b>
Одговорни пројектант: <b>Бранислава Богрданов, дипл.инж. геол.</b>	Назив објекта: <b>ТРАНСФЕР СТАНИЦА СА РЕЦИКЛАЖНИМ ЦЕНТРОМ</b>		Размера: <b>1:200</b>
Сарадник:	Назив цртежа: <b>ГЕОТЕХНИЧКИ ПРЕСЕЦИ ТЕРЕНА 1-1' и 2-2'</b>		Број прилога: <b>3</b>

## **ПРОФИЛИ ИСТРАЖНИХ БУШОТИНА**

ознака: <div>SB-1</div>				објекат: трансфер станица са рециклажним центром		координате: 7 377 881 ; 5 012 403			
				локација: Бачка Паланка		кота: 80.50 mnm			
						датум бушења: 03.11.2021.			
	дубина (m)	дебљина (m)	ознака	графички приказ	назив, састав и својства литолошких чланова	USCS класификација	узорак	НПВ	истражна бушотина Ø146mm
	0.5	0.5	n		насут терен - глина прашинаста, хумифицирана са уклонцима грађевинског шута (прекривни спој)				
1		2.5	d		Депонија - раније одложен савремени комунални отпад (смеће), благо разграђен, угљенисан, нарочито у доњој зони са присуством ситним и повремено крупним грађевинским шутотом и другим отпадним материјалима, полувезан прашинасто -глиновитим везивом, смеђе до мрке боје.				
2									
3	3.0								
4		3.0	ap <sub>p</sub>		Песак прашинас ситнозрн, доста хомоген, збијен, са примесама прашине, сиво-маслинасте боје.	SM/SP		НПВ (3.90)	
5									
6	6.0								
7			ap <sub>p</sub>		Песак ситнозрн, уједначеног састава, средње до добро збијен, делимично оштар, засићен водом, сиво-маслинасте боје.	SP			
8									



Поремећени узорак



Непоремећени узорак

Назив пројекта: <b>Пројекат за грађевинску дозволу изградње трансфер станице са рециклажним центром у Бачкој Паланци</b>		Ознака техн. док.: <b>ПГД</b>
Одговорни пројектант: <b>Александра Косановић, дипл.инж .геол.</b> Број лиценце: 391 O555 16	Назив дела пројекта: <b>Е - ЕЛАБОРАТ О ГЕОТЕХНИЧКИМ УСЛОВИМА ИЗГРАДЊЕ</b>	Датум: <b>мај, 2022.</b>
Одговорни пројектант: <b>Бранислава Богрданов, дипл.инж .геол.</b>	Назив објекта: <b>ТРАНСФЕР СТАНИЦА СА РЕЦИКЛАЖНИМ ЦЕНТРОМ</b>	Размера: <b>1:100</b>
Сарадник:	Назив цртежа: <b>ПРОФИЛ ИСТРАЖНЕ БУШОТИНЕ SB-1</b>	Број прилога: <b>4.1</b>

ознака: <div>SB-2</div>				објекат: трансфер станица са рециклажним центром		координате: 7 377 851 ; 5 012 396			
				локација: Бачка Паланка		кота: 80.40 mnm			
						датум бушења: 03.11.2021.			
	дубина (m)	дебљина (m)	ознака	графички приказ	назив, састав и својства литолошких чланова	USCS класификација	узорак	НПВ	истражна бушотина Ø146mm
1	1.4	1.4	n		насут терен - глина прашинасто-песковита, са ређом појавом грађевинског шута (прекривни слој), смеђе боје.	CL	△		
2		2.5	d		Депонија - раније одложен савремени комунални отпад (смеће), благо разграђен, угљенисан, са присуством фабричког отпадног материјала (шљака) и ређом појавом ситног грађевинског шута, полувезан прашинасто - глиновитим везивом, мрке до црне боје.				
3	4.2								
4		3.0	ap <sub>p</sub>		Песак прашинаст ситнозрн, доста хомоген, збијен, са примесама прашине, повећане влажности до засићен у доњој зони, сиво-маслинасте боје.	SP	△	НПВ (5.00)	
5									
6									

△ Поремећени узорак



АД за студије, истраживања, пројектовање и инжењеринг са п.о.

Петра Драпшина 56  
21000 Нови Сад

Инвеститор: **ГРАД НОВИ САД**  
Градска управа за комуналне послове  
Жарка Зрењанина бр.2 Нови Сад

Назив пројекта: <b>Пројекат за грађевинску дозволу изградње трансфер станице са рециклажним центром у Бачкој Паланци</b>		Ознака техн. док.: <b>ПГД</b>
Одговорни пројектант: <b>Александра Косановић, дипл.инж .геол. Број лиценце: 391 O555 16</b>	Назив дела пројекта: <b>Е - ЕЛАБОРАТ О ГЕОТЕХНИЧКИМ УСЛОВИМА ИЗГРАДЊЕ</b>	Датум: <b>мај, 2022.</b>
Одговорни пројектант: <b>Бранислава Богрданов, дипл.инж .геол.</b>	Назив објекта: <b>ТРАНСФЕР СТАНИЦА СА РЕЦИКЛАЖНИМ ЦЕНТРОМ</b>	Размера: <b>1:100</b>
Сарадник:	Назив цртежа: <b>ПРОФИЛ ИСТРАЖНЕ БУШОТИНЕ SB-2</b>	Број прилога: <b>4.2</b>

ознака: SB-3				објекат: трансфер станица са рециклажним центром		координате: 7 377 893 ; 5 012 522			
				локација: Бачка Паланка		кота: 81.30 mnm			
						датум бушења: 03.11.2021.			
	дубина (m)	дебљина (m)	ознака	графички приказ	назив, састав и својства литолошких чланова	USCS класификација	узорак	НПВ	истражна бушотина Ø146mm
1	0.4	0.4	n		насут терен - глина хумифицирана, са ређом појавом ситног грађевинског шута (прекривни слој), црне боје.				
	0.8	0.4	d		Депонија - раније одложен савремени комунални отпад (смеће), са уклопцима ситног грађевинског шута, смеђе боје.				
	1.5	0.7	ap <sub>g</sub>		Глина прашинаста, мале до средње пластичности, сува, под прстима крта, лако се броби, распада, светло смеђе боје.	CL/CI	△		
	2.5	1.0	ap <sub>pr</sub>		Прашина песковита, слабе пластичности, сува до природне влажности, релативно добре збијености, под прстима крта, лако се распада, крем -жуће боје.	CL/ML	■		
	5.6				Песак прашинаст ситнозрн, доста хомоген, збијен, са променљивим учешћем прашинастих честица, сиво-маслинасте боје.	SM/SP	△	НПВ (3.60)	
		0.4	ap <sub>p</sub>		Песак ситнозрн, уједначеног састава, засићен водом, сиво-маслинасте боје.	SP	△		



Поремећени узорак



Непоремећени узорак

**ИЗВЕШТАЈ О ИЗВРШЕНИМ ЛАБОРАТОРИЈСКИМ  
ИСПИТИВАЊИМА**

**ПРИЛОГ 5**



hidroizolavod d.d.

AD za studije, istraživanja, projektovanje i inženjering  
21000 Novi Sad, Bulevar Mihajla Pupina 25/IV



ATC  
01-405

ЛАБОРАТОРИЈА  
ЗА ИСПИТИВАЊЕ  
ISO/IEC 17025

## IZVEŠTAJ O IZVRŠENIM LABORATORIJSKIM ISPITIVANJIMA

**BROJ IZVEŠTAJA: 406/21**

**DATUM IZVEŠTAJA: 18.02.2021.**

**LOKACIJA:** Bačka Palanka

**OBJEKAT:** Transfer stanica na deponiji

**NARUČILAC ISPITIVANJA:** Gradska uprava za komunalne poslove - grad Novi Sad

**ADRESA:** Žarka Zrenjanina 2, 21000 Novi Sad

**TELEFON:** 021/420-299

**ZAHTEV BR.:** 406/21

**DATUM ZAHTEVA:** 15.11.2021.

**IZVRŠNI DIREKTOR**



Dostaviti: 1) Naručiocu, \_\_primerka  
2) Laboratoriji, 1 primerak



**Izjava:**

- Rezultati ispitivanja se isključivo odnose na uzorke koji su ispitivani
- Ovaj izveštaj se ne sme umnožavati, izuzev u celini, bez saglasnosti laboratorije



 <b>"hidroizvod d.d."</b>	<b>AD za studije, istraživanja, projektovanje i inženjering</b> 21000 Novi Sad, Bulevar Mihajla Pupina 25/IV	 <b>ATC</b> 01-405 ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ ISO/IEC 17025
<b>IZVEŠTAJ O IZVRŠENIM LABORATORIJSKIM ISPITIVANJIMA</b>		

TRAŽENA ISPITIVANJA:

OZNAKA METODE / NAZIV (VRSTA ISPITIVANJA):

- Određivanje granulometričkog sastava SRPS U.B1.018:2005-povučen
- Određivanje zapreminske mase materijala bez pora SRPS U.B1.014:1988 -povučen
- Određivanje zapreminske mase materijala tla sa porama metodom sa cilindrom poznate zapremine SRPS U.B1.013:1992-povučen
- Određivanje vlažnosti uzorka tla SRPS U.B1.012:1979-povučen
- Određivanje konzistencije tla SRPS U. B1.020:1980-povučen
- Opit direktnog smicanja SRPS U.B1.028:1980-povučen
- Određivanje stišljivosti tla SRPS U.B1.032:1980-povučen
- Određivanje odnosa vlažnosti i suve zapreminske mase tla SRPS U.B1.038:1997-povučen
- Određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti i linearnog bubrenja CBR-SRPS EN 13286-47:2012

BROJ UZORAKA: 8

OZNAKA UZORAKA (LABORATORIJSKI BROJ): 1137/21-1144/21

VRSTA/STANJE MATERIJALA (UZORKA): 2 neporemećena uzorka, 6 poremećenih uzoraka

DATUM PRIJEMA UZORAKA: 04.11.2021.


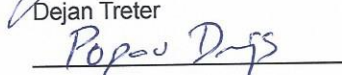
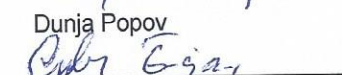
SVRHA ISPITIVANJA: Ispitivanje fizičko mehaničkih karakteristika uzoraka tla

JEDINICE MERE: Date u prilogu


VREDNOSTI: Date u prilogu

DODATNI PODACI:

ISPITIVANJE IZVRŠILI:

  
 Dejan Treter  
  
 Dunja Popov  
  
 Bojan Sivč

TEHNIČKI RUKOVODILAC LABORATORIJE

  
 Aleksandra Kosanović, dipl.ing.geol.



ODREĐIVANJE GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

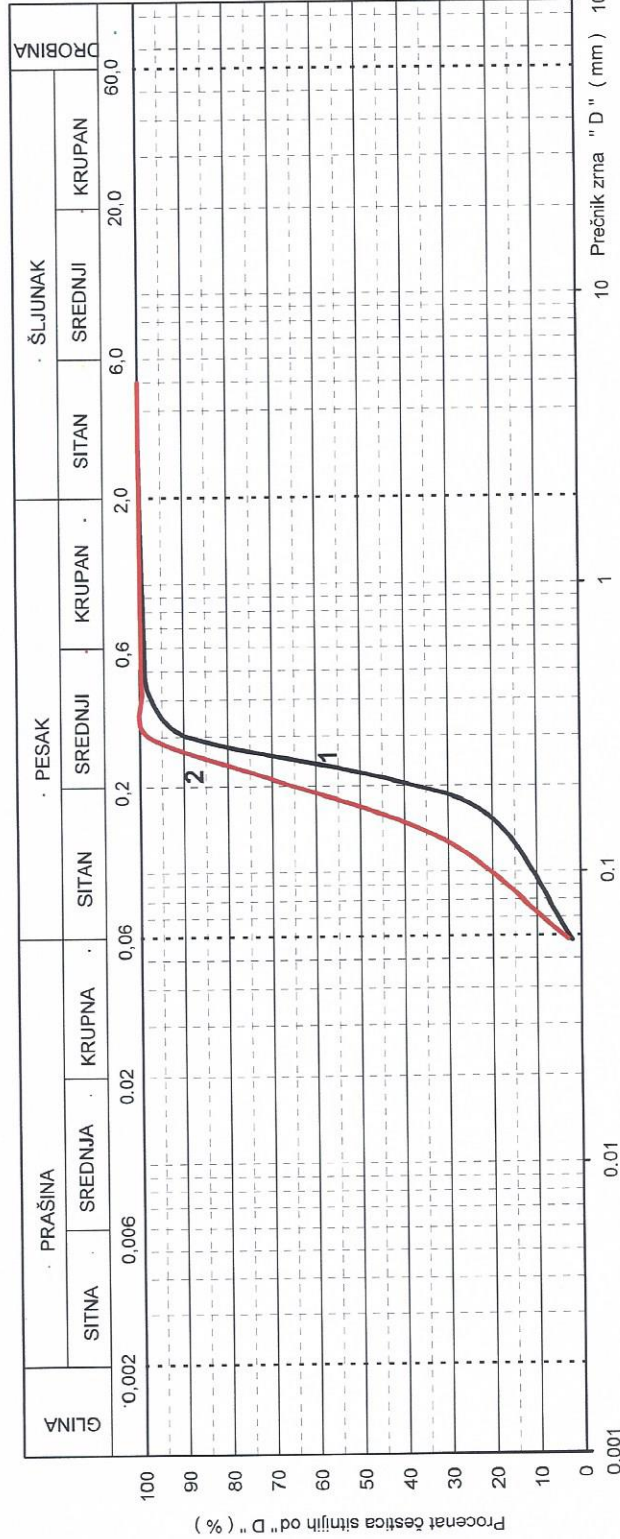
SRPS U.B1.018:2005 povučen

LOKACIJA: Bačka Palanka

IZVEŠTAJ BROJ: 406/21

OBJEKAT: Transfer stanica na deponiji

PRILOG BROJ: 1.1



KRIVA	Laboratorijski broj	UZORAK / DUBINA (m)	UČEŠĆE FRAKCIJA (%)					Koeficijent filtracije		
			GLINA < 0.002	PRAŠINA 0.002-0.06	PESAK 0.06-2.0	ŠLJUNAK 2.0-50.0	DROBINA > 60.0	C <sub>u</sub>	C <sub>z</sub>	USBR (cm / s)
1	1137/21	SB-1 (4.70-5.00m)		3	97			2.0	1.1	4.7E-03
2	1138/21	SB-1 (6.00-8.00m)		4	96			2.1	0.9	2.5E-03
3										1.5E-02
										9.1E-03

DATUM:  
07.02.2022.

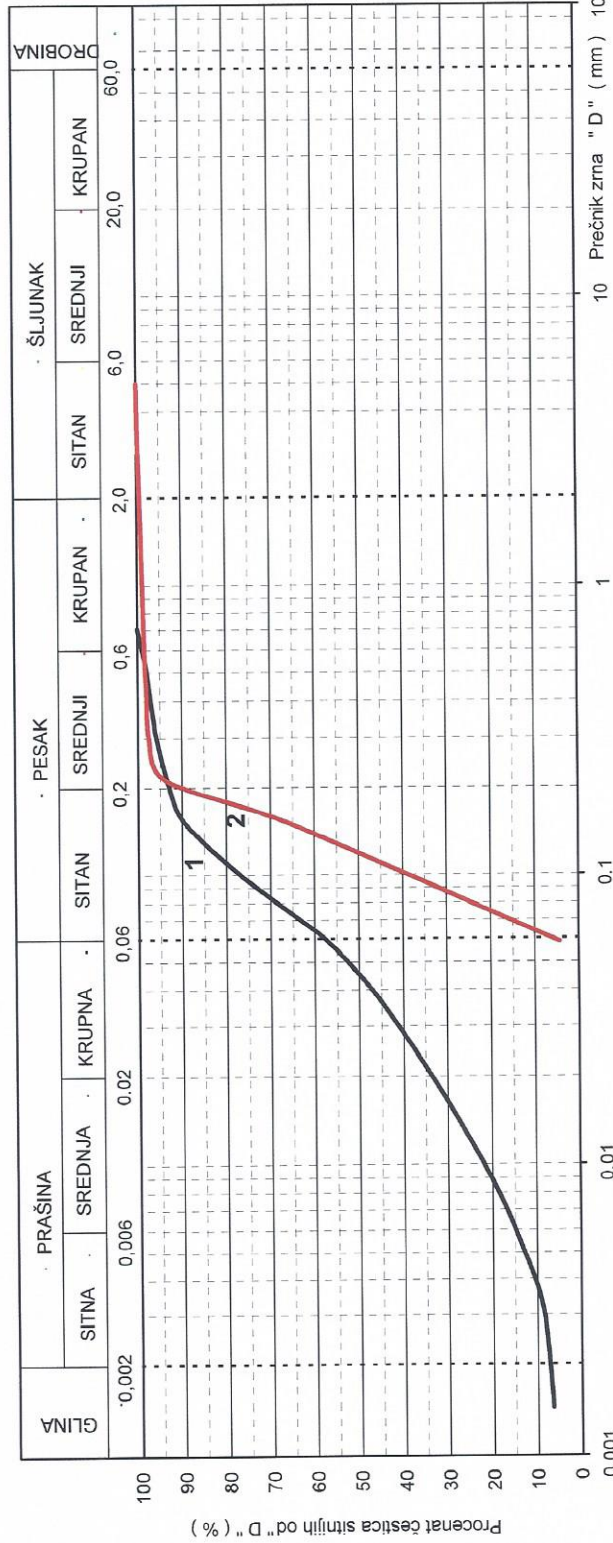
ISPITAO:

KONTROLISAO:

ODREĐIVANJE GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

SRPS U.B1.018:2005 povučen

LOKACIJA: Bačka Palanka IZVEŠTAJ BROJ: 406/21  
OBJEKT: Transfer stanica na deponiji PRILOG BROJ: 1.2



KRIVA	Laboratorijski broj	UZORAK / DUBINA (m)	UČEŠĆE FRAKCIJA (%)					Cu	C <sub>z</sub>	Koeficijent filtracije	
			GLINA < 0.002	PRAŠINA 0.002-0.06	PESAK 0.06-2.0	ŠLJUNAK 2.0-60.0	DROBINA > 60.0			USBR	HAZEN
1	1139/21	SB-2 (0.20-1.40m)	7	51	42			16.9	1.2	7.4E-06	
2	1140/21	SB-2 (4.20-6.00m)		6	93	1		1.7	1.2	2.2E-03	7.5E-03
3											

DATUM:  
07.02.2022.

KONTROLISAO:  
*Karavanić*



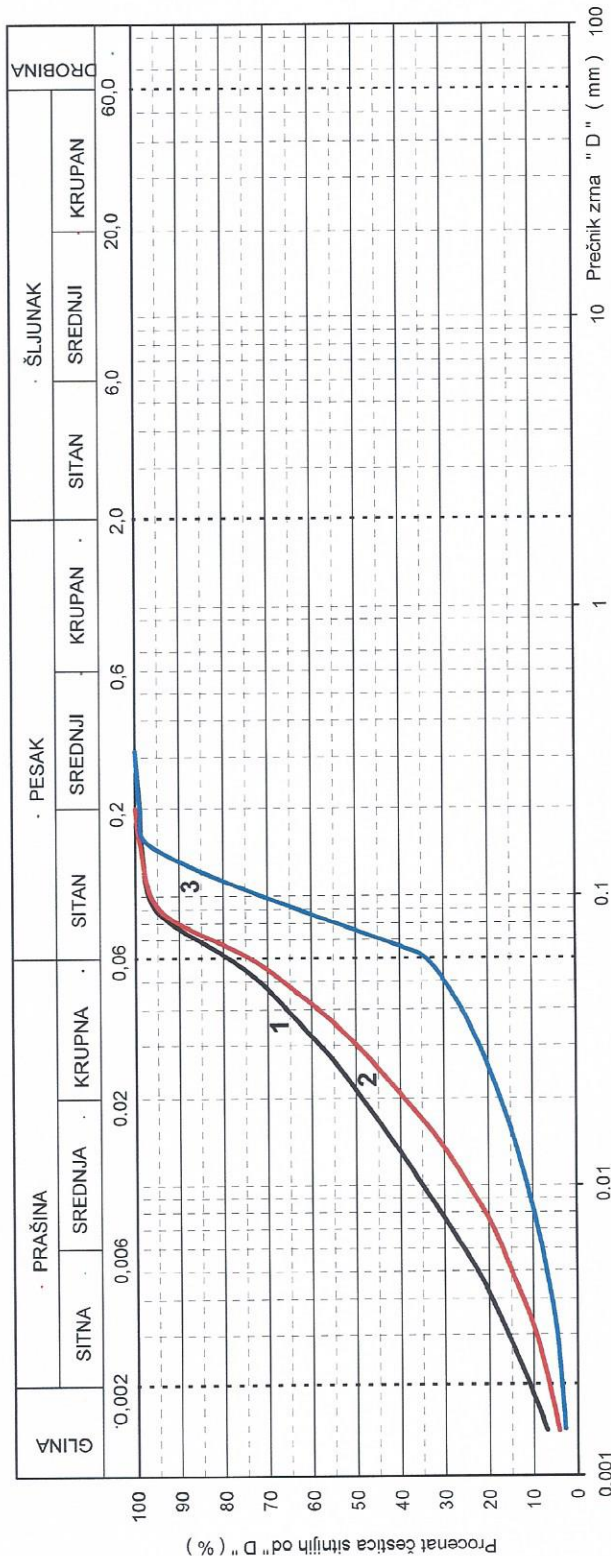
ODREĐIVANJE GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

SRPS U.B1.018:2005 povučen

LOKACIJA: Bačka Palanka  
OBJEKT: Transfer stanica na deponiji

IZVEŠTAJ BROJ: 406/21

PRILOG BROJ: 1.3



KRIVA	Laboratorijski broj	UZORAK / DUBINA (m)	UČEŠĆE FRAKCIJA (%)					Cu	C <sub>z</sub>	Koeficijent filtracije	
			GLINA < 0.002	PRAŠINA 0.002-0.06	PESAK 0.06-2.0	ŠLJUNAK 2.0-60.0	DROBINA > 60.0			USBR	HAZEN
1	1141/21	SB-3 (0.80-1.50m)	11	68	21			15.3	0.8	1.3E-06	
2	1142/21	SB-3 (2.00-2.30m)	7	67	26			12.9	1.3	4.8E-06	
3	1143/21	SB-3 (2.50-5.60m)	4	31	65			10.6	3.2	8.4E-05	

DATUM:  
07.02.2022.

KONTROLISAO:

ISPITAO:  
Popov Dji

Karalovic

ODREĐIVANJE GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

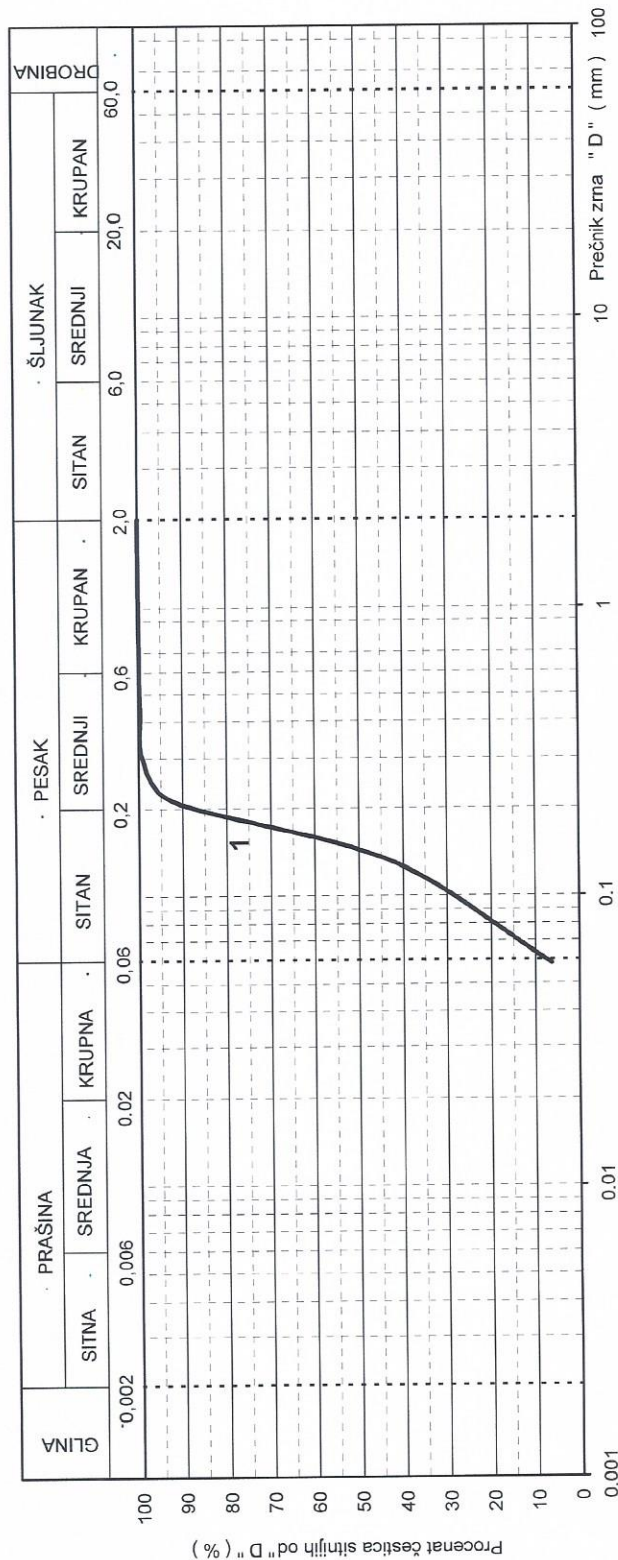
SRPS U.B1.018:2005 povučen

LOKACIJA: Bačka Palanka

IZVEŠTAJ BROJ: 406/21

OBJEKT: Transfer stanica na deponiji

PRILOG BROJ: 1.4



KRIVA	Laboratorijski broj	UZORAK / DUBINA (m)	UČEŠĆE FRAKCIJA (%)					C <sub>z</sub>	Koeficijent filtracije	
			GLINA < 0.002	PRAŠINA 0.002-0.06	PESAK 0.06-2.0	ŠLJUNAK 2.0-60.0	DROBINA > 60.0		USBR	HAZEN
1	1144/21	SB-3 (5.60-6.00m)		8	92			2.2	1.1	1.9E-03
2										5.8E-03
3										

DATUM:

07.02.2022.

ISPITAO:

*Bp. Dyd*

KONTROLISAO:

*Karačević*





hidroizolacija d.d.

AD za studije, istraživanja, projektovanje i inženjering  
Novi Sad

ODREĐIVANJE KONSISTENCIJE TLA  
SRPS U.B1.020:1980 povučen



ATC  
01-405

ЛАБОРАТОРИЈА  
ЗА ИСПИТИВАЊЕ  
ISO/IEC 17025

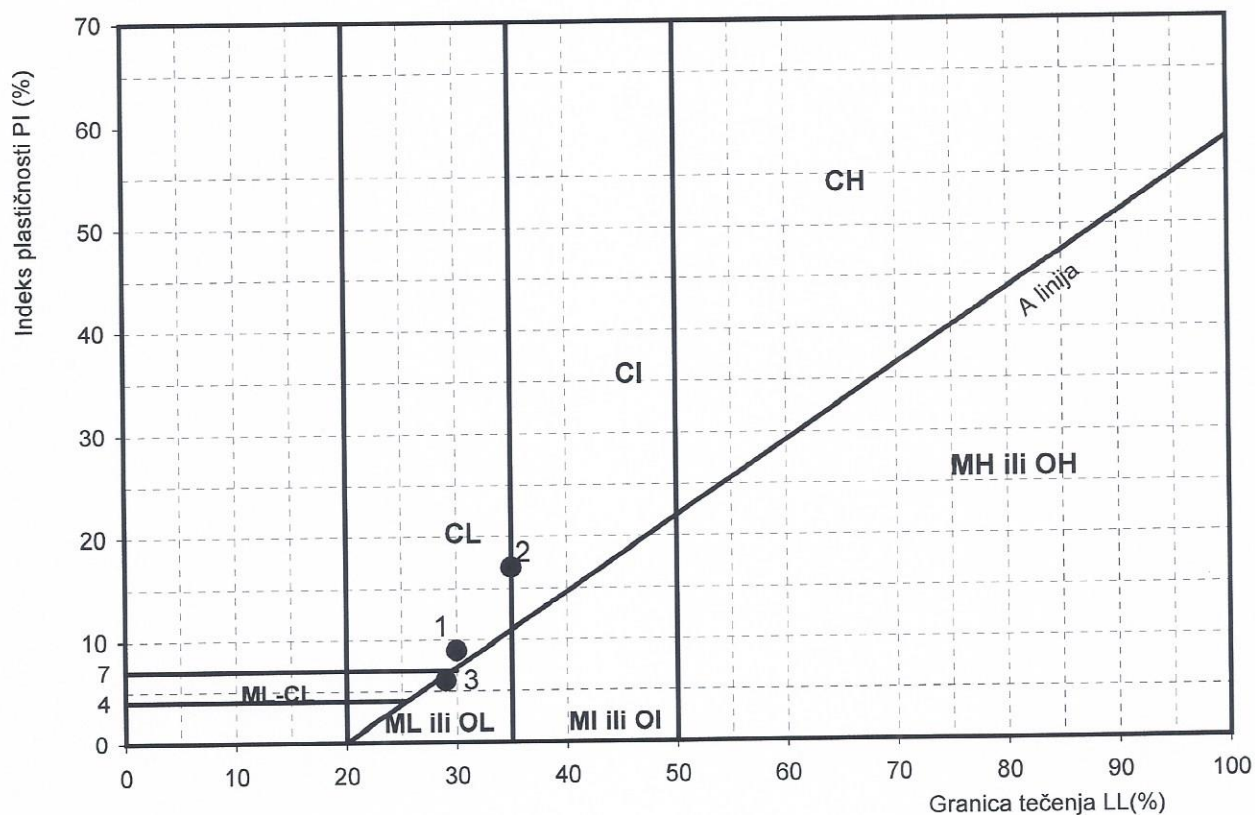
LOKACIJA: Bačka Palanka

BROJ IZVEŠTAJA: 406/21

OBJEKAT: Transfer stanica na deponiji

PRILOG BROJ: 2

DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



TAČKA	Laboratorijski broj	UZORAK / DUBINA (m)	LL (%)	PL (%)	SL (%)	PI (%)	klasifikacija USCS
1	1139/21	SB-2 (0.20-1.40m)	30	21		9	CL
2	1141/21	SB-3 (0.80-1.50m)	35	18		17	CL/CI
3	1142/21	SB-3 (2.00-2.30m)	29	23		6	CL/ML
4							
5							

DATUM : 07.02.2022.

ISPITAO:

*Popa D. D.*

KONTROLISAO:

*Kasalo D.*



hidroizolacija d.o.o.

AD za studije, istraživanja, projektovanje i inženjering  
Novi Sad

DIREKTNO SMICANJE SA KONTROLISANOM BRZINOM  
SRPS U.B1.028:1996 povučen



ATC  
01-405

ЛАБОРАТОРИЈА  
ЗА ИСПИТИВАЊЕ  
ISO/IEC 17025

LOKACIJA: Bačka Palanka

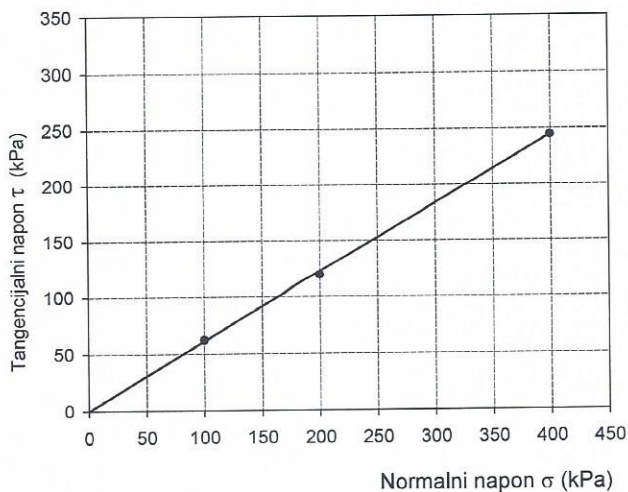
OBJEKAT: Transfer stanica na deponiji

UZORAK/DUBINA: SB-1 (4.70-5.00m)

LABORATORIJSKI BROJ: 1137/21

IZVEŠTAJ BROJ: 406/21

PRILOG BROJ: 3.1



□ Kriterijum loma

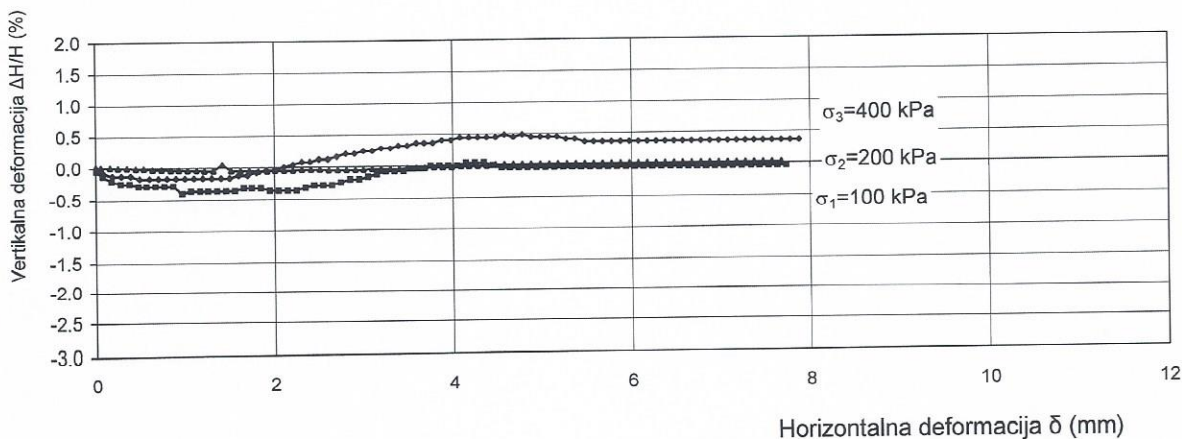
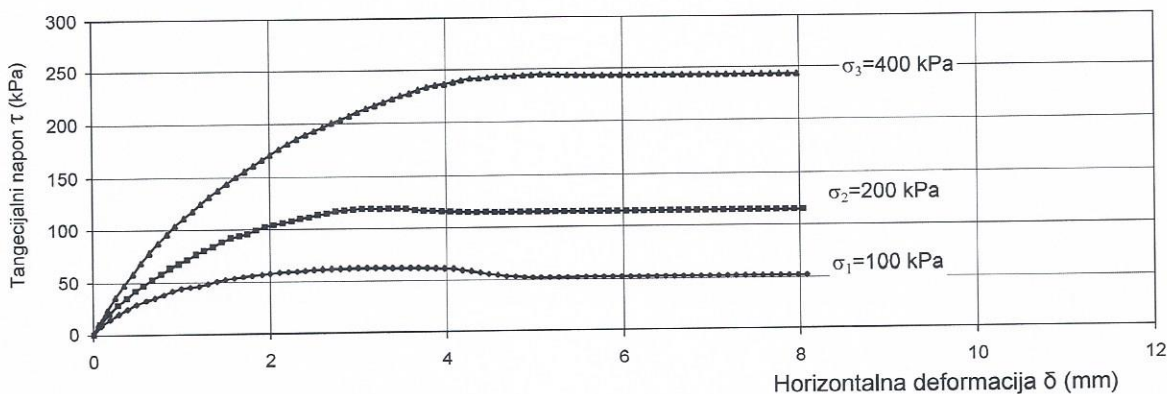
$\tau_{max}$ (kPa)	$\delta$ (mm)	$\sigma$ (kPa)
62.1	3.0	100
118.8	3.2	200
244.5	5.1	400

□ Rezultati ispitivanja

$\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\gamma_d$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\omega$ (%)	$c$ (kPa)	$\phi$ (%)
1.96	1.59	23.3	0	31

vreme konsolidacije: 24h

brzina smicanja: 0.03 mm/min



DATUM : 01.02.2022.

ISPITAO:

INTERPRETIRAO:

KONTROLISAO:

Izdanje/ izmena: 2/3 (11.03.2020.)

HZ.QO.LA-012a



hidroizolacija d.o.o.

AD za studije, istraživanja, projektovanje i inženjering  
Novi Sad

DIREKTNO SMICANJE SA KONTROLISANOM BRZINOM  
SRPS U.B1.028:1996 povučen



ATC  
01-405

ЛАБОРАТОРИЈА  
ЗА ИСПИТИВАЊЕ  
ISO/IEC 17025

LOKACIJA: Bačka Palanka

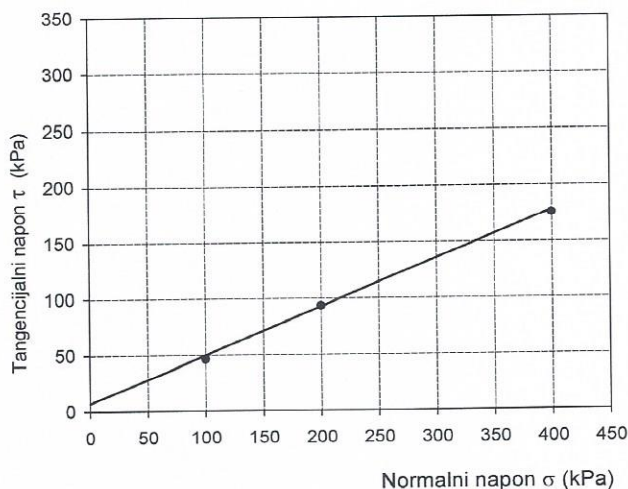
OBJEKAT: Transfer stanica na deponiji

UZORAK/DUBINA: SB-3 (2.00-2.30m)

LABORATORIJSKI BROJ: 1142/21

IZVEŠTAJ BROJ: 406/21

PRILOG BROJ: 3.2



□ Kriterijum loma

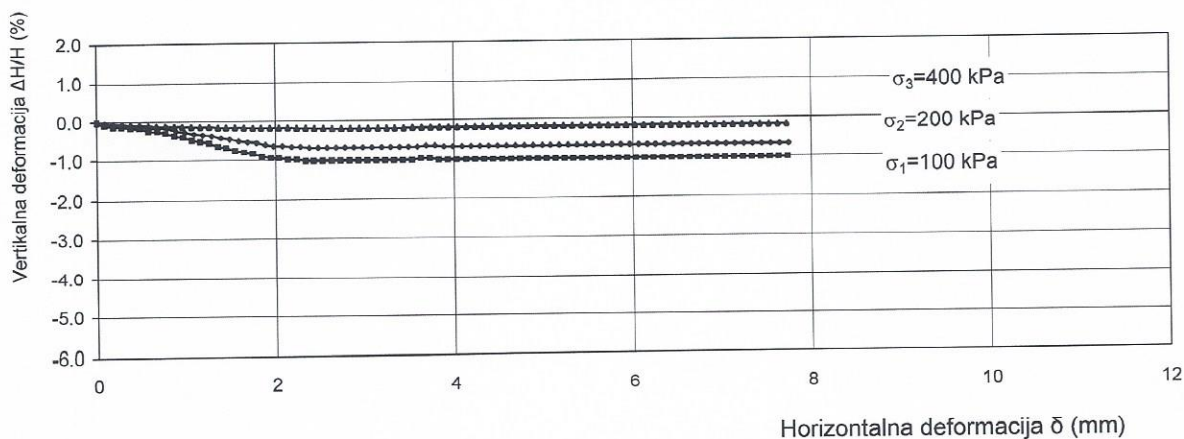
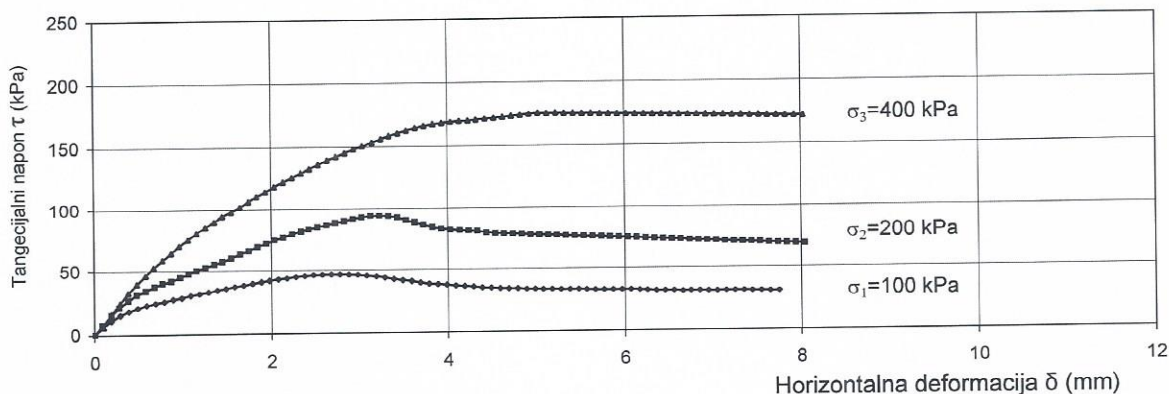
$\tau_{max}$ (kPa)	$\delta$ (mm)	$\sigma$ (kPa)
46.5	2.7	100
93.5	3.1	200
175.7	5.0	400

□ Rezultati ispitivanja

$\gamma$ (kPa)	$\gamma_d$ (kPa)	$\omega$ (%)	$c$ (kPa)	$\phi$ (%)
2.00	16.50	21.2	7	23

vreme konsolidacije: 24h

brzina smicanja: 0.008 mm/min



DATUM : 01.02.2022.

ISPITAO:

INTERPRETIRAO:

KONTROLISAO:

Izdanje/ izmena: 2/3 (11.03.2020.)

HZ.QO.LA-012a



LOKACIJA: Bačka Palanka

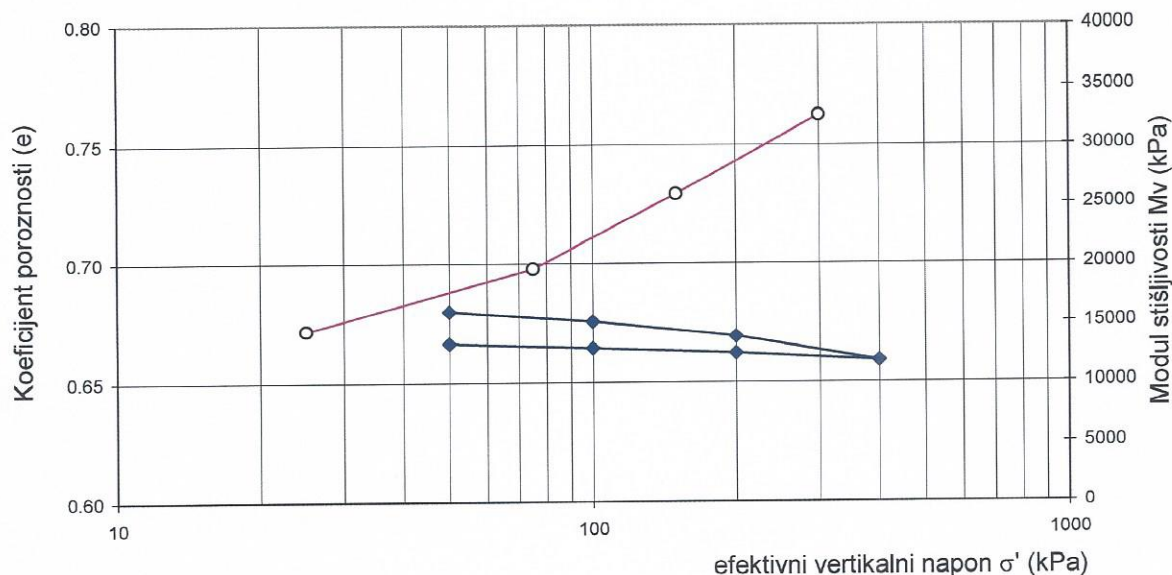
OBJEKAT: Transfer stanica na deponiji

UZORAK/DUBINA: SB-1 (4.70-5.00m)

IZVEŠTAJ BROJ: 406/21

LABORATORIJSKI BROJ: 1137/21

PRILOG BROJ: 4.1



### REZULTATI ISPITIVANJA:

[illegible]

## UZORAK

## PODACI O UZORKU

visina uzorka	20.0	mm
specifična masa	2.680	g/cm <sup>3</sup>
suva zaprem. masa	1.59	g/cm <sup>3</sup>

DATUM : 01.02.2022.

ISPITAO:

INTERPRETIRAO:

KONTROLISAO:

Kosauon 52

Izdanje/izmena: 2/3 (11.03.2020.)

HZ.QO.LA-014







hidrostav d.o.o.

AD za studije, istraživanja, projektovanje i inženjering  
Novi Sad

ODREĐIVANJE ODNOSA VLAŽNOSTI I SUVE ZAPREMINSKE MASE  
SRPS U.B1.038:1997 povučen



ATC  
01-405

ЛАБОРАТОРИЈА  
ЗА ИСПИТИВАЊЕ  
ISO/IEC 17025

LOKACIJA: Bačka Palanka

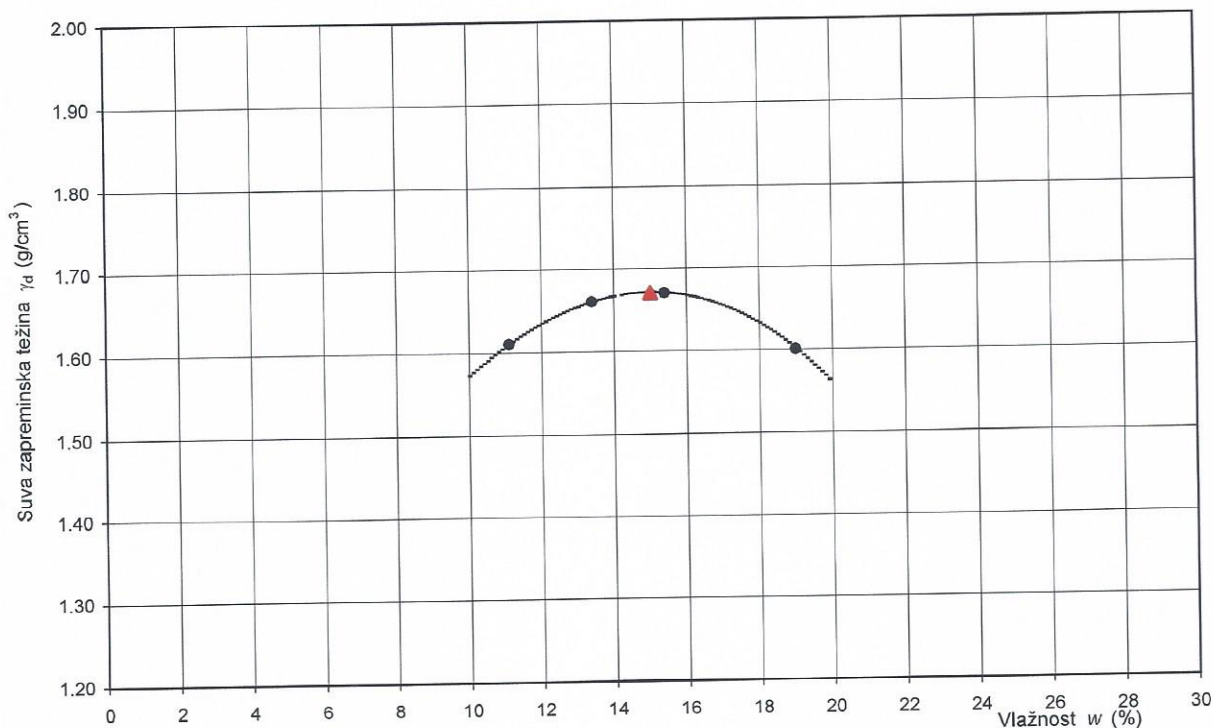
OBJEKAT: Transfer stanica na deponiji

UZORAK/DUBINA: SB-2 (0.20-1.40m)

IZVEŠTAJ BROJ: 406/21

LABORATORIJSKI BROJ: 1139/21

PRILOG BROJ: 5.1



FIZIČKO MEHANIČKE KARAKTERISTIKE									
Aterbergove granice konzistencije				Vlažno st	Zapreminska masa			Poroznost	
W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>c</sub>	W	γ <sub>s</sub>	γ	γ <sub>d</sub>	n	e
(%)		(-)		(%)	g/cm <sup>3</sup>			(%)	(-)
30	21	9	1.600	15.6					

Koef. neravnomernosti	Koef. zakrivljenosti
$C_u = D_{60}/D_{10}$	$C_c = (D_{30})^2/C_u$
11.39	1.20

Klasifikacija materijala
USCS
CL

PROKTOROV OPIT	
E =	600 kNm/m <sup>3</sup>
γ <sub>d max</sub>	w <sub>opt</sub>
g/cm <sup>3</sup>	(%)
1.67	15.0

Napomena:

DATUM: 04.02.2022.

ISPITAO:

INTERPRETIRAO:

KONTROLISAO:



"hidrograd d.d."

AD za studije, istraživanja, projektovanje i inženjering  
Novi Sad

ODREĐIVANJE ODNOSA VLAŽNOSTI I SUVE ZAPREMINSKE MASE  
SRPS U.B1.038:1997 povučen



ATC  
01-405

ЛАБОРАТОРИЈА  
ЗА ИСПИТИВАЊЕ  
ISO/IEC 17025

LOKACIJA: Bačka Palanka

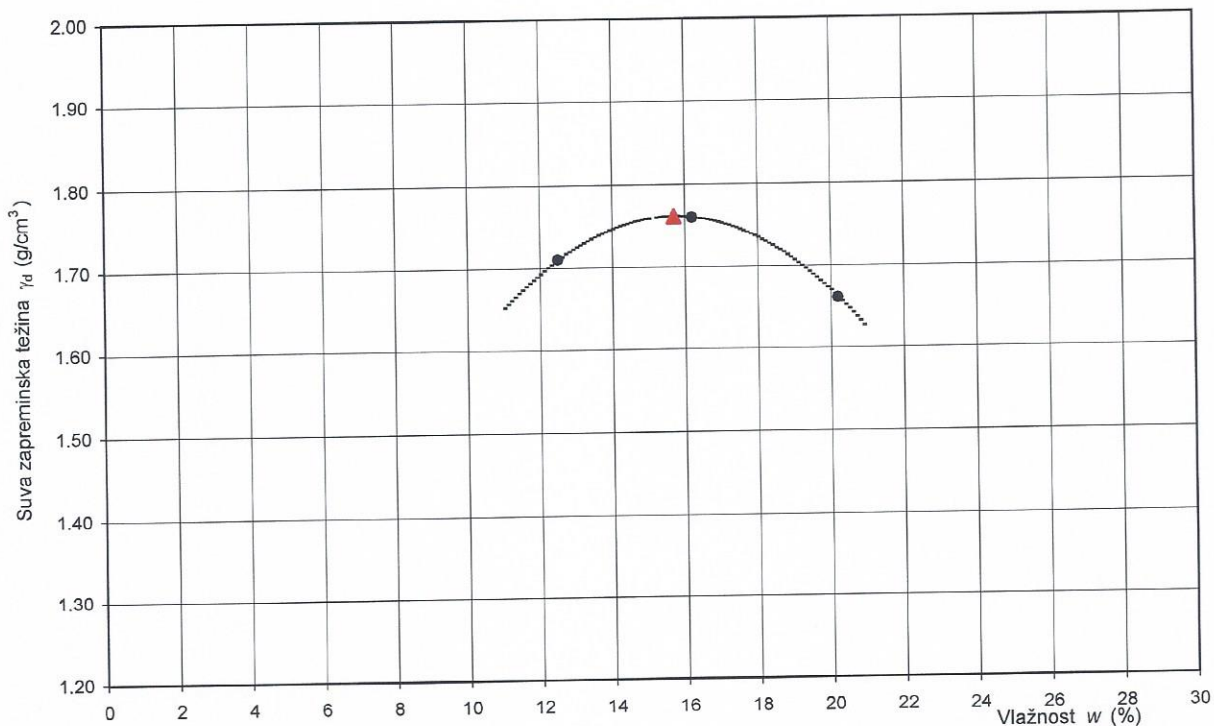
OBJEKAT: Transfer stanica na deponiji

UZORAK/DUBINA: SB-3 (0.80-1.50m)

IZVEŠTAJ BROJ: 406/21

LABORATORIJSKI BROJ: 1141/21

PRILOG BROJ: 5.2



FIZIČKO MEHANIČKE KARAKTERISTIKE									
Aterbergove granice konzistencije				Vlažno st	Zapreminska masa			Poroznost	
W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>c</sub>	W	γ <sub>s</sub>	γ	γ <sub>d</sub>	n	e
(%)			(-)	(%)	g/cm <sup>3</sup>			(%)	(-)
35	18	17	1.024	17.6					

Koef. neravnomernosti	Koef. zakrivljenosti
$C_u = D_{60}/D_{10}$	$C_c = (D_{30})^2/C_u$
15.32	0.84

Klasifikacija materijala
USCS
CL/CI

PROKTOROV OPIT	
E =	600 kNm/m <sup>3</sup>
γ <sub>d max</sub>	w <sub>opt</sub>
g/cm <sup>3</sup>	(%)
1.76	15.7

Napomena:

DATUM: 03.02.2022.

ISPITAO:

INTERPRETIRAO:

KONTROLISAO:

Izdanje/izmena: 1/3 (11.03.2020.)

HZ.QO.LA-030





"hidroizolacija d.o.o."

AD za studije, istraživanja, projektovanje i inženjering

ODREĐIVANJE KALIFORNIJSKOG INDEKSA NOSIVOSTI I LINEARNOG  
BUBRENJA - CBR SRPS EN 13286-47:2012



ATC  
01-405

ЛАБОРАТОРИЈА  
ЗА ИСПИТИВАЊЕ  
ISO/IEC 17025

LOKACIJA: Bačka Palanka

IZVEŠTAJ BROJ: 406/21

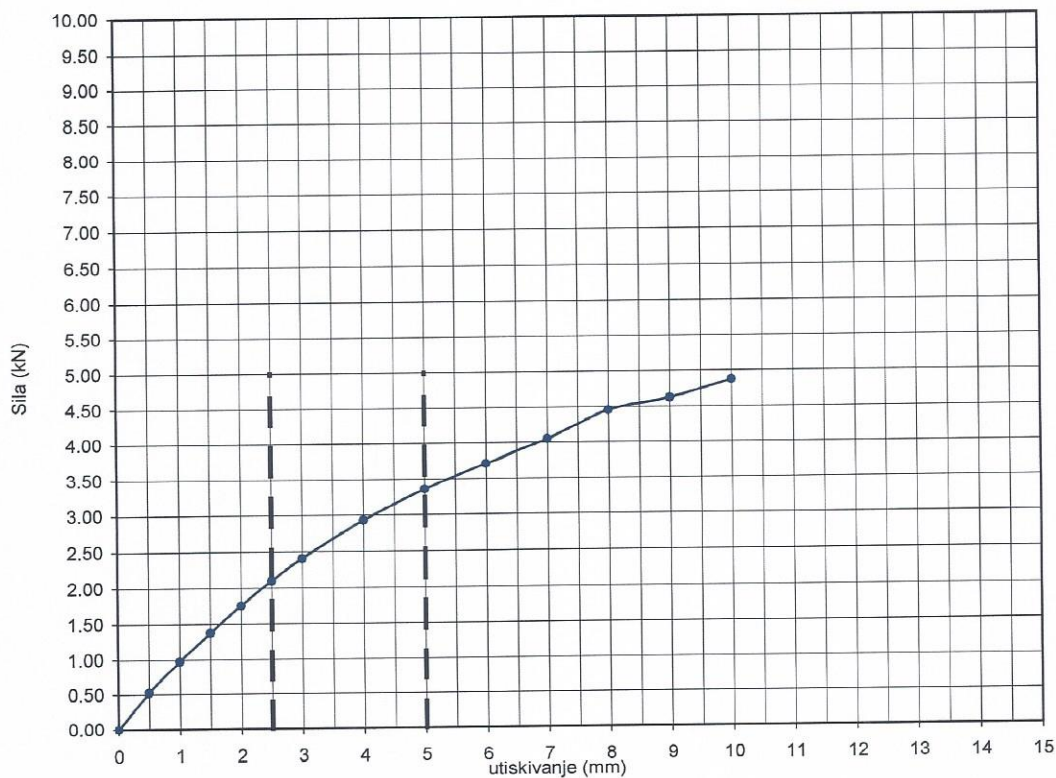
OBJEKAT: Transfer stanica na deponiji

PRILOG BROJ: 6.1

UZORAK/DUBINA: SB-2 (0.20-1.40m)

LABORATORIJSKI BROJ: 1139/21

Energija zbijanja:	600	$\text{kJ/m}^3$
max suva zapremiska masa	1.67	$\text{Mg/m}^3$
optimalna vlaga $w_{\text{opt}}$	15	%
dodatno opterećenje	45	N



CBR = 16 (%)  
bubrenja = 2.1 (%)

DATUM: 09.02.2022.

ISPITAO:

INTERPRETIRAO:

KONTROLISAO:

Izdanje/izmene: 1/1 (11.03.2020.)

HZ.QO.LA-031



"hidrozavod d.d."

AD za studije, istraživanja, projektovanje i inženjering

ODREĐIVANJE KALIFORNIJSKOG INDEKSA NOSIVOSTI I LINEARNOG  
BUBRENJA - CBR SRPS EN 13286-47:2012



ATC  
01-405

ЛАБОРАТОРИЈА  
ЗА ИСПИТИВАЊЕ  
ISO/IEC 17025

LOKACIJA: Bačka Palanka

IZVEŠTAJ BROJ: 406/21

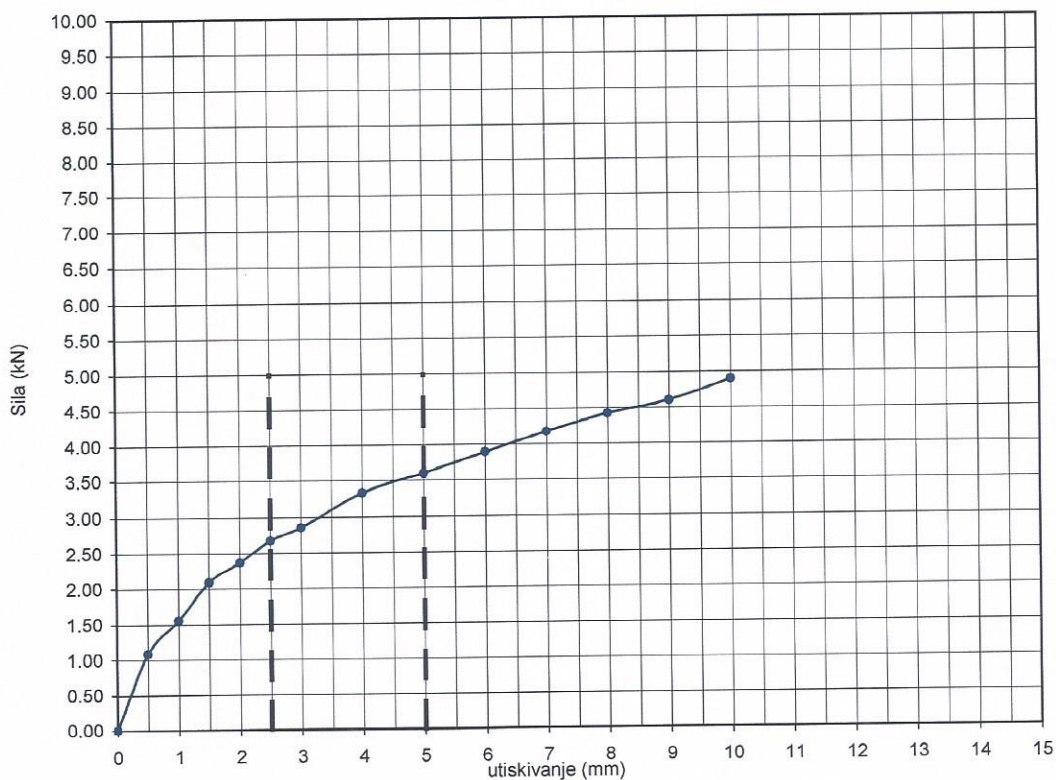
OBJEKAT: Transfer stanica na deponiji

PRILOG BROJ: 6.2

UZORAK/DUBINA: SB-3 (0.80-1.50m)

LABORATORIJSKI BROJ: 1139/21

Energija zbijanja:	600	$\text{kJ/m}^3$
max suva zapremiska masa	1.76	$\text{Mg/m}^3$
optimalna vlaga $w_{\text{opt}}$	15.7	%
dodatno opterećenje	45	N



CBR = 19 (%)  
bubrenja = 1.9 (%)

DATUM: 09.02.2022.

ISPITAO:

INTERPRETIRAO:

KONTROLISAO:

Izdanje/izmene: 1/1 (11.03.2020.)

HZ.QO.LA-031



**TABELARNI PREGLED FIZIČKO-MEHANIČKIH KARAKTERISTIKA TLA**

BROJ IZVEŠTAJA: 406/21

LOKACIJA: Bačka Palanka  
OBJEKAT: Transfer stanica na deponiji

[illegible]

DATUM:  
17.02.2022.

OB RADIO:

KONTROLISAO: *Kosanović*  
Aleksandra Kosanović, dipl.ing.geol.

Izdanie/izmena: 1/4 (11.03.2020.)

HZ.QQ.LA-020