

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ**

Булевар краља Александра 73
11120 Београд, Р. Србија
П. фах 35-42
Телефон: (011) 321-86-06, 337-01-02
Телефакс: (011) 337-02-23
ПИБ: 100251144, Мат. бр. 07006454
Управа за трезор подрачун сопствених
прихода: 840-1437666-41
Е пошта: dekanat@grf.bg.ac.rs
www.grf.bg.ac.rs



**UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING**

Bulevar kralja Aleksandra 73
11120 Belgrade, Republic of Serbia
P.O.B. 35-42
Phone+381 11 321 8606, +381 11 337 0102
Fax +381 11 337 0223
Tax Id. No: 100251144, Reg. No 07006454
Serbian National Treasury Account No:
840-1437666-41
Email: dekanat@grf.bg.ac.rs
www.grf.bg.ac.rs

НАРУЧИЛАЦ: **ГРАД УЖИЦЕ**
ГРАДСКА УПРАВА ЗА ИНФРАСТРУКТУРУ И РАЗВОЈ
Димитрија Туцовића 52, Ужице

ИЗВЕШТАЈ
О ГЕОТЕХНИЧКИМ ТЕРЕНСКИМ ИСТРАЖИВАЊИМА И
ЛАБОРАТОРИЈСКИМ ИСПИТИВАЊИМА ЗА ПОТРЕБЕ
УТВРЂИВАЊА УЗРОКА ОШТЕЋЕЊА РЕКОНСТРУИСАНОГ
ДЕЧЈЕГ БАЗЕНА НА ГРАДСКОЈ ПЛАЖИ У УЖИЦУ

Београд, децембар 2022.

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ**

Булевар краља Александра 73
11120 Београд, Р. Србија
П. фах 35-42
Телефон: (011) 321-86-06, 337-01-02
Телефакс: (011) 337-02-23
ПИБ: 100251144, Мат. бр. 07006454
Управа за трезор подрачун сопствених
прихода: 840-1437666-41
Е пошта: dekanat@grf.bg.ac.rs
www.grf.bg.ac.rs



**UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING**

Bulevar kralja Aleksandra 73
11120 Belgrade, Republic of Serbia
P.O.B. 35-42
Phone+381 11 321 8606, +381 11 337 0102
Fax +381 11 337 0223
Tax Id. No: 100251144, Reg. No 07006454
Serbian National Treasury Account No:
840-1437666-41
Email: dekanat@grf.bg.ac.rs
www.grf.bg.ac.rs

1. НАСЛОВНА СТРАНА

**ИЗВЕШТАЈ О ГЕОТЕХНИЧКИМ ТЕРЕНСКИМ ИСТРАЖИВАЊИМА И
ЛАБОРАТОРИЈСКИМ ИСПИТИВАЊИМА ЗА ПОТРЕБЕ УТВРЂИВАЊА УЗРОКА
ОШТЕЋЕЊА РЕКОНСТРУИСАНОГ ДЕЧЈЕГ БАЗЕНА
НА ГРАДСКОЈ ПЛАЖИ У УЖИЦУ**

Наручилац: **ГРАД УЖИЦЕ
ГРАДСКА УПРАВА ЗА ИНФРАСТРУКТУРУ И РАЗВОЈ
Димитрија Туцовића 52, Ужице
Матични број: 07157878**

Објекат: **Дечји базен на градској плажи у Ужицу**

Врста техничке документације: **Извештај о геотехничким теренским истраживањима и лабораторијским испитивањима**

Назив и ознака дела пројекта: **Извештај о геотехничким теренским истраживањима и лабораторијским испитивањима за потребе утврђивања узрока оштећења реконструисаног дечјег базена на градској плажи у Ужицу**

Пројектант: **УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Институт за саобраћајнице и геотехнику
Београд, Булевар краља Александра 73
351-02-02314/2015-07**

Одговорно лице пројектанта: **УПРАВНИК ИНСТИТУТА:
Доц. др Сања Фриц, дипл.инж.грађ.**

Потпис:

Одговорно лице пројектанта: **ДЕКАН ГРАЂЕВИНСКОГ ФАКУЛТЕТА:
Проф. др Владан Кузмановић, дипл.инж.грађ.**

Потпис:

Број техничке документације: **530483/11-22**

Место и датум: **Београд, децембар 2022.**

**ВЛАДАН
КУЗМАНОВИЋ
1006966762014**

Digitally signed by ВЛАДАН
КУЗМАНОВИЋ 1006966762014
DN: c=RS, cn=ВЛАДАН
КУЗМАНОВИЋ 1006966762014
Date: 2022.12.20 11:13:07 +01'00'

2. САДРЖАЈ

1.	Насловна страна
2.	Садржај
3.	Општа документација
3.1.	Регистрација Факултета
3.2.	Лиценца Факултета
3.3.	Потврда о учешћу на изради техничке документације
3.4.	Сертификат о акредитацији Лабораторије за механику тла
4.	Текстуална документација
4.1.	Технички извештај
5.	Прилози
5.1.	Ситуација са распоредом истражних радова и положајем геотехничких пресека терена
5.2-5.3.	Геотехнички профили истражних бушотина
5.4-5.5.	Геотехнички профили пијезометара
5.6.	Карактеристични попречни геотехнички пресек 1-1'
5.7.	Извештај о лабораторијским геомеханичким испитивањима узорака тла



3. ОПШТА ДОКУМЕНТАЦИЈА



3.1. Регистрација Факултета

5 Фи. 252/2021
Посл. бр.

Привредни суд у Београду судија Жанка Радић

као судија појединац у судско-регистарској правној ствари предлагача УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ, Београд, ул. Булевар краља Александра бр. 73.

ради уписа промене лица овлашћених за заступање.

дана 07.10.2021. год. донео је

РЕШЕЊЕ

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар и одређује се упис у судски регистар, у регистарски улогач бр. 5-12-00 података садржаних у прилозима уз пријаву бр. 4 који су саставни део овог решења

Судија
Жанка Радић, с.р.
за тачност и отправку оверава
Привредном апелационом

Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба, преко овог суда, у року од 8 дана од дана достављања преписа решења

суду у Београду

4. Прелис решења

Фирма и седиште субјекта уписа	GRAĐEVINSKI FAKULTET UNIVERZITETA U BEOGRADU BEOGRAD	Регистарски лист број	1
Број регистарског улога регистарског суда и његово седиште	5-12-00 Beograd		
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
30.05.2007.god.	I Fi 158/07	6	T.S. Beograd
1. Фирма и седиште субјекта уписа и његов матични број			
UNIVERZITET U BEOGRADU - GRAĐEVINSKI FAKULTET UNIVERSITY OF BELGRADE, FACULTY OF CIVIL ENGINEERING BEOGRAD, Bulevar kralja Aleksandra 73. Matični broj: 07006454 PIB: 100251144 Tekući račun: 840-1437666-41			
2. Овлашћење субјекта уписа у правном промету			
Fakultet je pravno lice sa pravima i obavezama utvrđenim zakonom i Statutom Fakulteta			
3. Врста и обим одговорности за обавезе субјекта уписа у правном промету и врста и обим одговорности за обавезе других субјеката			
Fakultet odgovara za svoje obaveze u pravnom prometu sa trećim licima celokupnom svojom imovinom (potpuna odgovornost)			
4. Одговорност оснивача за обавезе субјекта уписа			
Osnivač odgovara za obaveze Fakulteta u slučajevima i pod uslovima propisanim zakonom.			
Судија <u>Татјана Влаисављевић</u> Tatjana Vlajsavljević			
Следи наставак број <u>2</u>		2. Регистарски лист	

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.

		РЕГИСТАРСКИ ЛИСТ БРСЈ	2
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		ТРГОВИНСКИ СУД У БЕОГРАДУ 5-12-00 Beograd XVI-F1-10249/02 12.09.2002.g.	
Редни број	Фирма, односно назив и седиште, ознака регистра и број регистарског уписа, матични број и број рачуна оснивача односно име и адреса, лични број и број личне карте оснивача и члана	Број и датум акта о оснивању	Датум приступања
1	2	3	4
1	Republika Srbija	br.388 od 21.06.1948. godine.	
2			
3			
4			
5			
Уписани и уплаћени основни капитал, односно смањења основног капитала			

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија - прилог уз изворник решења и регистарски лист
ОБРАЗЛОЖ: Регистарски лист број 2

САВРЕМЕНА - Београд
образца бр.: 950132

2. РЕГИСТАРСКИ ЛИСТ

		РЕГИСТАРСКИ ЛИСТ БРСЈ	3
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-12-00 ПРИВРЕДНИ СУД У БЕОГРАДУ	
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
30.05.2019.	4 Фи 321/2019	9	Привредни суд у Београду
1	Делатности, односно послови и послови спољнотрговинског промета субјекта уписа		
<ul style="list-style-type: none"> • Високо образовање – шифра 85.42 • Остало образовање – шифра 85.59 • Помоћне образовне делатности – шифра 85.60 • Услуге припреме за штампу – шифра 18.13 • Разрада грађевинских пројеката – 41.10 • Испитивање терена бушењем и сондирањем – шифра 43.13 • Трговина на мало књигама у специјализованим продавницама – шифра 47.61 • Трговина на мало новинама и канцеларијским материјалом – шифра 47.62 • Издавање књига – шифра 58.11 • Издавање именованика и адресара – шифра 58.12 • Издавање новина – шифра 58.13 • Издавање часописа и периодичних издања – шифра 58.14 • Остала издавачка делатност – шифра 58.19 • Издавање осталог софтвера – шифра 58.29 • Рачунарско програмирање – шифра 62.01 • Консултантске делатности у информационам технологијама – шифра 62.02 • Управљање рачунарском опремом – шифра 62.03 • Остале услуге информационе технологије – шифра 62.09 • Обрада података, хостинг и сл. – шифра 63.11 • Веб портали – шифра 63.12 • Обрада одштетних захтева и процењивање ризика и штета – шифра 66.21 • Делатност агенције за некретнине – шифра 68.31 • Правни послови – шифра 69.10 • Инжењерске делатности и техничко саветовање – шифра 71.12 • Техничко испитивање и анализа – шифра 71.20 • Истраживање и развој у осталим природним наукама – шифра 72.19 • Консултантске активности у вези са пословањем – шифра 70.22 • Истраживање тржишта и испитивање јавног мњења – шифра 73.20 • Фотографске услуге – шифра 74.20 • Остале стручне, научне и техничке делатности – шифра 74.90 • Фотокопирање и друга канцеларијска подршка – шифра 82.19 • Организовање састанака и сајмова – шифра 82.30 • Делатност библиотека и архива – шифра 91.01 • Делатност струковних удружења – шифра 94.12. 			
Следи наставак број:		Судија, Вукосав Ђуљана,	
		1. РЕГИСТАРСКИ ЛИСТ	

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.
ОБРАЗЛОЖ: Регистарски лист број 3

			Прилог уз решење број	4
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-12-00		
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда	
07.10.2021.	5 Фи 252/21	29	ПС Београд	
1.	Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа и границе њихових овлашћења			
<p>ОСТАЈУ:</p> <p>- др Владан Кузмановић, редовни професор, декан са неограниченим овлашћењима, ЈМБГ: 1006966762014,</p> <p>- др Александар Ђукић, доцент, продекан за материјално-финансијско пословање, са неограниченим овлашћењима, ЈМБГ: 2703965710181,</p> <p>- др Ненад Фриц, доцент, продекан за наставу, са неограниченим овлашћењима, ЈМБГ: 2807979850059.</p> <p>БРИШЕ СЕ: др Иван Игњатовић, доцент, продекан за науку са неограниченим овлашћењима, ЈМБГ: 2707979762015.</p> <p>УПИСУЈЕ СЕ: др Мирослав Марјановић, доцент, продекан за науку, са неограниченим овлашћењима, ЈМБГ: 0801986790082.</p>				
2.	Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа у обављању послова спољнотрговинског промета и границе њихових овлашћења			
Следи наставак број:			<p>Судија, Жанка Радић, с.р.</p> <p>за тачност, отправна обрада 4. Прилог уз препис решења</p>	

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.

ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 4



3.2. Лиценца Факултета



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број: 351-02-03530/2020-09

Датум: 15.01.2021.године

Београд

ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ БЕОГРАД

ПРИМЉЕНО: 28 JAN 2021			
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
02	338/6		

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре на основу члана 23. Закона о државној управи („Службени гласник РС”, бр. 79/2005, 101/2007, 95/2010, 99/2014), члана 7. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 128/2020), члана 126. и члана 150. став 4. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/13 - УС, 98/13 - УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/2019 - др. закон и 9/2020), члана 137. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, бр. 18/2016 и и 95/2018) и Правилника о начину, поступку и садржини података за утврђивање услова за издавање лиценце за израду техничке документације и лиценце за грађење објеката за које одобрење издаје министарство, односно аутономна покрајина, као и условима за одузимање тих лиценци („Службени гласник РС”, број 24/15), а решавајући по захтеву УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ – ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ, ул. Булевар Краља Александра бр.73/1, матични број 07006454, ПИБ 100251144, за издавање лиценци за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, а на основу овлашћења број: 119-01-979/2020-02-1 од 08.12.2020. године доноси:

РЕШЕЊЕ

1. Утврђује се да УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ – ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ, ул. Булевар Краља Александра бр.73/1, матични број 07006454, ПИБ 100251144, **ИСПУЊАВА УСЛОВЕ** за добијање лиценци за израду техничке документације и грађење објеката за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства и то:

- пројекти грађевинских конструкција за високе бране и акумулације напуњене водом, јаловином или пепелом за које је прописано техничко осматрање (П010Г1);
- хидротехнички пројекти за високе бране и акумулације напуњене водом, јаловином или пепелом за које је прописано техничко осматрање (П010Г3);
- пројекти грађевинских конструкција за хидроелектране са припадајућом браном снаге 10 MW и више (П050Г1);
- хидротехнички пројекти за хидроелектране са припадајућом браном снаге 10 MW и више (П050Г3);
- пројекти грађевинских конструкција за термоелектране снаге 10 MW и више (П052Г1);
- хидротехнички пројекти за међурегионалне и регионалне објекте водоснабдевања и канализације (П071Г3);
- хидротехнички пројекти за постројења за припрему воде за пиће капацитета преко 200 l/s најмање (П072Г3);

- хидротехнички пројекти за регулационе радове за заштиту од великих вода градских подручја и руралних површина већих од 300 ha (П080Г3);
- пројекти саобраћајница за објекте нискоградње на аеродромском комплексу (полетно - слетне стазе, рулне стазе, пристанишне платформе, хангарске платформе) - П112Г2;
- пројекти саобраћајница за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе (П131Г2);
- пројекти грађевинских конструкција за путне објекте (мостове) за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе (П132Г1);
- пројекти грађевинских конструкција за објекте на јавним железничким инфраструктурама са прикључцима (мостови) - П142Г1;
- хидротехнички пројекти за регионалне депоније, односно депоније за одлагање неопасног отпада за подручје настањено са преко 200.000 становника (П180Г3);
- пројекти грађевинских конструкција за објекте за производњу енергије из обновљивих извора енергије снаге 10 MW и више (П190Г1);
- пројекти грађевинских конструкција за објекте конструктивног распона преко 50 m (П202Г1);
- пројекти грађевинских конструкција за објекте преко 50 m висине (П203Г1).

2. Овим Решењем престаје да важи Решење бр. 351-02-02314/2015-07од 18.04.2016.године.
3. Ово Решење важи до 15.01.2023. године.

Образложење

Чланом 23. став 2. Закона о државној управи прописано је да министар представља министарство, доноси прописе и решења у управним и другим појединачним стварима и одлучује о другим питањима из делокруга министарства.

Чланом 7. Закона о министарствима утврђена је надлежност Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре.

Чланом 126. став 1. Закона о планирању и изградњи прописано је да техничку документацију за изградњу објеката може да израђује привредно друштво, односно друго правно лице, односно предузетник који су уписани у одговарајући регистар за израду техничке документације. Ставом 2. истог прописано је да техничку документацију за изградњу објеката за које грађевинску дозволу издаје Министарство, односно аутономна покрајина може да израђује привредно друштво, односно друго правно лице које је уписано у одговарајући регистар за израду техничке документације за ту врсту објеката и које има запослена лица са лиценцом за одговорног пројектанта која имају одговарајуће стручне резултате у изради техничке документације за ту врсту и намену објеката. Ставом 3. предметног члана прописано је да стручне резултате, у смислу става 2. овог члана, има лице које је израдило или учествовало у изради, односно у вршењу техничке контроле техничке документације по којој су израђени објекти те врсте и намен, док је ставом 4. датог члана прописано да испуњеност услова из става 2. овог члана утврђује решењем министар надлежан за послове грађевинарства.



Чланом 126. Став 5. Закона прописано је да је решење из става 4. овог члана је коначно даном достављања.

Чланом 126а. став 1. Закона прописано је да је привредно друштво, односно друго правно лице или предузетник који испуњава услове из члана 126. став 2. и члана 150. став 2. Закона, обавезно је да у писаној форми без одлагања обавести министарство надлежно за послове грађевинарства о свакој промени услова утврђених решењем министра и у року од 30 дана поднесе захтев за доношење новог решења и достави доказе о испуњености услова за упис у одговарајући регистар за израду техничке документације за ту врсту објеката.

Чланом 137. Закона о општем управном поступку прописано је да колегијални орган доноси решење већином гласова укупног броја чланова, ако другачије није прописано и да код подељеног броја гласова, одлучује глас председавајућег колегијалног органа.

Чланом 7. предметног Правилника прописано је да у поступку утврђивања испуњености услова за издавање лиценце за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје Министарство, односно аутономна покрајина, Комисија утврђује да ли запослена лица са лиценцом одговорног пројектанта имају одговарајуће референце за израду техничке документације за објекте одређене врсте и намене. Испуњење минималних захтева из става 1. овог члана значи: 1) да су најмање два запослена лица са одговарајућом лиценцом израдила или учествовала у изради као одговорни пројектанти, односно извршили техничку контролу најмање по два главна пројекта или пројекта за грађевинску дозволу, пројекта за извођење или 2) да је једно запослено лице са одговарајућом лиценцом израдило или учествовало у изради као одговорни пројектант, односно извршило техничку контролу најмање три главна пројекта, пројекта за грађевинску дозволу или пројекта за извођење за одговарајућу фазу сваког типа објекта из члана 133. став 2. Закона за који се тражи лиценца, а друго запослено лице са одговарајућом лиценцом израдило или учествовало у изради као одговорни пројектант, односно извршило техничку контролу, најмање једног главног пројекта, пројекта за грађевинску дозволу или пројекта за извођење за одговарајућу фазу сваког типа објекта из члана 133. став 2. Закона за који се тражи лиценца.

Чланом 11. истог Правилника прописано је да лиценца се одузима када се накнадном провером утврди да је привредно друштво, односно друго правно лице, престало да испуњава најмање један од услова под којима је лиценца издата или када се накнадном провером утврди да је издата на основу неистинитих и нетачних података.

Дана 03.11.2020. године, захтевом број: 351-02-03530/2020-09, и допуном истог захтева од 30.12.2020.године, овом Министарству обратио се **УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ – ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ**, ул. Булевар Краља Александра бр.73/1, матични број 07006454, ПИБ 100251144, за издавање лиценци за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства.

Уз захтев за издавање лиценци достављена је сва потребна документација прописана Чланом 126. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС”, бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС и 98/2013 - одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/2019 - др. закон и 9/2020) и чл.4 и чл.9 Правилника о начину, поступку и садржини података за утврђивање испуњености услова за издавање лиценце за израду техничке документације и лиценце за грађење објеката за које одобрење за изградњу издаје



министарство, односно аутономна покрајина, као и о условима за одузимање тих лиценци („Службени гласник РС”, бр. 24/15).

На седници стручне комисије образоване од стране министра, одржаној дана 15.01.2021. године утврђено је да подносилац захтева испуњава услове за добијање наведених лиценци из става 1. у смислу одредби чл. 126. Закона о планирању и изградњи и чл. 7., чл.9. и чл. 11. Правилника о начину, поступку и садржини података за утврђивање испуњености услова за издавање лиценце за израду техничке документације и лиценце за грађење објеката за које одобрење за изградњу издаје министарство, односно аутономна покрајина, као и о условима за одузимање тих лиценци.

Испуњени су услови за лиценце: пројекти грађевинских конструкција за високе бране и акумулације напуњене водом, јаловином или пепелом за које је прописано техничко осматрање (**П010Г1**) на основу четири референце Владана Кузмановића 310 4831 03 и једне референце Вељка Коковића 310 Е564 07; хидротехнички пројекти за високе бране и акумулације напуњене водом, јаловином или пепелом за које је прописано техничко осматрање (**П010Г3**) на основу две референце Љубодрага Савића 313 6316 03 и три референце Ненада Јахимовића 314 К335 11; пројекти грађевинских конструкција за хидроелектране са припадајућом браном снаге 10 MW и више (**П050Г1**) на основу четири референце Владана Кузмановића 310 4831 03, једне референце Милана Спремића 310 Н277 09 и једне референце Вељка Коковића 310 Е564 07; хидротехнички пројекти за хидроелектране са припадајућом браном снаге 10 MW и више (**П050Г3**) на основу четири референце Љубодрага Савића 313 6316 03 и две референце Љиљане Јанковић 314 Е512 07; пројекти грађевинских конструкција за термоелектране снаге 10 MW и више (**П052Г1**) на основу три референце Златка Марковића 310 1375 03, једне референце Милана Спремића 310 Н277 09 и једне референце Јелене Добрић 310 I219 09; хидротехнички пројекти за међурегионалне и регионалне објекте водоснабдевања и канализације (**П071Г3**) на основу три референце Бранислава Бабића 313 7027 04, једне референце Душана Продановића 314 5777 03 и две референце Милоша Станића 314 А954 05; хидротехнички пројекти за постројења за припрему воде за пиће капацитета преко 200 l/s најмање (**П072Г3**) на основу четири референце Александра Ђукића 314 А226 04 и једне референце Милоша Станића 314 А954 05; хидротехнички пројекти за регулационе радове за заштиту од великих вода градских подручја и руралних површина већих од 300 ha (**П080Г3**) на основу три референце Милоша Станића 314 А954 05, једне референце Љубодрага Савића 313 6316 03; пројекти саобраћајница за објекте нискоградње на аеродромском комплексу (полетно - слетне стазе, рулне стазе, пристанишне платформе, хангарске платформе) - **П112Г2** на основу шест референци Горана Младеновића 315 8866 04, једне референце Филипа Трпчевског 315 Р341 17 и две референце Сање Фриц 315 Ј478 10; пројекти саобраћајница за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе (**П131Г2**) на основу четири референце Горана Младеновића 315 8866 04, две референце Филипа Трпчевског 315 Р341 17 и две референце Сање Фриц 315 Ј478 10 ; пројекти грађевинских конструкција за путне објекте (мостове) за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе (**П132Г1**) на основу три референце Златка Марковића 310 1375 03, две референце Бранка Милосављевића 310 6655 04, једне референце Милана Спремића 310 Н277 09 и две референце Снежане Машовић 310 8070 04; пројекти грађевинских конструкција за објекте на јавним железничким инфраструктурама са прикључцима (мостови) - **П142Г1** на основу две референце Бранка Милосављевића 310 6655 04, једне референце Доц. Др Ненада Пецића 310 8071 04 и петнаест референци Зорана Мишковића 310 5379 09; хидротехнички пројекти за регионалне депоније, односно депоније за одлагање неопасног отпада за подручје настањено са преко 200.000 становника (**П180Г3**) на



основу једне референце Милоша Станића 314 А954 05 и четири референце Ненада Јаћковића 314 К335 11; пројекти грађевинских конструкција за објекте за производњу енергије из обновљивих извора енергије снаге 10 MW и више (П190Г1) на основу девет референци Златко Марковић 310 1375 03, две референце Јелене Добрић и три референце Милана Спремића 310 Н277 09; пројекти грађевинских конструкција за објекте конструктивног распона преко 50 m (П202Г1) на основу четири референце Златка Марковића 310 1375 03, три референце Бранка Милосављевића 310 6655 04 и једне референце Милана Спремића 310 Н277 09; пројекти грађевинских конструкција за објекте преко 50 m висине (П203Г1) на основу дванаест референци Златка Марковића 310 1375 03, две референце Милана Спремића 310 Н277 09 и једне референце Бранка Милосављевића 310 6655 04.

На основу изнетог, на предлог стручне комисије и члана 137. Закона о општем управном поступку, одлучено је као у диспозитиву решења.

Такса за ово решење наплаћена је у износу од 24.810,00 (двадесетчетирихиљадеосамстотинадесет) динара.

Упутство о правном средству: Ово решење је коначно у управном поступку и против њега се не може изјавити жалба, али се може покренути управни спор тужбом код Управног суда Србије у року од 30 дана од дана достављања.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР

 Милана Ракић

- Доставити:
- подносиоцу захтева;
 - надлежној инспекцији;
 - архиви.

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ**

Булевар краља Александра 73
11120 Београд, Р. Србија
П. факс 35-42
Телефон: (011) 321-86-06, 337-01-02
Телефакс: (011) 337-02-23
ПИБ: 100251144, Мат. бр. 07006454
Управа за трезор подрачун сопствених
прихода: 840-1437666-41
Е пошта: dekanat@grf.bg.ac.rs
www.grf.bg.ac.rs



**UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING**

Bulevar kralja Aleksandra 73
11120 Belgrade, Republic of Serbia
P.O.B. 35-42
Phone +381 11 321 8606, +381 11 337 0102
Fax +381 11 337 0223
Tax Id. No: 100251144, Reg. No 07006454
Serbian National Treasury Account No:
840-1437666-41
Email: dekanat@grf.bg.ac.rs
www.grf.bg.ac.rs

3.3. ПОТВРДА О УЧЕШЋУ НА ИЗРАДИ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС" бр. 72/09, 81/09, 64/10-УС, 24/11, 121/12, 42/13-УС, 50/13-УС, 98/13-УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – др. закон, 9/20 и 52/21) издаје се

ПОТВРДА

да су сарадници Института за саобраћајнице и геотехнику Грађевинског факултета Универзитета у Београду:

1. Доц. др Милош Марјановић, маг.инж.грађ.
2. Доц. др Урош Ђурић, дипл.инж.геол.
3. Доц. др Вељко Пујевић, дипл.инж.грађ.
4. Ксенија Мицић, маг.инж.геол.
5. Добривоје Симић, лаборант
6. Зоран Миљковић, дипл.инж.маш., лаборант

израдили ТЕХНИЧКУ ДОКУМЕНТАЦИЈУ под називом:

**ИЗВЕШТАЈ О ГЕОТЕХНИЧКИМ ТЕРЕНСКИМ ИСТРАЖИВАЊИМА И
ЛАБОРАТОРИЈСКИМ ИСПИТИВАЊИМА ЗА ПОТРЕБЕ УТВРЂИВАЊА УЗРОКА
ОШТЕЋЕЊА РЕКОНСТРУИСАНОГ ДЕЧЈЕГ БАЗЕНА
НА ГРАДСКОЈ ПЛАЖИ У УЖИЦУ**

Наведена документација је израђена у складу са захтевом Наручиоца и одредбама поменутог Закона.

УПРАВНИК ИНСТИТУТА:

Доц. др Сања Фриц, дипл.инж.грађ.

ДЕКАН ГРАЂЕВИНСКОГ ФАКУЛТЕТА:

Проф. др Владан Кузмановић, дипл.инж.грађ.

Број техничке документације:
Место и датум:

530483/11-22
Београд, децембар 2022.

3.4. Сертификат о акредитацији Лабораторије за механику тла



Акредитационо тело Србије

Accreditation Body of Serbia

01659

Београд

Belgrade

додељује

awards

СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ

Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености
confirming that Conformity Assessment Body

Универзитет у Београду
Грађевински факултет
Институт за саобраћајнице и геотехнику
Лабораторија за механику тла
Београд

акредитациони број

accreditation number

01-203

задовољава захтеве стандарда

fulfils the requirements of

SRPS ISO/IEC 17025:2017

(ISO/IEC 17025:2017)

те је компетентно за обављање послова испитивања
and is competent to perform testing activities

који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације

as specified in the valid Scope of Accreditation

Важеће издање Обима акредитације доступно је на интернет адреси: www.ats.rs

Valid Scope of Accreditation can be found at: www.ats.rs

Акредитација додељена

Date of issue

31.10.2019.

Акредитација важи до

Date of expiry

30.10.2023.



В. ДИРЕКТОРА

проф. др Ацо Јаничијевић

Acting Director

prof. Aco Janićijević, PhD

Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о признавању еквивалентности система акредитације Европске организације за акредитацију (EA MLA) и ILAC MRA споразума у овој области. / ATC is a signatory of the EA MLA and ILAC MRA in this field.



ОБИМ АКРЕДИТАЦИЈЕ

Scope of Accreditation

Акредитовано тело за оцењивање усаглашености/*Accredited conformity assessment body*

Универзитет у Београду-Грађевински факултет
Институт за саобраћајнице и геотехнику
Лабораторија за механику тла
Београд, Булевар краља Александра 73

Стандард / *Standard:*

SRPS ISO/IEC 17025:2017

(ISO/IEC 17025:2017)

Скраћени обим акредитације / *Short description of the scope*

-физичка и механичка испитивања грађевинских материјала (геомеханика) / *physical and mechanical testing of building materials (geomechanics).*

Детаљан обим акредитације/Detailed description of the scope

Место испитивања: у Лабораторији за механику тла				
Физичка и механичка испитивања грађевинских материјала (геомеханичко испитивање тла)				
Р. Б.	Предмет испитивања/ материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Тло	Опит директног смицања тла	Брзина смицања: 0,0005-2 mm/min max F _{smic.} = 5000N max F _{vert} = 500 N	SRPS U.B1.028:1996 - повучен
		Опит триаксијалне компресије	D _{uzor.} = 38,50mm Преса F _{max} = 50kN V _{def.} = 0.0001-9.99999 mm/min V _{max} = 25 mm/min	SRPS U.B1.029:1996 - повучен
		Одређивање стишљивости тла	D _{uzor.} = 50,47 mm D _{uzor.} = 70,0 mm	SRPS U.B1.032:1969 - повучен
		Одређивање запреминске масе тла без пора		SRPS U.B1.014:1988 - повучен
		Одређивање гранулометријског састава		SRPS EN ISO 17892-4:2017
		Одређивање конзистенције тла - Атербергове границе		SRPS U.B1.020:1980 - повучен
		Одређивање садржаја сагорљивих и органских материја тла		SRPS U.B1.024:1968
		Одређивање садржаја карбоната		SRPS U.B1.026:1968
		Одређивање коефицијента водопропустљивости		SRPS U.B1.034:1969 - повучен
		Невезане и хидрауличким везивом везане мешавине – Део 2: Методе испитивања за лабораторијску референтну запреминску масу и садржај воде – Збијање по Проктору		SRPS EN 13286-2:2012 Тачке стандарда: 7.1, 7.2, 7.4, 7.5
Одређивање влажности тла		SRPS U.B1.012:1979 - повучен		

Место испитивања: у Лабораторији за механику тла				
Физичка и механичка испитивања грађевинских материјала (геомеханичко испитивање тла)				
Р. Б.	Предмет испитивања/ материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Тло (наставак)	Одређивање запреминске масе са порама методом са цилиндром познате запремине		SRPS U.B1.013:1992 - повучен
		Одређивање калифорнијског индекса носивости, непосредног индекса носивости и линерарног бубрења		SRPS EN 13286- 47:2012

Овај Обим акредитације важи само уз Сертификат о акредитацији број **01-203**
This Scope of accreditation is valid only with Accreditation Certificate No 01-203

Акредитација важи до: 30.10.2023.
Accreditation expiry date: 30.10.2023.

в.д. ДИРЕКТОРА

 проф. др Ацо Јанићијевић

4. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА



4.1. Технички извештај

1. УВОД

На основу Уговора бр. 530483/6-22 од 04.11.2022. између Града Ужица - Градске управе за инфраструктуру и развој, Димитрија Туцовића 52, Ужице (Наручилац) и Грађевинског факултета Универзитета у Београду - Института за саобраћајнице и геотехнику, Булевар краља Александра 73, 11000 Београд (Извршилац) извршена су теренска и лабораторијска инжењерско-геолошка и геотехничка истраживања терена за потребе утврђивања узрока оштећења реконструисаног дечјег базена на градској плажи у Ужицу.

За потребе израде овог Извештаја Наручилац је доставио следећу техничку документацију:

1. Пројекат за извођење - Свеска 2 - Конструкција, за објекат РЕКОНСТРУКЦИЈА ГРАДСКОГ КУПАЛИШТА НА ПЛАЖИ У УЖИЦУ (I ФАЗА), К.П. 8180/2 КО Ужице, АГИ ОМЕГА ПРОЈЕКТ, Ужице, 2021.

Купалиште (акумулација) на градској плажи у Ужицу формира се спуштањем (затварањем) устава на брани на реци Ђетињи. У оквиру купалишта, између реке Ђетиње и бившег хотела „Турист“, налази се дечји базен са пратећим рекреативним садржајима (Слика 1). Базен је саграђен шездесетих година XX века када је и формиран цео комплекс градске плаже. Базен је плитак, са променљивом дужином од 53 до 96 м. Према подацима из Пројекта за извођење реконструкције базена, до реконструкције 2022. године базен је чинила бетонска шкољка формирана на насипу. Пре реконструкције, базен се снабдевао водом из реке Ђетиње преко три темељна испуста и користио се само када је брана затворена и вода у акумулацији била на максималном нивоу.



Слика 1. Дечји базен у Ужицу на Градској плажи, поглед из ваздуха (15.11.2022.)

Поступак реконструкције обухватио је формирање нове армиранобетонске шкољке дебљине 20 см у оквиру постојеће шкољке, уградњу нове арматуре и уређаја за хидротехничко одржавање, као и система за снабдевање (пуњења и пражњења базена) водом из градског водовода уместо речном водом и пратећих рекреативних садржаја у базену (печурка, ластин реп).

2. ЦИЉ И НАЧИН ИСТРАЖИВАЊА

2.1 Проблематика која је решавана на основу истраживања

Према наводима Наручиоца, у завршној фази реконструкције дечјег базена, крајем септембра 2022. године, приликом подизања устава у оквиру редовног пражњења акумулације на реци Ђетињи дошло је до оштећења конструкције у виду пуцања завршне облоге од керамичких плочица и армиранобетонске плоче (Слика 2). Стручни тим Грађевинског факултета у Београду је 27.09.2022. извршио обилазак објекта и прелиминарну анализу насталих оштећења.



Слика 2. Оштећења плочица и армирано бетонске плоче базена

Анализом постојеће техничке документације утврђено је да за предметни објект не постоји геотехничка документација на основу које је било могуће утврдити инжењерско-геолошке и геотехничке карактеристике терена. Изостанак наведене документације је био један од главних разлога за извођење инжењерско-геолошких и геотехничких истраживања приказаних у овом Извештају.

2.2 Услови и начин истраживања

Израда овог Извештаја је базирана на основу података наменских детаљних инжењерско-геолошких и геотехничких истраживања – рекогносцирања терена, истражног бушења, картирања језгра истражне бушотине, уградње пијезометара, осматрања нивоа подземне воде током пуњења и пражњења акумулације на реци Ђетињи и лабораторијских геомеханичких испитивања непоремећених и поремећених узорака тла. Извештај представља синтезу и интерпретацију истраживања која су спроведена током новембра 2022. године.

Истраживања су изведена према дефинисаном програму истраживања, уз минимална одступања ради прилагођавања реалним условима на терену. Програмом истраживања дефинисан је обим инжењерско-геолошких и геотехничких истражних радова на предметној локацији, са циљем обезбеђивања података потребних за утврђивање узрока оштећења реконструисаног дечјег базена на градској плажи у Ужицу.

Извештај се састоји из: општег, текстуалног, графичког и документационог дела.

У текстуалном извештају су приказане инжењерско-геолошке, геотехничке, хидрогеолошке и сеизмичке карактеристике терена са описом модела терена. У овом делу, приказани су изведени теренски истражни радови и резултати мерења нивоа подземних вода, анализирани су услови у терену и својства природних средина у којима је извршено фундарање базена.

Графички део чине ситуације терена са објектом и изведеним истражним радовима, геотехнички профили изведених истражних бушотина са фотографијама језгра, скице пијезометарских конструкција и геотехнички пресек терена по карактеристичном профилу са резултатима осматрања пијезометарске линије током пуњења и пражњења акумулације.

Документациони део чине резултати лабораторијских испитивања у облику табела и дијаграма.

Извештај је израђен у свему у складу са Законом о планирању и изградњи, Законом о рударству и геолошким истраживањима и другим прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке. Извештај садржи све прописане и утврђене мере и препоруке за

испуњење основних захтева – утврђивања узрока оштећења реконструисаног дечјег базена на градској плажи у Ужицу.

Захват извештаја је површина ограничена скакаоницом, великим спиралним тобоганом, бетонском стазом која води од устава ка Улици Кеј 1300 каплара и дечијим игралиштем. Комплекс дечијег базена у целисти се налази у оквиру катастарске парцеле 8180/2 КО Ужице.

Коришћена документација

1. Студија о процени утицаја на животну средину изградње котларнице на природни гас, са алтернативним горивом на мазут, изградња мерно-регулационе станице за природни гас, реконструкција и доградња трафо станице и изградња подземних резервоара за мазут (60 и 100 m³) у Ужицу; Project Execution Management d.o.o., Београд, Србија (2021).
2. Основна геолошка карта СФРЈ 1:100 000; Тумач за лист Титово Ужице К34-4; Савезни геолошки завод, Београд (1978).

3. ТЕРЕНСКИ ИСТРАЖНИ РАДОВИ

Истражно бушење

Подаци о геотехничком саставу терена испод дечјег базена добијени су сондажним истражним радовима који су обављени у првој половини новембра 2022. године. Истражно бушење је извело предузеће „Гео-тест д.о.о“ из Београда, под стручним надзором Грађевинског факултета у Београду. На простору у близини предметног објекта изведене су укупно две истражне бушотине ВU-1 и ВU-2 укупне дужине 11.00 m.

Позиционирање истражних бушотина је било ограничено услед присуства изграђених објеката тако да је бушотина ВU-1 изведена са армирано бетонске плоче непосредно уз скакаоницу, док је бушотина ВU-2 изведена на дечијем игралишту у нивоу Улице - кеја 1300 каплара.



Слика 3. Извођење истражне бушотине ВU-1 (лево) и истражне бушотине ВU-2 (десно) током новембра 2022. на локацији дечијег базена у Ужицу.

Истражно сондирање терена извршено је машинском гарнитуром за бушење RBG1 (Слика), ротационо и употребом флуида за истискивање језгра. Из обе бушотине су, по маневрима, вађени делови језгра који су истискивани из цеви и слагани у сандуке.

У зонама промене литолошког састава, или систематично по дубини, узимани су непоремећени или поремећени узорци за детаљна лабораторијска испитивања физичко-механичких карактеристика тла. Током бушења у бушотинама су осматране могуће појаве статичког нивоа подземне воде. Технички подаци о изведеним бушотинама дати су у Табели 1.

Табела 1. Технички подаци изведених истражних бушотина

ознака бушотине	дубина (m)	апсолутна кота (мнв)	координате		ниво подз. воде (m)	датум извођења	извођач
			X	Y			
BU-1	6.00	408.83	406214	4856275	3.76	15.11.2022	Гео-тест д.о.о.
BU-2	5.00	410.24	406238	4856316	2.82	15.11.2022	

Локације истражних бушотина BU-1 и BU-2 су дате на прилогу бр. 5.1.

Инжењерско-геолошко картирање језгра бушотина

Након завршетка бушотина, језгра су фотографисана и детаљно картирана, на основу чега су формиран теренски записници и састављени појединачни профили бушотина (прилози 5.2 и 5.3). Одређена је дубина простирања сваког литолошког члана, као и њихова дебљина. Визуелном идентификацијом извршена је њихова класификација.

Уградња пијезометарске конструкције

У сваку истражну бушотину, након постигнутих пројектованих дубина, уграђене су пијезометарске конструкције за праћење нивоа подземних вода и њихове функције у односу на промену нивоа у акумулацији. Пре уградње пијезометарских конструкција, бушотине су испране све до појаве чисте воде. Конструкција пијезометра је сачињена од перфориране PVC цеви унутрашњег пречника 3" са PVC ситом 0,4x0,4 mm у дужини од 2 m. За потребе заштитног филтера коришћен је кварцни гранулат \varnothing 2-4 mm. На дну конструкције формиран су таложници дужине од по 1 m са функцијом колектора ситних честица које пролазе кроз филтер пијезометра. Изнад и испод перфорираног дела филтера уграђен је глинени тампон са циљем спречавања дотока и одливања подземне воде у и из бушотине (Слика 4).



Слика 4. Инклинометарске конструкције BU-1 (лево) и BU-2 (десно) након уградње и заштите

Пијезометарска конструкција је стабилизована бетонском коцком и металном капом. Скице пијезометарских конструкција (означене са P-1 и P-2) приказане су у прилозима 5.4 и 5.5.

Осматрање нивоа подземне воде

У циљу утврђивања степена интеракције тла испод дечјег базена са акумулацијом извршено је осматрање нивоа подземне воде у пијезометрима у режиму пуњења и пражњења акумулације. Изведено је укупно 10 серија осматрања. Мерење је извршено са површине терена, ручном гарнитуром (тзв. “пиштаљком”) за мерење нивоа воде, са тачношћу од 1 см. Резултати мерења приказани су у Табели 2, изражени у апсолутним и релативним (од површине терена) висинским котама. Максимални ниво подземне воде, регистрован у тренутку потпуно напуњене акумулације је **408.60 мнв.**

Резултати мерења указују да се ниво подземне воде у тлу испод дечјег базена подиже током пуњења акумулације, одакле се може закључити да је тло испод дечјег базена у хидрауличкој вези са акумулацијом. Пијезометарска линија је приближно хоризонтална током пуњења акумулације и у директној је вези са тренутним нивоом воде у акумулацији. Пијезометарска линија у различитим тренуцима осматрања нивоа подземне воде дата је на геотехничком профилу терена, прилог 5.6.

С обзиром да, према Пројекту за извођење, ката доње ивице нове армиранобетонске плоче базена (ниво хидроизолације) износи **407.66-408.06 мнв**, на доњу ивицу нове плоче базена делује хидростатички притисак воде навише (узгон), у износу од **~5.5-9.5 kPa**. Вредност узгона може бити и већа од наведеног износа, у случају додатног пораста нивоа подземне воде у тлу или акумулацији у односу на приказане измерене вредности у Табели 2.

Табела 2. Резултати осматрања нивоа подземне воде

Датум	Време	P-1		P-2		Напомена
		Релативна кота (m)	Апсолутна кота (мнв)	Релативна кота (m)	Апсолутна кота (мнв)	
17.11.2022	14:13	-3.76	405.07	-2.82	407.42	Почетак пуњења акумулације
18.11.2022	12:00	-1.67	407.16	-2.93	407.31	
18.11.2022	14:03	-1.40	407.43	-2.93	407.31	Напуњено ~50% акумулације
19.11.2022	13:02	-0.23	408.60	-1.71	408.53	
22.11.2022	11:00	-0.23	408.60	-2.01	408.23	Напуњена акумулација
23.11.2022	09:33	-1.88	406.95	-2.07	408.17	Почетак пражњења акумулације
23.11.2022	10:10	-2.52	406.31	-2.08	408.16	
23.11.2022	11:07	-3.10	405.73	-2.13	408.11	
23.11.2022	12:00	-3.25	405.58	-2.21	408.03	
23.11.2022	12:58	-3.33	405.50	-2.34	407.90	Празна акумулација

4. ЛАБОРАТОРИЈСКА ИСПИТИВАЊА

Лабораторијска испитивања физичко-механичких својстава узорака тла извршена су у акредитованој Лабораторији за механику тла при Институту за саобраћајнице и геотехнику Грађевинског факултета у Београду, у циљу успостављања прецизније идентификације тла, као и за потребе утврђивања параметара чврстоће и деформабилности тла. Лабораторијска испитивања су извршена на укупно 8 узорака (2 непоремећена узорка и 6 поремећених узорака). Детаљан извештај о лабораторијским геомеханичким испитивањима узорака тла је дат као прилог 5.7.

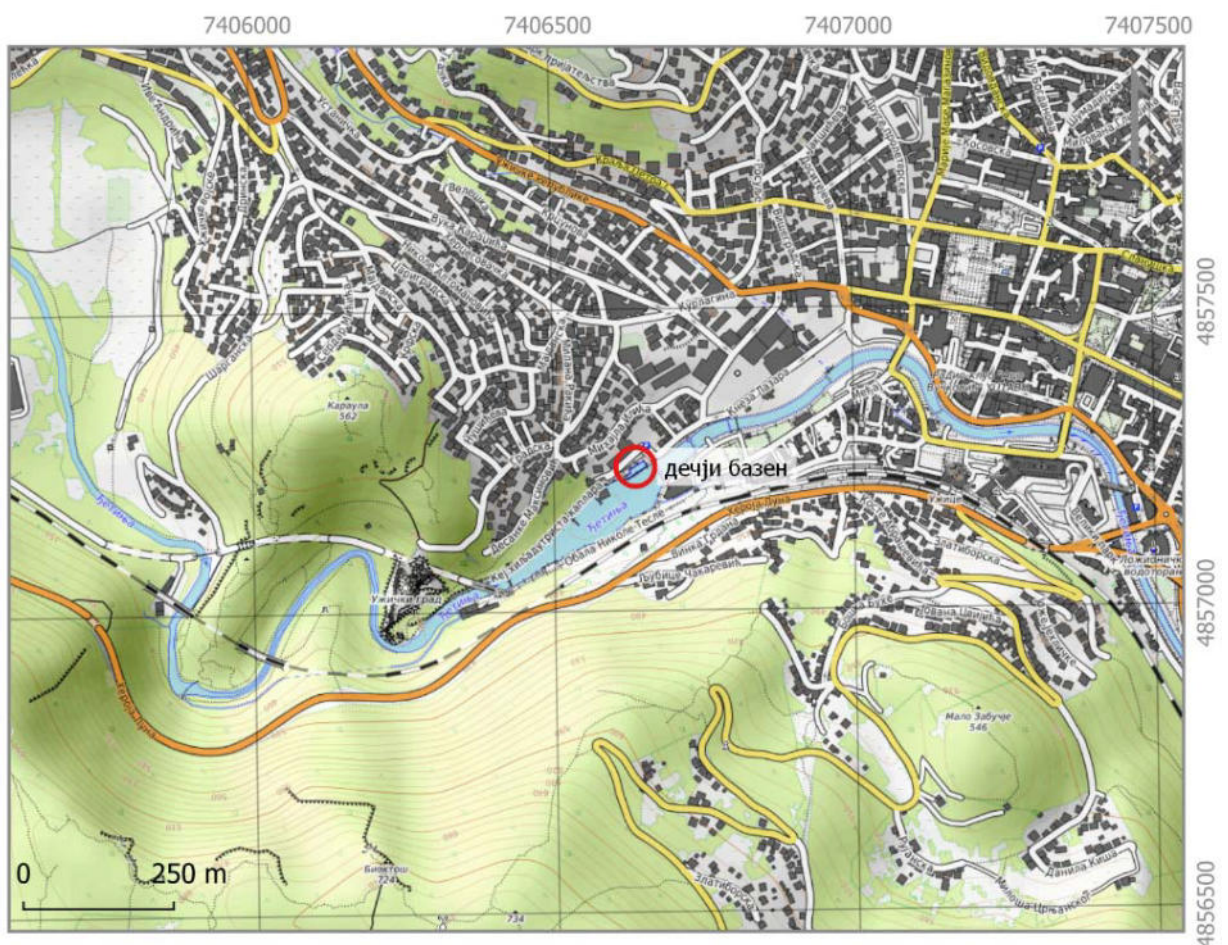
Физичко-механички параметри геолошких средина одређени су након анализе резултата лабораторијских испитивања, као и из постојећег фонда геолошке документације. Интерпретација и детаљнији приказ резултата лабораторијских испитивања дати су у наставку, при опису инжењерско-геолошких и геотехничких карактеристика и склопа терена.

5. ГЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ИСТРАЖНОГ ПРОСТОРА

Географске и геоморфолошке одлике

Територија града Ужица се налази у југозападном делу Србије, у централном делу Златиборског округа, на надморској висини од око 400 мнв, у уској долини средњег тока реке Ђетиње и простире се на површини од 660 km². Подручје града Ужица обухвата 31 катастарску општину, односно 41 насеље (градска насеља су Ужице и Севојно, које је уједно и засебна општина).

Територија града се простире у западној зони Динарида, у планинско-котлинској области (Старовлашко-Рашка висија и део Западног Поморавља). По карактеру рељефа, претежно представља средње планински појас (око 800 м н.в.), чија висина расте идући од истока ка западу, испресецан речним долинама. Највећа река је Ђетиња, која припада сливу Западне Мораве. По карактеру рељефа Град Ужице лежи у средње планинском појасу (око 800 мнв просечно), чија висина расте од истока ка западу. Сам простор испресецан је речним долинама (Ђетиња, Лужница) које су и основни правци комуникација.



Слика 5. Топографска карта ширег подручја Дечијег базена у Ужицу

У морфолошком погледу, већим делом територије Ужица простиру се ниске и средње високе планине. Висинске разлике варирају од 220 до 1358 m. Градско језгро дуж којег се протеже градска плажа у долини Ђетиње, налази се на просечној надморској висини од око 400 мнв. У широј околини предметне локације истиче се брдо Забучје, чији је највиши врх на 730 мнв.

На основу геоморфолошких и рељефних карактеристика може се издвојити пет карактеристичних зона. Прва зона представља алувијалне равни Ђетиње и Лужнице, укупне површине од 3,0 km². Друга прелазна зона је између 500-700 мнв, густине од 50 ст/ха. Трећу зону чине висоравни (600-850 мнв), северни део Златиборске висоравни и Креманска долина, укупне површине од око 27 km². Пету зону чине висоравни Таре на око 1000 мнв. Највећим својим делом Град Ужице се простире на нижем планинско-котлинском појасу са просечном надморском висином од око 410 m.

Рељеф терена формиран је елувијално-делувијалним, алувијалним и пролувијалним процесима. У површинском слоју терена регистрован је неклассификован и необрађен материјал настао процесом распадања стена који формира покривач релативно мале дебљине од 1,10 – 4,80 m.

У површинском делу под дејством егзогених сила формиран је елувијално- делувијални покривач максималне дебљине до 4,80 m. Елувијално-делувијални глиновито- дробински материјал настао као продукт распадања ових стена у односу на палеозојске стене, има већи коефицијент водопропустљивости.

Као карактеристична геоморфолошка појава на територији града заступљени су сипари који се најчешће јављају на стрмим странама клисура и кањона, кречњачког и серпентинског састава (Мокра Гора, Кремна).

Предметна локација - дечији базен у Ужицу налази се у западном, урбаном делу града на левој долиној страни реке Ђетиње, која припада сливу Западне Мораве. Неколико стотина метара узводно налази се и тврђава Ужички град испод које је још 1900. године саграђена мала хидроелектрана (МХЕ) „Под градом“, која је реконструисана 1990. године. Изградњом ове хидроелектране формирана је акумулација површине око 25.000 m².

Геолошке одлике

У геолошком погледу, шире истражно подручје припада унутрашњем динаридском појасу. Геолошку грађу чине следеће стене и стенски комплекси: дијабаз-ројне формације, палеозојски шкриљци, тријаски и кредни кречњаци, формација горњокредног филита, серпентини, дацити-андензити и њихови туфови, неогени језерски седименти, делувијалне насlage и алувијални наноси.

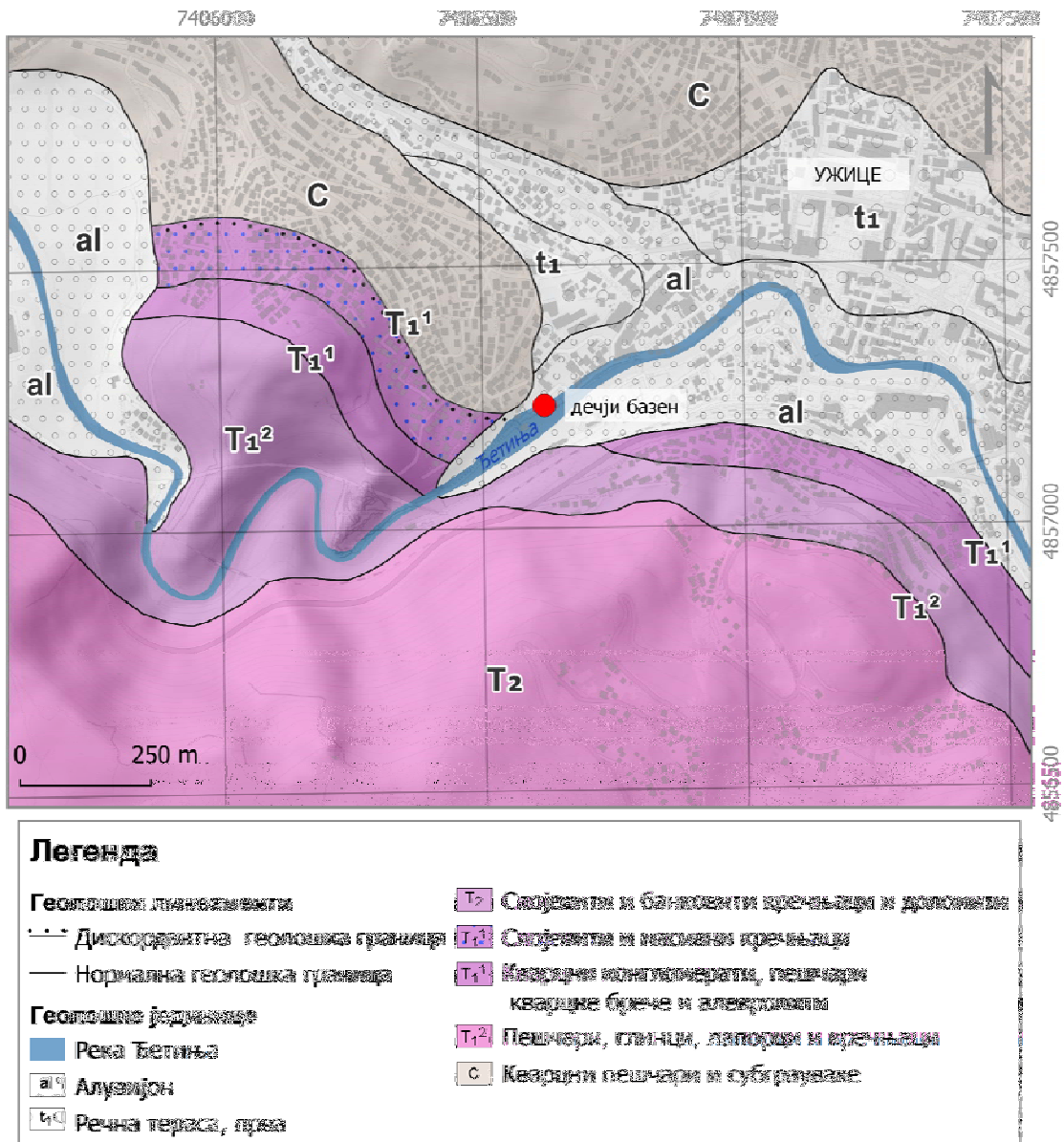
Најстарије стене које изграђују овај простор припадају комплексу кварцита и пешчара карбонске старости, који је део велике зоне дринског палеозоика. Основно обележје доњег дела комплекса је развиће тзв. тракастих кварцита, док је средишњи део представљен серицитским шкриљцима и филитима, са подређеним учешћем кварцита. Горњи део серије, који је присутан у интересној зони, развијен је у фазији пешчара.

Шире подручје предметне локације чине: тријаски седименти који изграђују шири простор од интереса представљени су кварцним кластитима (T_1^1) и карбонатима (T_1^2, T_2^1). Јединица кварцних кластита издвојена је у дугој зони која, између осталог, обухвата и део око десне обале Ђетиње у зони предметног подручја (Слика). Она подразумева: кварцне конгломерате, кварцне пешчаре и алевролите, и лежи трансгресивно преко палеозојске подлоге, а континуално прелази у кластично-карбонатну јединицу. Десну обалу Ђетиње у зони предметног подручја граде слојевити и банковити кречњаци доњег тријаса (T_1^2), који леже преко кластично-карбонатне јединице. У клисури Ђетиње преко завршних слојева доњег тријаса конкордантно леже средњетријаске кречњачке масе велике дебљине. Оне су представљене сивим и руменкастим слојевитим кречњацима (T_2^1) који у вишим хоризонтима постају банковити и масивни.

Уже предметно подручје доминантно је изграђено од квартарних творевина – терасних и алувијалних седимената. Терасни седименти представљени су шљунковима, песковима, ређе песковитим глинама и иловачом. У долини реке Ђетиње издвојена је прва речна тераса (t_1). Када је реч о алувијалним седиментима, мањег су распрострањења и дебљине у долини Ђетиње, а обухватају шљункове, пескове, ређе и грубе глине. Дробински материјал је хетерогеног састава (серицитски шкриљци, филити, пешчари и кварцити), а величина појединих комада се креће од cm до dm величине.

Хидролошке и хидрогеолошке одлике

Хидрографска мрежа града Ужица је веома развијена и обухвата скоро 80 водотока. Од свих најбитнија је река Ђетиња са својим притокама која је у свом већем делу бујични ток, а избијањем у котлину после Севојна прелази у миран режим течења и има карактеристике равничарске реке. Што се тиче њених притока сви су карактеристични бујични токови.



Слика 6. Геолошка карта ширег подручја дечјег базена у Ужицу

Горњи делови сливова већине бујичних водотокова припадају брдским подручјима, са релативно великим падовима слива и речног корита. С друге стране, доњи токови се налазе већином у равничарским зонама-долинама реке у које се ови бујични водотоци уливају. Већина бујичних токова на подручју Ужица има развијене речне долине у доњем делу тока. Дужине и ширине речних долина су променљиве, у зависности од геоморфолошких и геолошких услова. Код већине природних водотокова димензије речног корита и његова пропусна моћ нису у сагласности са протицајима великих вода, што је основни феномен поплава. На територији града Ужице, у већини случајева димензије корита су минималне - са ширином у нивоу од 2 до 4 m и максималном дубином (денivelацијом између обала и талвега) од 1 до 2 m.

Корито реке Ђетиње у подручју дечјег базена је регулисано насипом, обалоутврдама у виду каменог набачаја и армирано-бетонским потпорним конструкцијама, док је североисточна ивица базена ослоњена на хидротехничку уставу - „Градску брану“. Хидролошки нивои Ђетиње као и протицаји у зони дечијег базена су у директној вези са поменутом браном.

Хидрогеолошка својства палеозојских метаморфних стена су таква да се оне могу сматрати практично водонепропусним. Међутим, у зони интензивно испуцалих пешчара, шкриљаца и филита могуће је формирање пукотинских издани са плитким нивоом подземне воде, чија дубина углавном износи до 3 m. Издани оваквог типа углавном карактеришу стални и повремени извори мале издашности. У

време високих вода и топљења снега долази до интензивније циркулације подземне воде ка потоку. У периодима са мало падавина издашност ових извора износи око 0,1 l/s.

Подземне воде се на територији града Ужица јављају на различитим дубинама у зависности од геолошког састава, хидрогеолошких особина стена, конфигурације терена и нагиба. Око 80 истражних бушотина које су изведене за различите потребе и намене на подручју Града показало је да се ниво подземних вода креће од 18 до 84 m, односно ниво подземних вода, са мањим одступањима, прати површину терена с тим да је најплићи у приобалним деловима.

Сеизмолошке и сеизмичке одлике

На основу карте сеизмичког хазарда за повратни период 95 година на територији Града Ужица могу се очекивати земљотреси интензитета **VI-VII** (ЕМС-98). У повратном временском периоду од 475 година на подручју Града Ужица може се догодити земљотрес интензитета од **VII-VIII** (ЕМС-98).

Према најновијој Карти сеизмичког хазарда Републике Србије (Републички сеизмолошки завод, Београд, 2018.) максимално хоризонтално убрзање на тлу **типа "А"** за подручје Ужица и околине износи 0.12 g, за повратни период 475 година, са вероватноћом прекорачења 10% у 50 година.

На основу прелиминарне карте сеизмичке рејонизације Републике Србије према критеријумима ЕС-8 (1:300.000) алувијон реке Ђетиње у коме је изграђен предметни објекат дечијег базена у Ужицу припада „**Е**“ категорији.

6. ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКЕ И ГЕОТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

На основу анализе расположиве документације и изведених теренских и лабораторијских геомеханичких опита дефинисане су следеће инжењерско-геолошке и геотехничке карактеристике средина од значаја за интеракцију са објектом:

Насути материјал (Q_2n)

У зони скакаонице насип је изразито хетерогеног састава. Садржи грађевински шут, хумизирану глину, комаде опеке, одломљене стене, валутке шљунка и парчиће глатког арматурног гвожђа. Овај део насипа представља испуну између претходно формиране обалоутврде и завршне армирано-бетонске плоче на којој је изграђена скакаоница.

У зони игралишта насип је хетерогеног састава који је углавном земљани (прашинасто-песковит) и растресит са комадићима шута и корења. Насип је местимично заглињен и збијен, претежно тамно браон боје. Овај део насипа представља у приповршинским деловима подлогу на којој је положена облога од рециклиране гуме док у доњим деловима представља део насипа регулисане обале и улице.

На основу резултата изведених истраживања и испитивања, дати су следећи распони вредности најважнијих геомеханичких параметара који су на узетим узорцима могли да буду утврђени лабораторијским опитима:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| • запреминска тежина у влажном стању | $\gamma = 19.3 \text{ kN/m}^3$ |
| • запреминска тежина у сувом стању | $\gamma_d = 16.0 \text{ kN/m}^3$ |
| • коефицијент водопропустљивости | $1.0 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ |
| • отпорност на смицање: | $\varphi=24.5^\circ, c=15.2 \text{ kPa}$ |
| • величине модула стишљивости | $Mv_{(100-200)}= 5940 \text{ kPa}$ |

Насип, глиновито-песковити ($Q_2n^{ps,p}$)

У зони скакаонице насип је прашинасто-песковите фракције и ситне дробине, високе влажности, углавном мекане конзистенције. Тамно браон боје у првих 40 cm, а потом светло сиве боје док је у

појединим интервалима замуљен. Овај део насипа највероватније представља регулацију обалоутврде.

У зони игралишта насип је прашинасто-песковите фракције, консолидован, провлажен, смеђе боје. Местимично садржи фрагменте дробине величине до 2 см. Овај део насипа највероватније представља регулацију обалоутврде.

На основу резултата изведених истраживања и испитивања, дати су следећи распони вредности најважнијих геомеханичких параметара који су на узетим узорцима могли да буду утврђени лабораторијским опитима:

- запреминска тежина у влажном стању $\gamma = 19.0-20.8 \text{ kN/m}^3$
- запреминска тежина у сувом стању $\gamma_d = 14.9-17.7 \text{ kN/m}^3$
- отпорност на смицање: $\varphi=23.1^\circ$, $c=14.9 \text{ kPa}$
- величине модула стишљивости $Mv_{(100-200)}= 6450 \text{ kPa}$
- једноаксијални притисак бубрења $P_b = 52 \text{ kPa}$
- коефицијент водопропустљивости $2.5-4.5 \times 10^{-8} \text{ m/s}$

Речна тераса – прва (Q_2t_1)

Хетерогеног састава, са садржајем дробине, шљунка и песка. Фрагменти дробине су угласти, величине до 15 см. Дробина је невезана и током бушења није било могуће вађење језгра након дубине од 3.8 м. Ова средина представља прву речну терасу реке Ђетиње.

На узорку из ове средине било је могуће само извођење опита идентификације и класификације чији су резултати приказани у прилогу бр. 5.7.

Алувијон реке Ђетиње (Q_{1al})

Представљен је дробиним хетерогеном литолошког састава са перидотитско-кречњачким фракцијама величине 5-10 см. Дубље су заступљени заглињено-муљевити материјали са ситнијим фракцијама дробине величине до 1 см. На завршним дубинама (од 5 м до краја бушотине) крупнији комади стене са величинама фракције од 16-25 см и заглињено-муљевитим прослојцима.

На узорку из ове средине било је могуће само извођење опита идентификације и класификације чији су резултати приказани у прилогу бр. 5.7.

Описане литолошке средине су приказане на прилозима бр. 5.2 и 5.3 (геотехнички профили бушотина) као и на прилогу бр 5.6 (геотехнички пресек терена).

7. ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕПОРУКЕ

У циљу обезбеђивања података потребних за утврђивање узрока оштећења реконструисаног дечјег базена на градској плажи у Ужицу, током новембра 2022. извршена су инжењерско-геолошка и геотехничка истраживања, лабораторијска геомеханичка испитивања и осматрање нивоа подземне воде током пуњења и пражњења акумулације на реци Ђетињи.

На основу анализе постојеће техничке документације и резултата спроведених истраживања могу се извести следећи закључци:

- За предметни објект не постоји геотехничка документација на основу које је у фази пројектовања и извођења дечјег базена било могуће утврдити инжењерско-геолошке и геотехничке карактеристике терена
- Тло испод дечјег базена је хетерогеног састава, са различитим коефицијентом водопропустљивости, који се креће у интервалу од средње до веома мале водопропустљивости

- Услед пуњења и пражњења акумулације на реци Ђетињи долази до промене нивоа подземне воде у тлу испод дечјег базена, што указује на то да је тло испод базена у хидрауличкој вези са нивоом воде у акумулацији
- На основу анализе положаја пијезометарске линије у фазама пуњења и пражњења акумулације, може се закључити да је у фази када је акумулација напуњена ниво подземне воде у тлу испод базена изнад коте фундирања нове плоче базена.
- На доњу ивицу нове плоче базена делује хидростатички притисак воде навише (узгон), у износу од **~5.5-9.5 kPa**. Вредност узгона може бити и већа од наведеног износа, у случају додатног пораста нивоа подземне воде у тлу у односу на доле приказане измерене вредности.

Саставили:

Београд, децембар 2022.



Доц. др Урош Ђурић, дипл.инж.геол.

(лиценца GtP 10-01 бр.391N46214)



Доц. др Милош Марјановић, маст.инж.грађ.

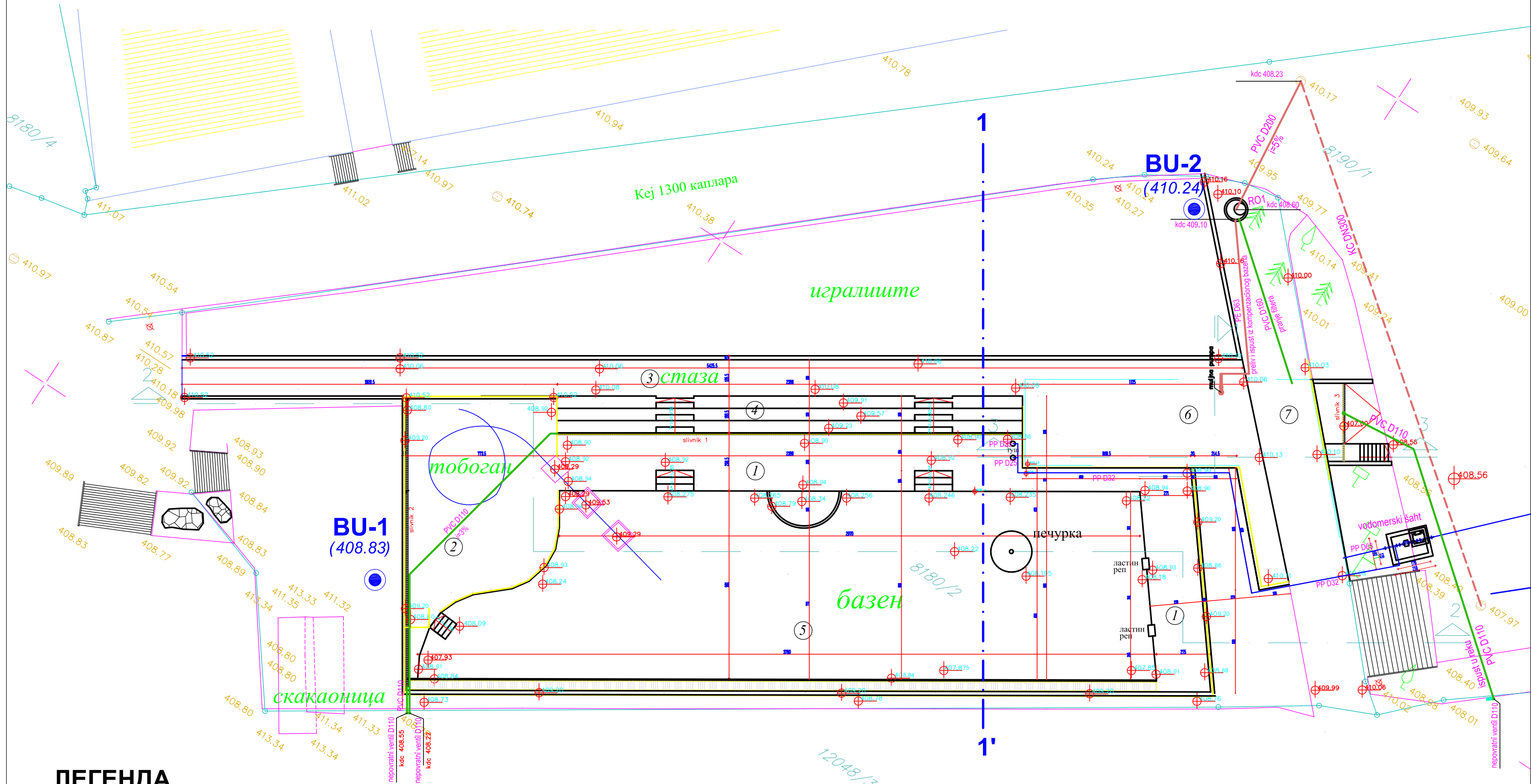
(лиценца GP 04-05 бр. 345I19422)

5. ПРИЛОЗИ

5.1.	Ситуација са распоредом истражних радова и положајем геотехничких пресека терена
5.2-5.3.	Геотехнички профили истражних бушотина
5.4-5.5.	Геотехнички профили пијезометара
5.6.	Карактеристични попречни геотехнички пресек 1-1'
5.7.	Извештај о лабораторијским геомеханичким испитивањима узорака тла



Сонда	Y (m)	X (m)	Z (mm)	Датум бушења
BU-1	406214	4856275	408.83	15.11.2022.
BU-2	406238	4856316	410.24	



ЛЕГЕНДА

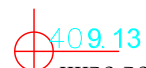
BU-1
(408.76)




истражна бушотина са котом уста

1 - - - - - 1' геотехнички пресек терена

река Ђетиња →



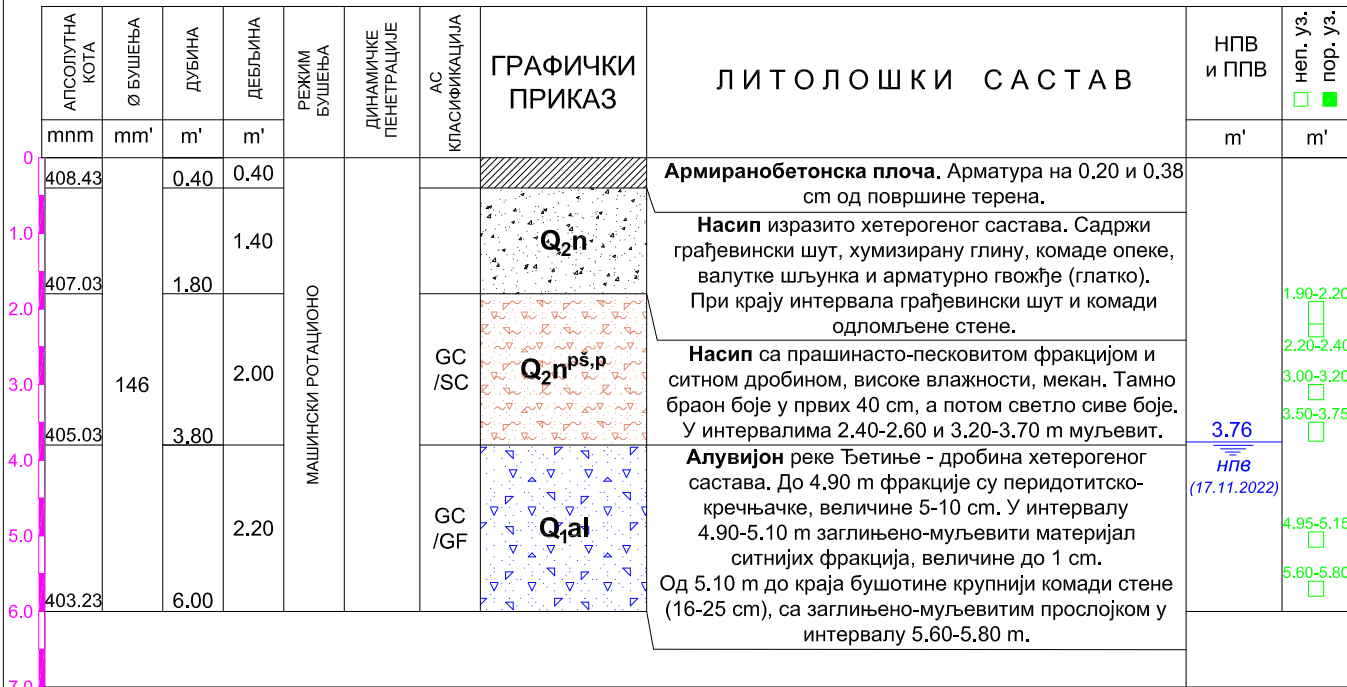
ниво воде на месту уставе

ОБЈЕКАТ И МЕСТО ГРАДЊЕ Дечји базен у Ужицу на Градској плажи - КП 8108/2 КО Ужице			
САРАДНИК Доц. др Урош Ђурић, дипл.инж.геол.	ПОТПИС	ИНВЕСТИТОР Градска управа за инфраструктуру и развој, Димитрија Туцовића 52, Ужице	
САРАДНИК Доц. др Милош Марјановић, маст.инж.грађ.	ПОТПИС	ФАЗА ПРОЈЕКТА 1	
САДРЖАЈ ЛИСТА Ситуација са распоредом истражних радова и положајем геотехничких пресека терена	ВЕЛИЧИНА ЛИСТА А3	БРОЈ ПРЕДМЕТА 530483	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ ИНСТИТУТ ЗА САОБРАЋАЈНИЦЕ И ГЕОТЕХНИКУ
ДАТУМ нов. 2022.	РАЗМЕРА 1:200	БРОЈ ЛИСТА 5.1	

ГЕОТЕХНИЧКИ ПРОФИЛ ИСТРАЖНЕ БУШОТИНЕ

Бр. уговора: 530483					
ОЗНАКА	ВУ-1	Координата X	406214		
РЕДНИ БРОЈ	1	Координата Y	4856275	БУШИО	Гео-тест, Београд
ДУБИНА (m')	6.00	ЗАПОЧЕТО	15.11.2022.	КАРТИРАО	др Урош Ђурић, дипл. инж. геол.
КОТА (mm)	408.83	ЗАВРШЕНО	15.11.2022.	ЦРТАЛА	Ксенија Мицић, маст.инж.геол.

1:100



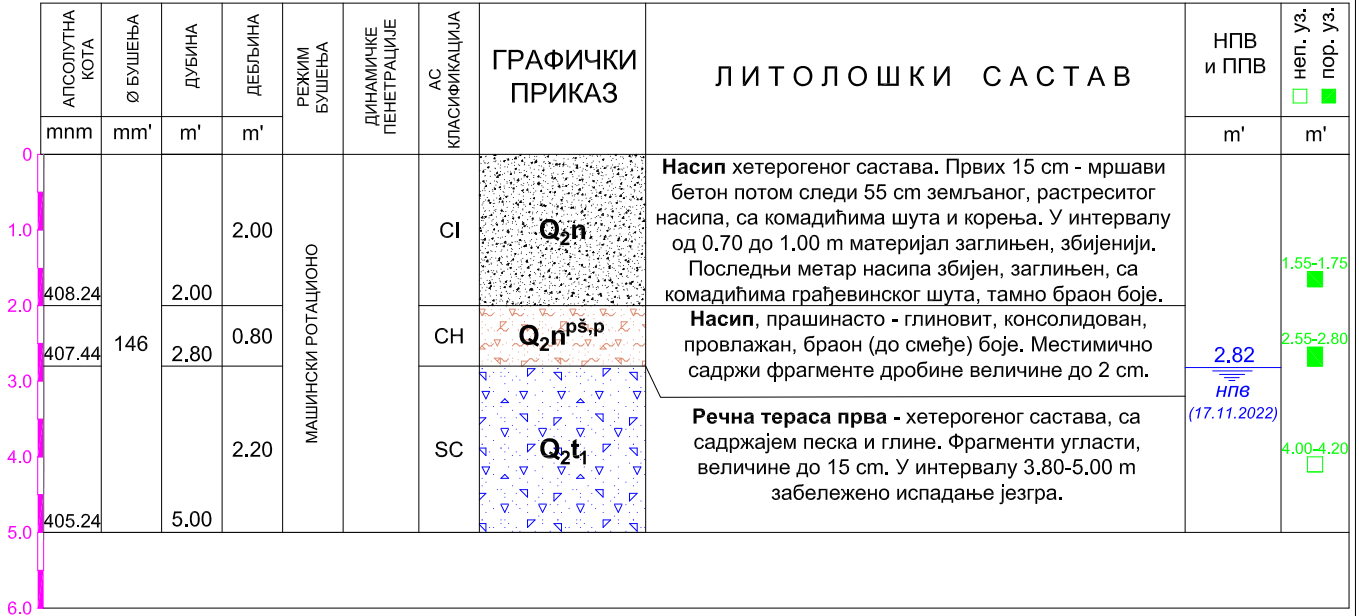
ФОТОГРАФИЈА ЈЕЗГРА



ГЕОТЕХНИЧКИ ПРОФИЛ ИСТРАЖНЕ БУШОТИНЕ

Бр. уговора: 530483					
ОЗНАКА	ВУ-2	Координата X	406238		
РЕДНИ БРОЈ	2	Координата Y	4856316	БУШИО	Гео-тест, Београд
ДУБИНА (m')	5.00	ЗАПОЧЕТО	15.11.2022.	КАРТИРАО	др Урош Ђурић, дипл. инж. геол.
КОТА (mm)	410.24	ЗАВРШЕНО	15.11.2022.	ЦРТАЛА	Ксенија Мицић, маст.инж.геол.

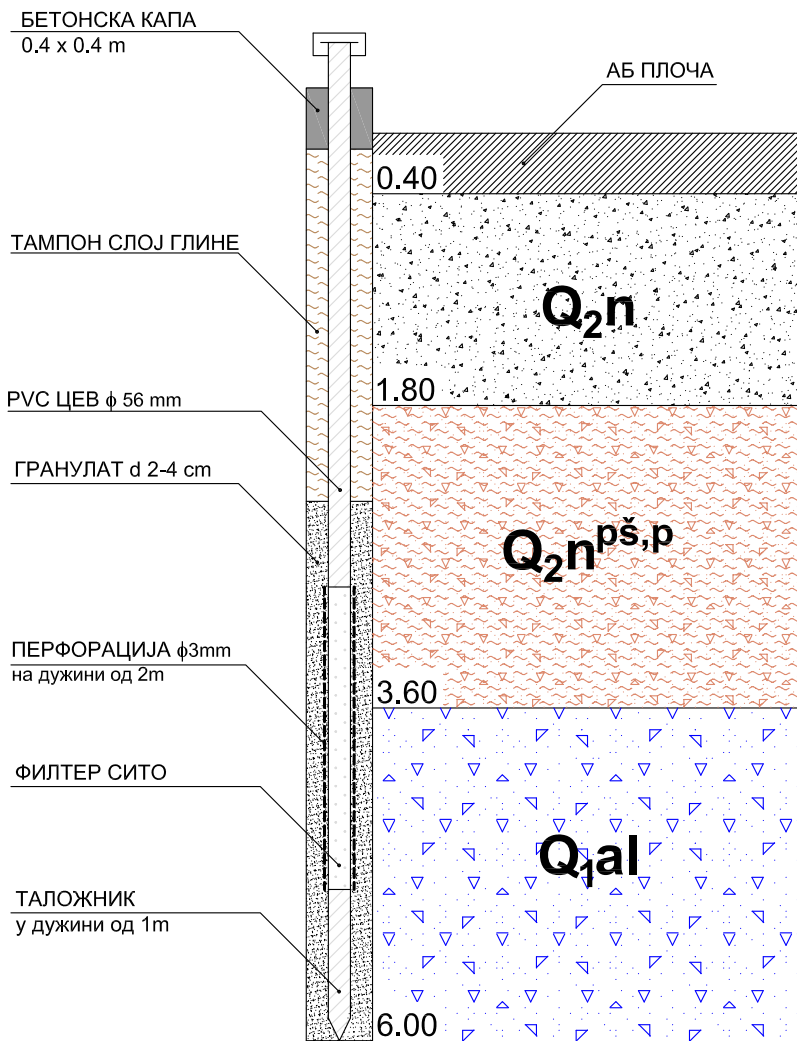
1:100



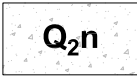

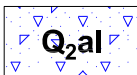
ФОТОГРАФИЈА ЈЕЗГРА




ПИЈЕЗОМЕТАР P-1



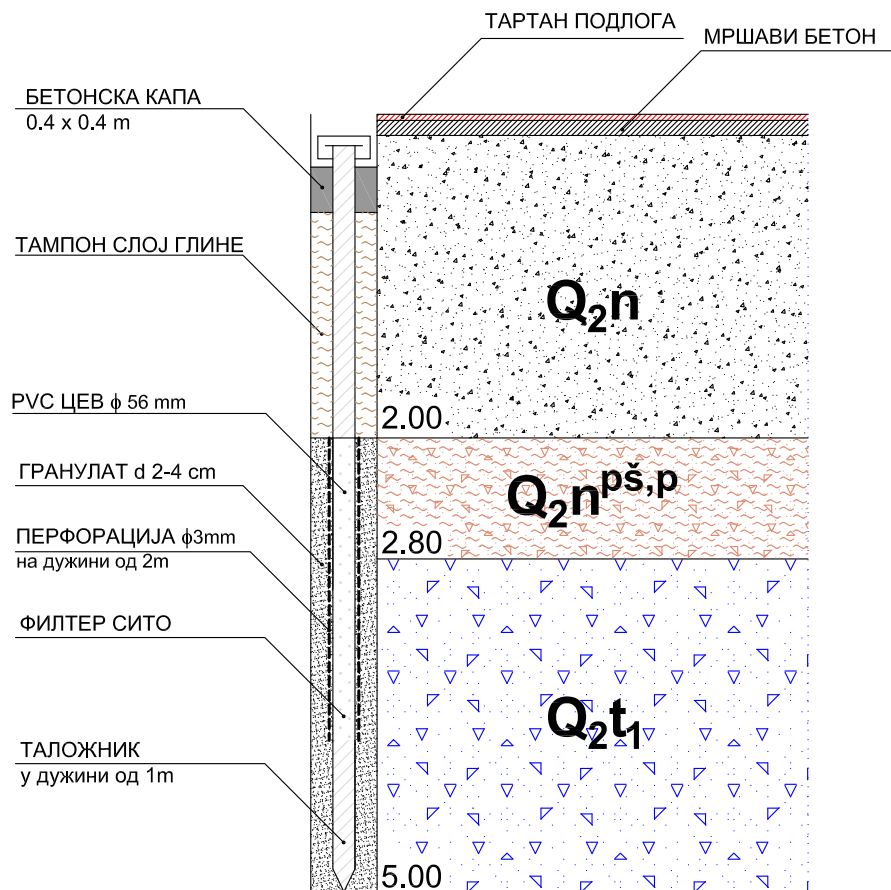
ЛЕГЕНДА

-  Q_{2n} Насип, хетероген
-  $Q_{2n}^{ps,p}$ Насип, прашинасто-песковит
-  Q_{1al} Алувијон реке Ђетиње

НАПОМЕНА:
Пијезометар P-1 уграђен је на месту бушотине BU-1

ОБЈЕКАТ И МЕСТО ГРАДЊЕ Дечји базен у Ужицу на Градској плажи - КП 8108/2 КО Ужице			
САРАДНИК Доц. др Урош Ђурић, дипл.инж.геол.	ПОТПИС	ИНВЕСТИТОР Градска управа за инфраструктуру и развој, Димитрија Туцовића 52, Ужице	
САРАДНИК Доц. др Милош Марјановић, маст.инж.грађ.	ПОТПИС	ФАЗА ПРОЈЕКТА /	
САРАДНИК	ПОТПИС		
САДРЖАЈ ЛИСТА Геотехнички профил пијезометра P-1	ВЕЛИЧИНА ЛИСТА A4	БРОЈ ПРЕДМЕТА 530483	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ ИНСТИТУТ ЗА САОБРАЋАЈНИЦЕ И ГЕОТЕХНИКУ
	ДАТУМ нов. 2022.	РАЗМЕРА 1:100	

ПИЈЕЗОМЕТАР P-2




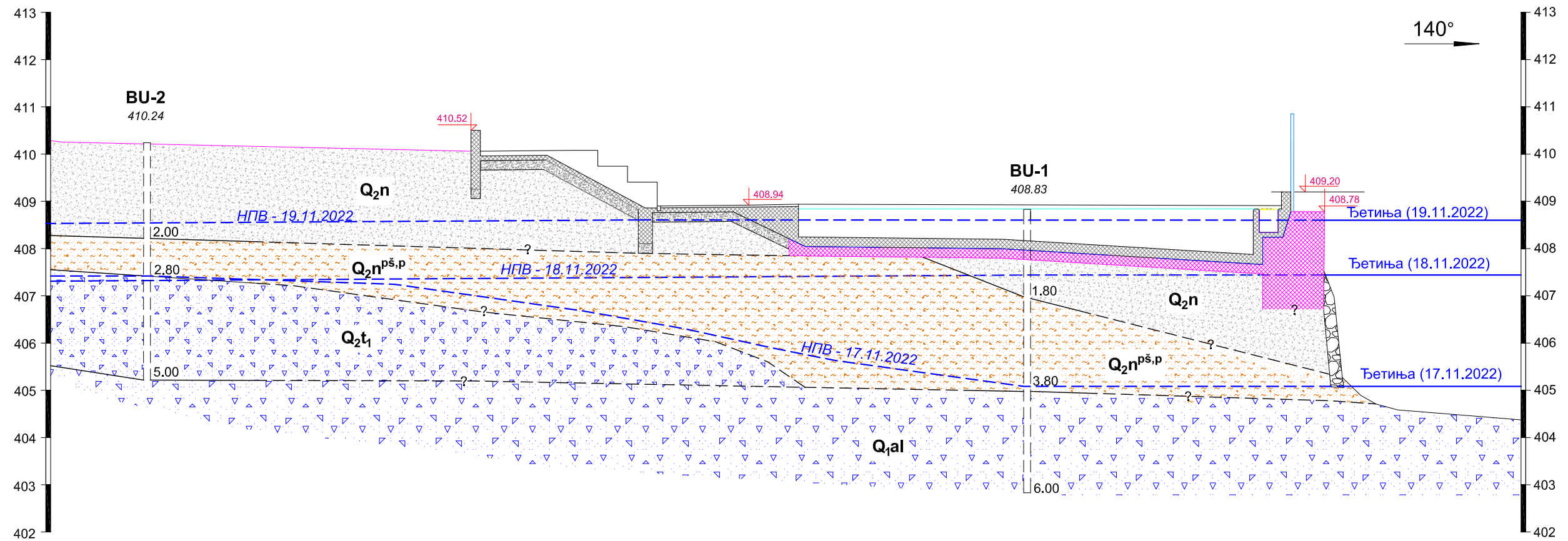
ЛЕГЕНДА

- Q_{2n}** Насип, хетероген
- Q_{2n}^{ps,p}** Насип, прашинасто-песковит
- Q_{2t1}** Речна тераса, прва

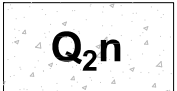
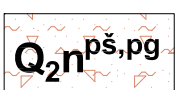
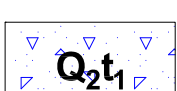
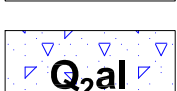
НАПОМЕНА:


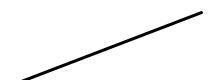

Пијезометар P-2 уграђен је на месту бушотине BU-2

ОБЈЕКАТ И МЕСТО ГРАДЊЕ			
Дечји базен у Ужицу на Градској плажи - КП 8108/2 КО Ужице			
САРАДНИК	ПОТПИС	ИНВЕСТИТОР	
Доц. др Урош Ђурић, дипл.инж.геол.		Градска управа за инфраструктуру и развој, Димитрија Туцовића 52, Ужице	
САРАДНИК	ПОТПИС	ФАЗА ПРОЈЕКТА	
Доц. др Милош Марјановић, маст.инж.грађ.		/	
САРАДНИК	ПОТПИС		
САДРЖАЈ ЛИСТА	ВЕЛИЧИНА ЛИСТА	БРОЈ ПРЕДМЕТА	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ ИНСТИТУТ ЗА САОБРАЋАЈНИЦЕ И ГЕОТЕХНИКУ
Геотехнички профил пијезометра P-2	A4	530483	
	ДАТУМ	РАЗМЕРА	
	нов. 2022.	1:100	БРОЈ ЛИСТА 5.5



ЛЕГЕНДА

-  **Q_{2n}** Насип, хетероген
-  **Q_{2n}^{ps,p}** Насип, прашинасто-песковит
-  **Q_{2t1}** Речна тераса, прва
-  **Q_{2al}** Алувијон реке Ћетиње

-  Ниво подземне воде
-  Геолошка граница, утврђена
-  Геолошка граница, претпостављена

BU-1

Пројекција истражне
бушотине на пресек

ОБЈЕКАТ И МЕСТО ГРАДЊЕ Дечји базен у Ужицу на Градској плажи - КП 8108/2 КО Ужице		
САРАДНИК Доц. др Урош Ђурић, дипл.инж.геол.	ПОТПИС	ИНВЕСТИТОР Градска управа за инфраструктуру и развој, Димитрија Туцовића 52, Ужице
САРАДНИК Доц. др Милош Марјановић, маст.инж.грађ.	ПОТПИС	ФАЗА ПРОЈЕКТА /
САРАДНИК	ПОТПИС	
САДРЖАЈ ЛИСТА Карактеристични попречни геотехнички пресек 1-1'	ВЕЛИЧИНА ЛИСТА А3	БРОЈ ПРЕДМЕТА 530483
ДАТУМ нов. 2022.	РАЗМЕРА 1:100	БРОЈ ЛИСТА 5.6



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ
ИНСТИТУТ ЗА САОБРАЋАЈНИЦЕ
И ГЕОТЕХНИКУ



ИЗВЕШТАЈ

**О ЛАБОРАТОРИЈСКИМ ГЕОМЕХАНИЧКИМ ИСПИТИВАЊИМА УЗОРАКА ТЛА
ЗА ПОТРЕБЕ УТВРЂИВАЊА УЗРОКА ОШТЕЋЕЊА РЕКОНСТРУИСАНОГ ДЕЧЈЕГ
БАЗЕНА НА ГРАДСКОЈ ПЛАЖИ У УЖИЦУ**

ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ

1. Увод

На основу Уговора бр. 530483/6-22 од 04.11.2022. / VIII 404-292/22 од 07.11.2022. (наш / Ваш број) између Града Ужица - Градске управе за инфраструктуру и развој, Димитрија Туцовића 52, Ужице (Корисник) и Грађевинског факултета Универзитета у Београду - Института за саобраћајнице и геотехнику, Булевар краља Александра 73, 11000 Београд (Извршилац) извршена су лабораторијска геомеханичка испитивања узорка тла за потребе утврђивања узрока оштећења реконструисаног децјег базена на градској плажи у Ужицу.

За потребе испитивања је из истражних бушотина узорковано 9 узорка тла (2 непоремећена и 7 поремећених). Узорци су достављени дана **17.11.2022**, упаковани у чврсте пластичне омоте и обележени одговарајућим ознакама. Укупно је испитано 8 узорка тла. Сва испитивања извршена су закључно са **29.11.2022**. у Лабораторији за механику тла (ЛМТ) Грађевинског факултета Универзитета у Београду. Врста и обим извршених испитивања приказани су у Табели 1.

Табела 1. Врста и обим извршених испитивања

ВРСТА ИСПИТИВАЊА	СТАНДАРД	Број опита
Одређивање запреминске масе тла без пора	SRPS U.B1.014:1988 (повучен)	8
Одређивање влажности тла	SRPS U.B1.012:1979 (повучен)	8
Одређивање запреминске масе тла са порам методом са цилиндром познате запремине	SRPS U.B1.013:1992 (повучен)	2
Одређивање садржаја сагорљивих и органских материја тла	SRPS U.B1.024:1968	4
Одређивање коефицијента водопропустљивости	SRPS U.B1.034:1969 (повучен)	2
Одређивање гранулометријског састава	SRPS EN ISO 17892-4:2017	8
Одређивање конзистенције тла	SRPS U.B1.020:1980 (повучен)	8
Одређивање стишљивости тла	SRPS U.B1.020:1980 (повучен)	2
Опит директног смицања тла	SRPS U.B1.028:1996 (повучен)	2

2. Примењене методе и резултати испитивања

2.1. Одређивање запреминске масе тла без пора

Запреминска маса тла без пора (G_s) одређена је према поступку дефинисаном у стандарду SRPS U.B1.014:1988 (повучен). Евакуација ваздуха из узорка је вршена кувањем. Резултати испитивања приказани су у Табели 2. Извештај о испитивању дат је у Прилогу Б.

Табела 2. Резултати испитивања основних физичких својстава тла

Број узорка (ЛМТ)	Сонда	Дубина	G_s	w %	γ kN/m ³	Садржај сагорљивих материја %	Садржај органских материја %	K_f cm/s
1/22/36	Vu-1	1.90-2.20	2.71	18.11	20.86	4.16	1.10	2.31E-07
1/22/37	Vu-1	2.20-2.40	2.67	23.59		5.77	1.94	
1/22/38	Vu-1	3.00-3.20	2.69	20.21	20.79			2.47E-07
1/22/39	Vu-1	3.50-3.75	2.70	22.69		5.11	1.65	
1/22/40	Vu-1	4.95-5.15	2.72	8.12				
1/22/41	Vu-2	1.55-1.75	2.69	21.00		6.18	2.16	
1/22/42	Vu-2	2.55-2.80	2.77	28.83				
1/22/43	Vu-2	4.00-4.20	2.73	25.37				

2.2. Одређивање влажности тла

Влажност тла (w) одређена је према поступку дефинисаном у стандарду SRPS U.B1.012:1979 (повучен). Узорци су сушени до константне масе на температури од 105°C . Резултати испитивања приказани су у Табели 3. Извештај о испитивању дат је у Прилогу Б.

2.3. Одређивање запреминске масе тла са порама методом са цилиндром познате запремине

Запреминска маса тла са порама (γ) одређена је према поступку дефинисаном у стандарду SRPS U.B1.013:1992 (повучен). Резултати испитивања приказани су у Табели 2. Извештај о испитивању дат је у Прилогу Б.

2.4. Одређивање садржаја сагорљивих и органских материја тла

Садржај сагорљивих и органских материја тла одређен је према поступку дефинисаном у стандарду SRPS U.B1.024:1968 (метода са жарењем и метода са водоник супероксидом). Пре испитивања узорци су сушени до константне масе на температури од 50°C . Резултати испитивања приказани су у Табели 2. Извештај о испитивању дат је у Прилогу Б.

2.5. Одређивање коефицијента водопропустљивости

Коефицијент водопропустљивости (K_f) одређен је према поступку дефинисаном у стандарду SRPS U.B1.034:1969 (повучен). Испитивање је извршено помоћу апарата са опадајућим притиском воде. Резултати испитивања приказани су у Табели 2. Извештај о испитивању дат је у Прилогу Б.

За испитане узорке процењен је и коефицијент водопропустљивости тла методом према Вучетићу и на основу резултата едометарског опита.

2.6. Одређивање гранулометријског састава

Гранулометријски састав тла одређен је комбинованом методом сејања и хидрометрисања, према поступку дефинисаном у стандарду SRPS EN ISO 17892-4:2017. Као дисперзивно средство коришћен је раствор воденог стакла. Резултати испитивања приказани су у Табели 3. Извештаји о испитивању дати су у Прилогу Ц.

Табела 3. Резултати испитивања гранулометријског састава

Број узорка (ЛМТ)	Сонда	Дубина	Глина < 0.002 mm %	Прашина 0.002-0.063 mm %	Песак 0.063-2 mm %	Шљунак 2-63 mm %	Фракције < 0.075 mm %
1/22/36	Bu-1	1.90-2.20	7	33	29	31	42
1/22/37	Bu-1	2.20-2.40	9	37	28	26	47
1/22/38	Bu-1	3.00-3.20	7	31	32	30	40
1/22/39	Bu-1	3.50-3.75	8	37	30	25	47
1/22/40	Bu-1	4.95-5.15	4	12	26	58	16
1/22/41	Bu-2	1.55-1.75	15	48	26	11	65
1/22/42	Bu-2	2.55-2.80	30	38	32		70
1/22/43	Bu-2	4.00-4.20	8	20	43	29	29

2.7. Одређивање конзистенције тла

Границе конзистенције тла (граница течења w_L и граница пластичности w_P) одређене су према поступку дефинисаном у стандарду SRPS U.B1.020:1980 (повучен). Граница течења је одређена коришћењем Касаграндеовог апарата, методом са једном тачком. Резултати испитивања приказани су у Табели 4. Извештај о испитивању дат је у Прилогу Д.

Табела 4. Резултати испитивања Атербергових граница конзистенције

Број узорка (ЛМТ)	Сонда	Дубина	w_L %	w_P %	I_P %
1/22/36	Bu-1	1.90-2.20	30.50	20.07	10.43
1/22/37	Bu-1	2.20-2.40	35.24	23.53	11.71
1/22/38	Bu-1	3.00-3.20	31.47	18.65	12.82
1/22/39	Bu-1	3.50-3.75	32.66	20.43	12.23
1/22/40	Bu-1	4.95-5.15	21.41	15.35	6.06
1/22/41	Bu-2	1.55-1.75	37.80	22.08	15.72
1/22/42	Bu-2	2.55-2.80	50.25	21.13	29.12
1/22/43	Bu-2	4.00-4.20	38.42	21.58	16.84

2.8. Одређивање стишљивости тла

Стишљивост тла испитана је према поступку дефинисаном у стандарду SRPS U.B1.032:1969 (повучен). Испитани су засићени узорци пречника $D=70$ mm и висине $H=19$ mm, према следећој шеми оптерећења и растерећења узорка вертикалним напонима:

25/50/100/200/400/200/100/50/25 kPa

За узорак бр. **1/22/42**, који је током испитивања показао експанзивна својства, одређени су притисак и деформација бубрења. Резултати испитивања приказани су у Табели 5. Извештаји о испитивању дати су у Прилогу Е.

Табела 5.1. Резултати испитивања стишљивости тла

Број узорка (ЛМТ)	Сонда	Дубина	Модули стишљивости M_v kN/m ²					Индекс стишљивости и бубрења	
			0-25 kPa	25-50 kPa	50-100 kPa	100-200 kPa	200-400 kPa	C_c	C_r
1/22/41	Bu-2	1.55-1.75	13351	13325	7570	5942	7986	0.140	0.023
1/22/42	Bu-2	2.55-2.80	5952	5786	6008	6450	7877	0.160	0.025

Табела 5.2. Резултати испитивања стишљивости тла

Број узорка (ЛМТ)	Сонда	Дубина	Бубрење	
			Притисак бубрења P_b kPa	Деформација бубрења β_k %
1/22/42	Bu-2	2.55-2.80	52	1.23

2.9. Опит директног смицања тла

Параметри смичуће чврстоће тла за ефективне напоне (ϕ' , c') одређени су у дренажном опиту директног смицања, према поступку дефинисаном у стандарду SRPS U.B1.028:1996 (повучен). Испитани су узорци димензија 60x60x30 mm. Пре испитивања, узорци су условно засићени у трајању од 24 h и консолидовани при вредностима нормалних напона од **100/200/400 kPa**. Брзине деформација при смицању су одређене из услова да се не генеришу порни притисци током фазе

смицања и износиле су 6-7 $\mu\text{m}/\text{min}$. Резултати испитивања приказани су у Табели 6. Извештаји о испитивању дати су у Прилогу Ф.

Табела 6. Резултати опита директног смицања тла

Број узорка (ЈМТ)	Сонда	Дубина	ϕ'_o	c' kPa
1/22/41	Bu-2	1.55-1.75	24.5	15.2
1/22/42	Bu-2	2.55-2.80	23.1	14.9

3. Одређивање коефицијента водопропустљивости према Вучетићу

Коефицијент водопропустљивости тла одређен је методом према др инж. Радомиру Вучетићу, у функцији коефицијента композиције зрна O , који је дефинисан као:

$$O = \frac{d_k}{d_i}$$

- d_k Карактеристични пречник костура зрна тла
- d_i Карактеристични пречник зрна испуне

Резултати прорачуна и усвојене вредности коефицијента водопропустљивости приказани су у Табели 7.

Табела 7. Коефицијент водопропустљивости према Вучетићу

Број узорка (ЈМТ)	Сонда	Дубина	d_k mm	d_i mm	O mm	K_f^* cm/s
1/22/36	Bu-1	1.90-2.20	2.000	0.0081	246.9	4.00E-06
1/22/37	Bu-1	2.20-2.40	1.145	0.0069	165.9	3.50E-06
1/22/38	Bu-1	3.00-3.20	1.915	0.0083	230.7	4.50E-06
1/22/39	Bu-1	3.50-3.75	1.125	0.0062	181.5	2.50E-06
1/22/40	Bu-1	4.95-5.15	8.22	0.134	61.3	1.50E-03
1/22/41	Bu-2	1.55-1.75	0.125	0.0028	44.6	1.00E-07
1/22/42	Bu-2	2.55-2.80	0.094	0.0011	85.5	8.50E-09
1/22/43	Bu-2	4.00-4.20	1.631	0.009	181.2	6.00E-06

4. Одређивање коефицијента водопропустљивости према резултатима едометарског опита

Коефицијент водопропустљивости тла (K_f) према резултатима едометарског опита (опита стишљивости) одређен је према следећем изразу, за различите нивое вертикалног ефективног напона:

$$c_v = \frac{K_f M_v}{\gamma_w}$$

- c_v Коефицијент консолидације за разматрани интервал напона [$\text{m}^2/\text{год.}$]
- M_v Модул стишљивости тла за разматрани интервал напона [kN/m^2]
- γ_w Запреминска тежина воде ($=9.807 \text{ kN}/\text{m}^3$)

Коефицијент консолидације одређен је методом Тејлора и методом Касаграндеа. Резултати прорачуна и усвојене вредности коефицијента водопропустљивости приказани су у Табели 8.

Табела 8. Коэффициент водопропустљивости према резултатима едометарског опита

Број узорка (ЛМТ)	Сонда	Дубина	Интервал вертикалног напона	M_v [kN/m ²]	c_v м ² /год.	K_f^* cm/s	$K_{f,avg.}^*$ cm/s
1/22/36	Vu-1	1.90-2.20	25-50	13325		0.00E+00	8.8E-09
			50-100	7570	0.954	3.92E-09	
			100-200	5942	1.785	9.34E-09	
			200-400	7986	3.395	1.32E-08	
1/22/37	Vu-1	2.20-2.40	25-50	5786	0.443	2.38E-09	3.8E-09
			50-100	6008	0.822	4.25E-09	
			100-200	6450	0.959	4.62E-09	
			200-400	7887	0.958	3.78E-09	

5. Списак прилога

Извештај о испитивању садржи 6 прилога:

- Прилог А - Табеларни преглед резултата лабораторијских испитивања
- Прилог Б - Извештаји о испитивању основних физичких својстава тла
- Прилог Ц - Криве гранулометријског састава
- Прилог Д - Дијаграми пластичности
- Прилог Е - Опити стишљивости (едометар)
- Прилог Ф - Опити директног смицања

6. Напомене

Изложени резултати се односе искључиво на испитиване узорке. Лабораторија за механику тла Грађевинског факултета Универзитета у Београду не преузима одговорност у погледу начина и порекла узимања узорака.


Овај Извештај о испитивању је важећи само као целина, са оригиналним печатом на првој страни. Копија Извештаја није званични документ. Забрањено је умножавање Извештаја или било ког његовог дела без сагласности и овере Лабораторије за механику тла Грађевинског факултета Универзитета у Београду.

Београд, 12.12.2022.

Извештај саставили:



Доц. др Милош Марјановић, маст.инж.грађ.
(Технички руководиоца Лабораторије за механику тла)



Доц. др Вељко Пујевић, дипл.инж.грађ.

6. ПРИЛОЗИ

A1	Табеларни преглед резултата лабораторијских испитивања
Б1	Извештај о испитивању основних физичких својстава тла
Ц1-Ц3	Криве гранулометријског састава
Д1	Дијаграм пластичности
Е1-Е10	Опити стишљивости (едометар)
Ф1-Ф6	Опити директног смицања

TABELARNI PREGLED REZULTATA LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

Bušotina	Dubina	OSNOVNA FIZIČKA SVOJSTVA														MEHANIČKA SVOJSTVA																					
		Granulometrijski sastav						Zapreminska težina			e ₀	w %	S _r %	G _s	Sagorjive materije %	Organske materije %	Granice konzistencije					Čvrstoća		Stišljivost (konsolidacija)						Koefficient vodopropusnosti K _f cm/s							
		glina %<0.002	prašina %0.002-0.06	pesak %0.06-2.0	šljunak %2.0-60.0	drobina %>60.0	% zrna <0.075	γ _z kN/m ³	γ kN/m ³	γ _d kN/m ³							w _L %	w _P %	I _p %	I _c	USCS	Dir. smicanje	c' kN/m ²	M _v (kPa)					jedoosovinsko bubrenje B _k [%]		Pritisak bubrenja P _b [kPa]	C _c	C _r				
											0-25	25-50	50-100	100-200	200-400																						
Bu-1	1.90-2.20	7	33	29	31	42	20.95	20.86	17.66	0.505	18.1	97.2	2.71	4.16	1.10	30.50	20.07	10.43		GC																	
	2.20-2.40	9	37	28	26	47					23.6		2.67	5.77	1.94	35.24	23.53	11.71		SC																	
	3.00-3.20	7	31	32	30	40	20.79	20.79	17.49	0.509	18.9	99.8	2.69			31.47	18.65	12.82		SC															2.47E-07		
	3.50-3.75	8	37	30	25	47					22.7		2.70	5.11	1.65	32.66	20.43	12.23		SC																	
	4.95-5.15	4	12	26	58	16					8.1		2.72			21.41	15.35	6.06		GC-GH																	
Bu-2	1.55-1.75	15	48	26	11	65	19.88	19.34	16.04	0.645	20.6	86.0	2.69	6.18	2.16	37.80	22.08	15.72	1.094	CI	24.5	15.2	13351	13325	7570	5942	7986			0.140	0.023						
	2.55-2.80	30	38	32		70	19.30	19.00	14.85	0.830	28.0	93.4	2.77			50.25	21.13	29.12	0.765	CH	23.1	14.9	5952	5786	6008	6450	7877	1.23	52	0.160	0.025						
	4.00-4.20	8	20	43	29	29					25.4		2.73			38.42	21.58	16.84		SC																	

DATUM: NOVEMBAR 2022.

ISPITAO:



KONTROLISAO:





ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

GRAĐEVINSKI FAKULTET U BEOGRADU
ISG - LABORATORIJA ZA MEHANIKU TLA
Bulevar kralja Aleksandra 73, 11000 Beograd, tel. 011/3218-566

B1

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU OSNOVNIH FIZIČKIH SVOJSTAVA TLA

KORISNIK: Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj, grad Užice

BROJ IZVEŠTAJA: 1/22/48

OBJEKAT / LOKACIJA: Bazen / Gradska plaža, Užice

METODE ISPITIVANJA:

Specifična težina tla - SRPS U.B1.014:1988 (POVUČEN STANDARD)

Vlažnost tla - SRPS U.B1.012:1979 (POVUČEN STANDARD)

Zapreminska težina tla - SRPS U.B1.013:1992 (POVUČEN STANDARD)

Sadržaj karbonata - SRPS U.B1.026:1968

Sadržaj sagorljivih materija - SRPS U.B1.024:1968, t.5.

Sadržaj organskih materija - SRPS U.B1.024:1968, t.6.

Koeficijent vodopropusnosti - SRPS U.B1.034:1969, t.5.1 i t.5.2 (POVUČEN STANDARD)

Broj uzorka	Sonda	Dubina	Datum ispitivanja	Specifična težina G_s	Vlažnost w [%]	Zapreminska težina γ [kN/m ³]	Sadržaj karbonata [%]	Sadržaj sagorljivih materija [%]	Sadržaj organskih materija [%]	Koeficijent vodopropusnosti k [cm/s]
1/22/36	Bu-1	1.90-2.20	18-24.11.2022	2.71	18.11	20.86		4.16	1.10	2.31E-07
1/22/37	Bu-1	2.20-2.40	18-24.11.2022	2.67	23.59			5.77	1.94	
1/22/38	Bu-1	3.00-3.20	18-24.11.2022	2.69	20.21	20.79				2.47E-07
1/22/39	Bu-1	3.50-3.75	18-24.11.2022	2.70	22.69			5.11	1.65	
1/22/40	Bu-1	4.95-5.15	18-24.11.2022	2.72	8.12					
1/22/41	Bu-2	1.55-1.75	18-24.11.2022	2.69	21.00			6.18	2.16	
1/22/42	Bu-2	2.55-2.80	18-24.11.2022	2.77	28.83					
1/22/43	Bu-2	4.00-4.20	18-24.11.2022	2.73	25.37					

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).

Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.

Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

DATUM IZVEŠTAJA:
30.11.2022.

ISPITAO:

M. Milošević

OBRADIO:

M. Milošević

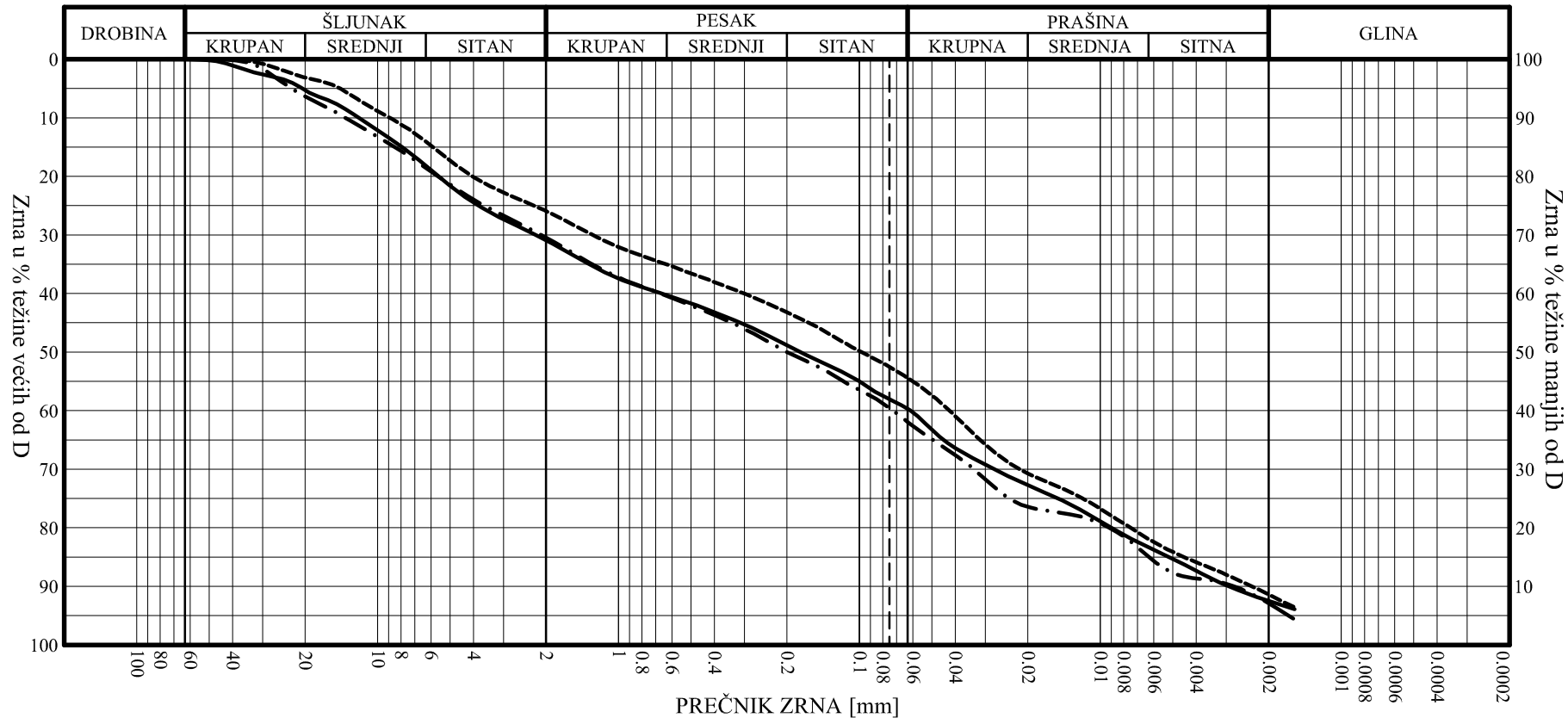
KONTROLISAO TRL:

Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.građ.

M. Milošević

GFO 324 v. 2 (19.04.2019.) Str. 1/1

KORISNIK: Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj, grad Užice OBJEKAT / LOKACIJA: Bazen / Gradska plaža, Užice



KRIVA	SONDA / DUBINA	BROJ UZORKA	Specifična težina G _s	UČEŠĆE FRAKCIJA [%]					d<0.075 [%]	d ₁₀ [mm]	d ₃₀ [mm]	d ₆₀ [mm]	C _u	C _z	Datum ispitivanja
				glina <0.002	prašina 0.002-0.063	pesak 0.063-2.0	šljunak 2-63	drobina >63							
—	Bu-1 (1.90-2.20)	1/22/36	2.71	7	33	29	31	/	42	0.003	0.028	0.660	224.9	0.39	24.11.2022.
- - -	Bu-1 (2.20-2.40)	1/22/37	2.67	9	37	28	26	/	47	0.002	0.022	0.300	127.9	0.67	24.11.2022.
- · - · -	Bu-1 (3.00-3.20)	1/22/38	2.69	7	31	32	30	/	40	0.003	0.033	0.669	240.3	0.60	24.11.2022.

BROJ IZVEŠTAJA: 1/22/50

KONTROLISAO TRL:
Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.građ.

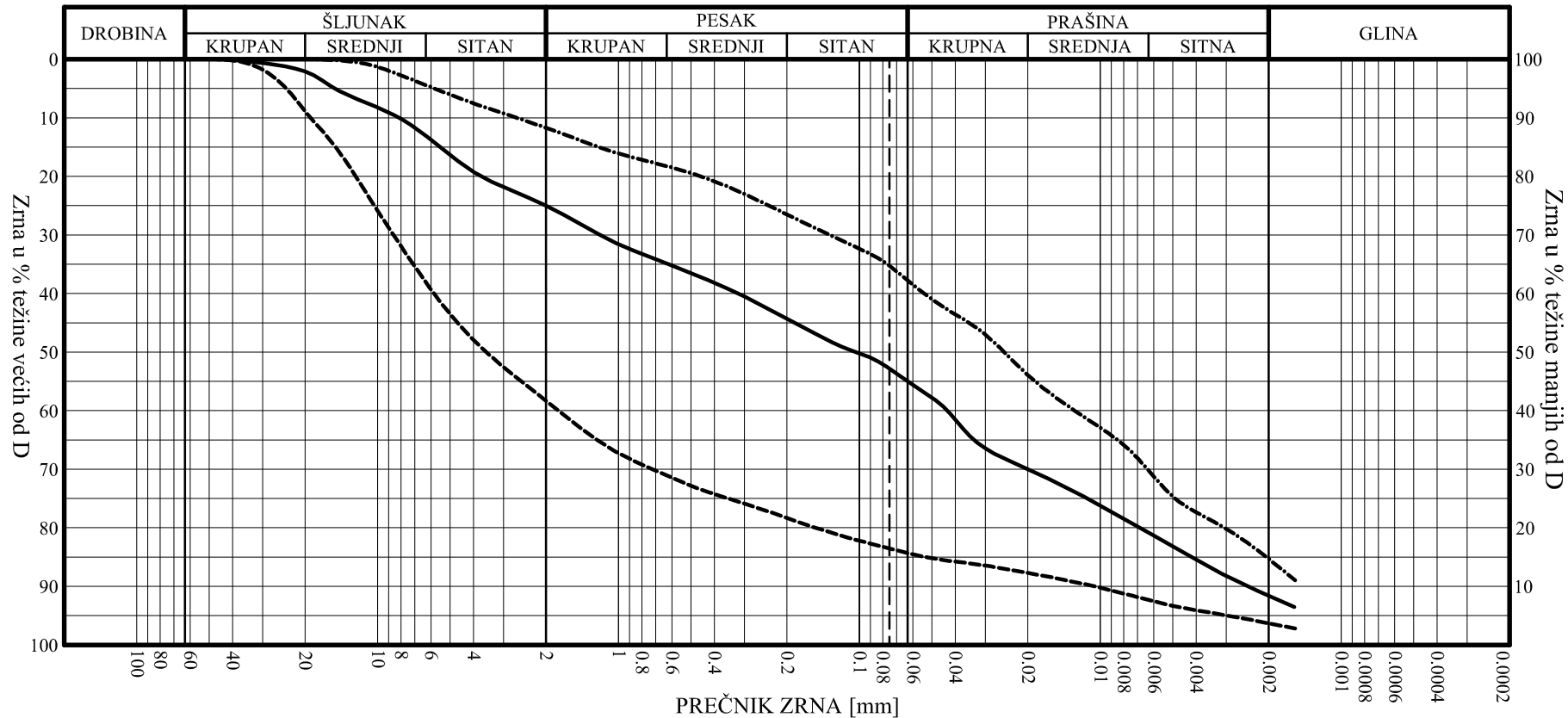
ISPITAO: *[Signature]*
 OBRADIO: *[Signature]*

DATUM IZVEŠTAJA:
30.11.2022.

Specifična težina i vlažnost tla određene su prema standardima SRPS U.B1.014:1988-povrćen i SRPS U.B1.012:1980-povrćen.
 Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).
 Priloženi rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.
 Kontrolisana kopija, zadržano neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

GFO 310 v. 2 (19.04.2019.) Str. 1/1

KORISNIK: Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj, grad Užice OBJEKAT / LOKACIJA: Bazen / Gradska plaža, Užice



KRIVA	SONDA / DUBINA	BROJ UZORKA	Specifična težina G _s	UČEŠĆE FRAKCIJA [%]					d<0.075 [%]	d ₁₀ [mm]	d ₃₀ [mm]	d ₆₀ [mm]	C _u	C _z	Datum ispitivanja
				glina <0.002	prašina 0.002-0.063	pesak 0.063-2.0	šljunak 2-63	drobina >63							
—	Bu-1 (3.50-3.75)	1/22/39	2.70	8	37	30	25	/	47	0.002	0.020	0.319	130.5	0.52	24.11.2022.
- - -	Bu-1 (4.95-5.15)	1/22/40	2.72	4	12	26	58	/	16	0.011	0.723	5.839	554.9	8.52	24.11.2022.
- · - · -	Bu-2 (1.55-1.75)	1/22/41	2.69	15	48	26	11	/	65						24.11.2022.

BROJ IZVEŠTAJA: 1/22/51

KONTROLISAO TRL:
Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.građ.

ISPITAO: *[Signature]*

 OBRADIO: *[Signature]*

DATUM IZVEŠTAJA:
30.11.2022.

Specifična težina i vlažnost tla određene su prema standardima SRPS U.B1.014:1988-povrćen i SRPS U.B1.012:1980-povrćen.
 Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).
 Priloženi rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.
 Kontrolisana kopija, zadržano neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

KORISNIK: Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj, grad Užice

OBJEKAT / LOKACIJA: Bazen / Gradska plaža, Užice

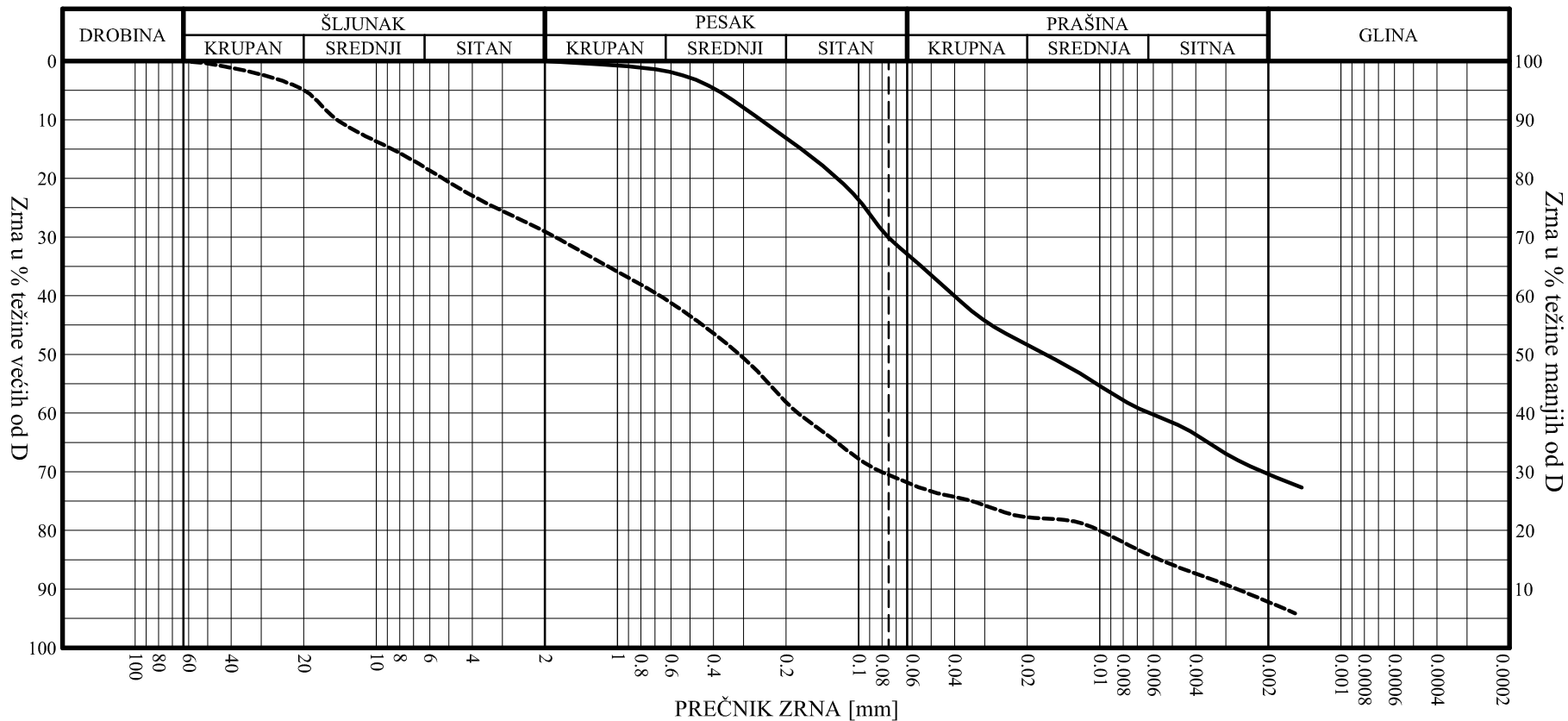
GRADEVINSKI FAKULTET U BEOGRADU

 ISG - LABORATORIJA ZA MEHANIKU TLA

 Bulevar kralja Aleksandra 73, 11000 Beograd, tel. 011/3218-566

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

 Metoda ispitivanja SRPS EN ISO 17892-4:2017, t.5.2, t.5.3 i t.5.5



KRIVA	SONDA / DUBINA	BROJ UZORKA	Specifična težina G_s	UČEŠĆE FRAKCIJA [%]					$d < 0.075$ [%]	d_{10} [mm]	d_{30} [mm]	d_{60} [mm]	C_u	C_z	Datum ispitivanja
				glina < 0.002	prašina 0.002-0.063	pesak 0.063-2.0	šljunak 2-63	drošina > 63							
—	Bu-2 (2.55-2.80)	1/22/42	2.77	30	38	32	/	/	70						24.11.2022.
- - -	Bu-2 (4.00-4.20)	1/22/43	2.73	8	20	43	29	/	29	0.003	0.081	0.666	248.0	3.64	24.11.2022.

BROJ IZVEŠTAJA: 1/22/52

KONTROLISAO TRL:

Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.grad.

DATUM IZVEŠTAJA:
30.11.2022.

ISPITAO:
Đukić

OBRADIO:
Đukić

M

Specifična težina i vlažnost tla određene su prema standardima SRPS U.B1.014:1988-povrćen i SRPS U.B1.012:1980-povrćen.
 Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).
 Prilazni rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.
 Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

GFO 310 v. 2 (19.04.2019.) Str. 1/1

ATC
01-203ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025ГРАЂEVINSKI FAKULTET U BEOGRADU
ISG - LABORATORIJA ZA MEHANIKU TLA
Bulevar kralja Aleksandra 73, 11000 Beograd, tel. 011/3218-566

D1

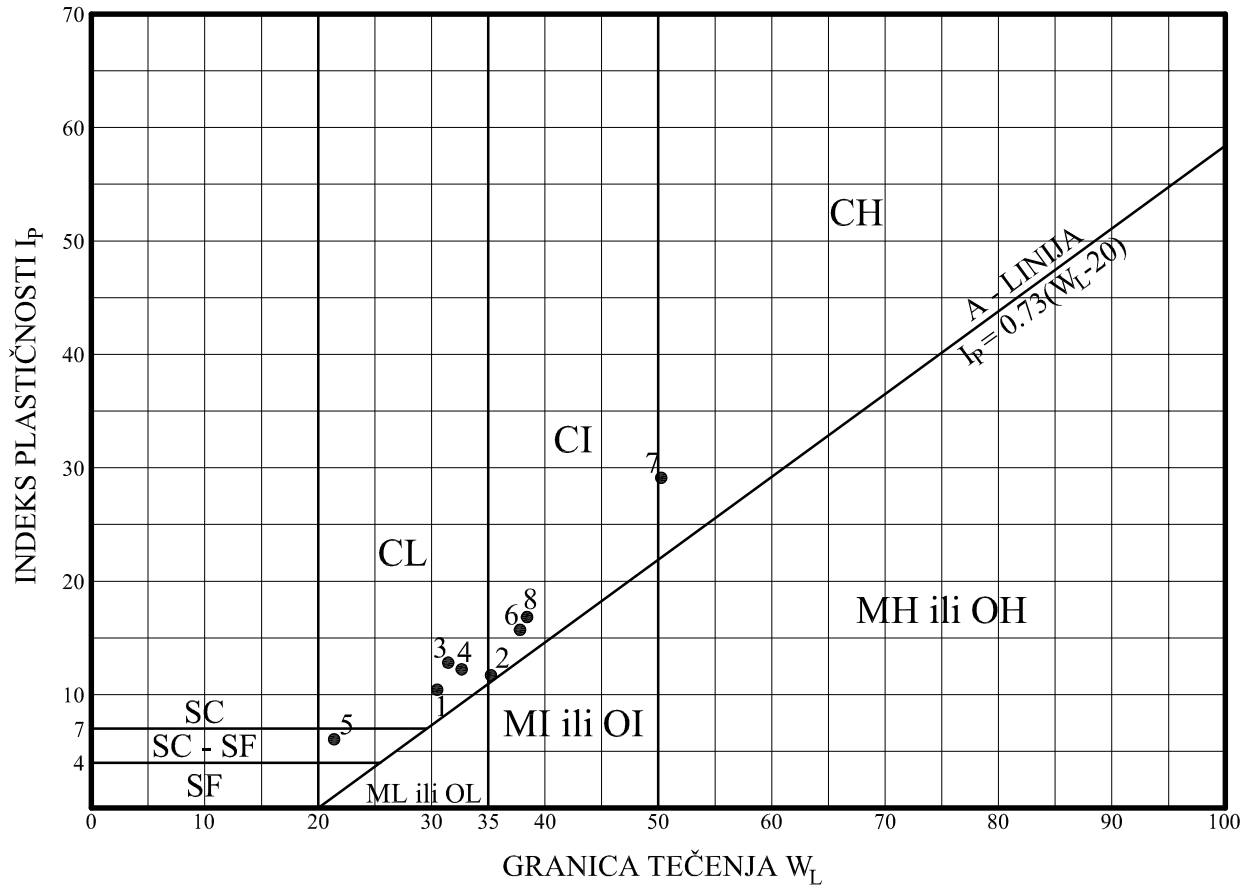
DIJAGRAM PLASTIČNOSTI

Metoda ispitivanja SRPS U.B1.020:1980, t.5.3, t.6.3 i t.9.4 (POVUČEN STANDARD)

KORISNIK: Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj, grad Užice

BROJ IZVEŠTAJA: 1/22/49

OBJEKAT / LOKACIJA: Bazen / Gradska plaža, Užice



OZNAKA	SONDA / DUBINA	DATUM ISPITIVANJA	BROJ UZORKA	W_L	W_p	W_s	USCS
1	Bu-1 (1.90-2.20)	23.11.2022.	1/22/36	30.50	20.07		GC
2	Bu-1 (2.20-2.40)	24.11.2022.	1/22/37	35.24	23.53		SC
3	Bu-1 (3.00-3.20)	24.11.2022.	1/22/38	31.47	18.65		SC
4	Bu-1 (3.50-3.75)	24.11.2022.	1/22/39	32.66	20.43		SC
5	Bu-1 (4.95-5.15)	24.11.2022.	1/22/40	21.41	15.35		GC-GF
6	Bu-2 (1.55-1.75)	24.11.2022.	1/22/41	37.80	22.08		CI
7	Bu-2 (2.55-2.80)	24.11.2022.	1/22/42	50.25	21.13		CH
8	Bu-2 (4.00-4.20)	24.11.2022.	1/22/43	38.42	21.58		SC

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).

Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.

Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

DATUM IZVEŠTAJA:
30.11.2022.ISPITAO:
*Sivir*OBRADIO:
*Bojčević*KONTROLISAO TRL:
Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.građ.*Mil*

GFO 312 v. 2 (19.04.2019.) Str. 1/1

GRAĐEVINSKI FAKULTET U BEOGRADU
ISG - LABORATORIJA ZA MEHANIKU TLA
Bulevar kralja Aleksandra 73, 11000 Beograd, tel. 011/3218-566

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA
SRPS U.B1.032:1969 (POVUČEN STANDARD)
IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Korisnik	Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj		
Objekat/Lokacija	Bazen/Gradska plaža, Užic	Dubina (m)	1.55-1.75
Sonda	Bu-2	Vrsta uzorka	neporemećen
Broj uzorka	1/22/41	Orijentacija probnog tela	Vertikalna
Broj izveštaja	1/22/55	Dubina probnog tela (m)	1,55
Oblik uzorka	Cilindar		
Specifična težina (Mg/m ³)	003 (merena)	Pritisak bubrenja (kPa)	/

Pokazatelji stanja uzorka	
Visina uzorka (mm)	19
Prečnik uzorka (mm)	70
Vlažnost (iz opita) (%)	20
Zapreminska težina (Mg/m ³)	1,97
Suva zapreminska težina (Mg/m ³)	1,64
Koeficijent poroznosti	0,641
Stepen zasićenja (%)	85

NAPOMENE:

Početak Ispitivanja	18.11.2022.	Završetak Ispitivanja	28.11.2022.	Obrada Ispitivanja	30.11.2022.
------------------------	-------------	--------------------------	-------------	-----------------------	-------------

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).
Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.
Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

ISPITAO:



OBRADIO:



KONTROLISAO TRL:

Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.građ.



GRAĐEVINSKI FAKULTET U BEOGRADU
ISG - LABORATORIJA ZA MEHANIKU TLA
Bulevar kralja Aleksandra 73, 11000 Beograd, tel. 011/3218-566

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA
SRPS U.B1.032:1969 (POVUČEN STANDARD)
IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Korisnik	Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj		
Objekat/Lokacija	Bazen/Gradska plaža, Užic	Dubina (m)	1.55-1.75
Sonda	Bu-2	Vrsta uzorka	neporemećen
Broj uzorka	1/22/41	Orijentacija probnog tela	Vertikalan

Prosečna temp. laboratorije u toku opita (°C)		Metoda za Cv		Casagrande (t50)
Interval napona (kPa)	Koeficijent konsolidacije c_v (m ² /365 dana)	Koeficijent zapreminske stišljivosti m_v (m ² /MN)	Koeficijent sekundarne kompresije c_{sec} (-)	
0 - 26	-	0,075	-	
26 - 52	-	0,075	-	
52 - 104	-	0,13	-	
104 - 208	-	0,17	-	
208 - 416	-	0,13	-	
416 - 208	-	-	-	
208 - 104	-	-	-	
104 - 52	-	-	-	
52 - 26	-	-	-	
26 - 0	-	-	-	

Početak Ispitivanja	18.11.2022.	Završetak Ispitivanja	28.11.2022.	Obrada Ispitivanja	30.11.2022.
------------------------	-------------	--------------------------	-------------	-----------------------	-------------

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).
Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.
Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

ISPITAO:



OBRADIO:



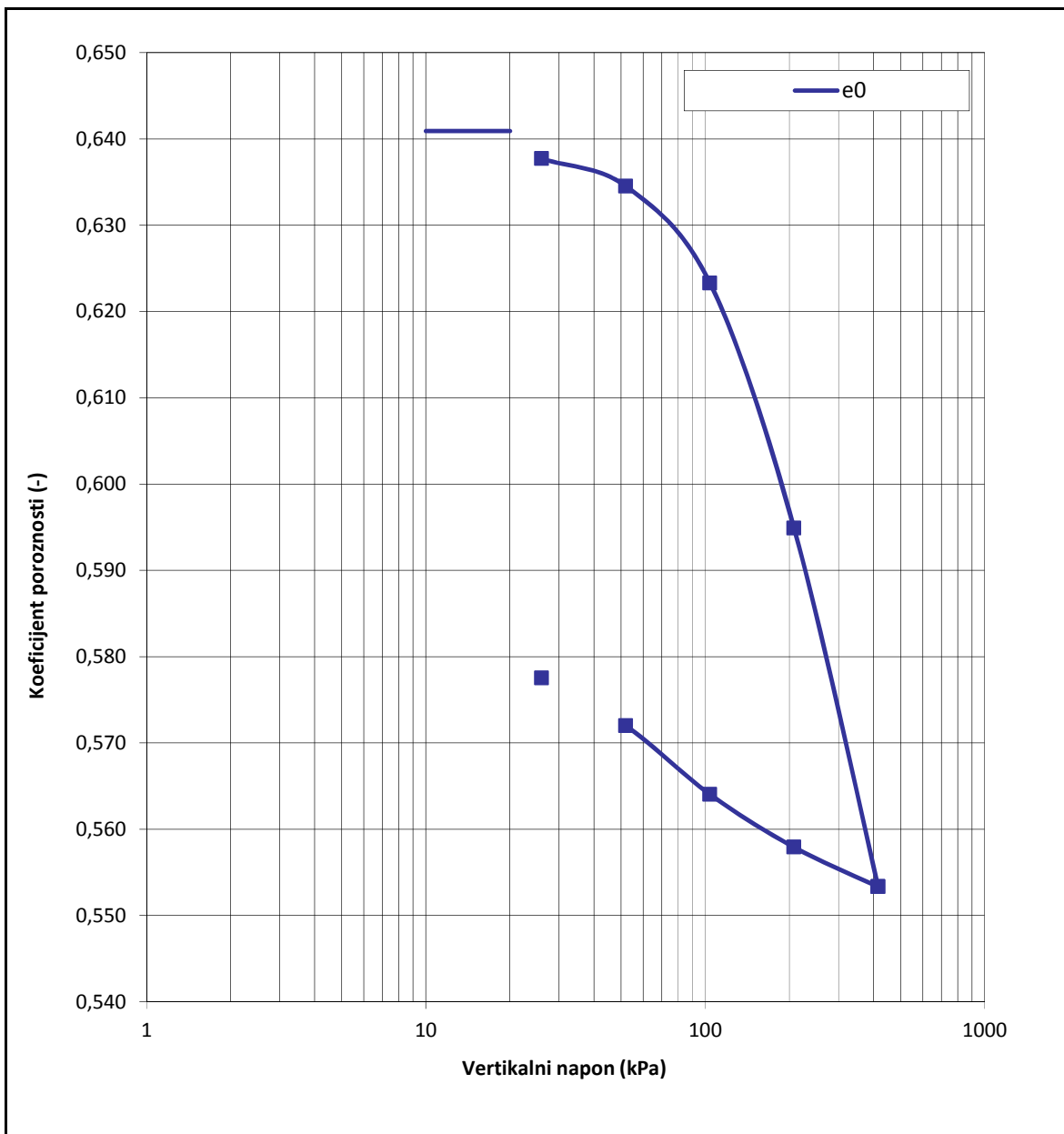
KONTROLISAO TRL:

Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.građ.



ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA
SRPS U.B1.032:1969 (POVUČEN STANDARD)
IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Korisnik	Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj		
Objekat/Lokacija	Bazen/Gradska plaža, Užic	Dubina (m)	1.55-1.75
Sonda	Bu-2	Vrsta uzorka	neporemećen
Broj uzorka	1/22/41	Orijentacija probnog tela	Vertikalan



Početak Ispitivanja	18.11.2022.	Završetak Ispitivanja	28.11.2022.	Obrada Ispitivanja	30.11.2022.
---------------------	-------------	-----------------------	-------------	--------------------	-------------

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).
Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.
Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

ISPITAO:
D. Stanić

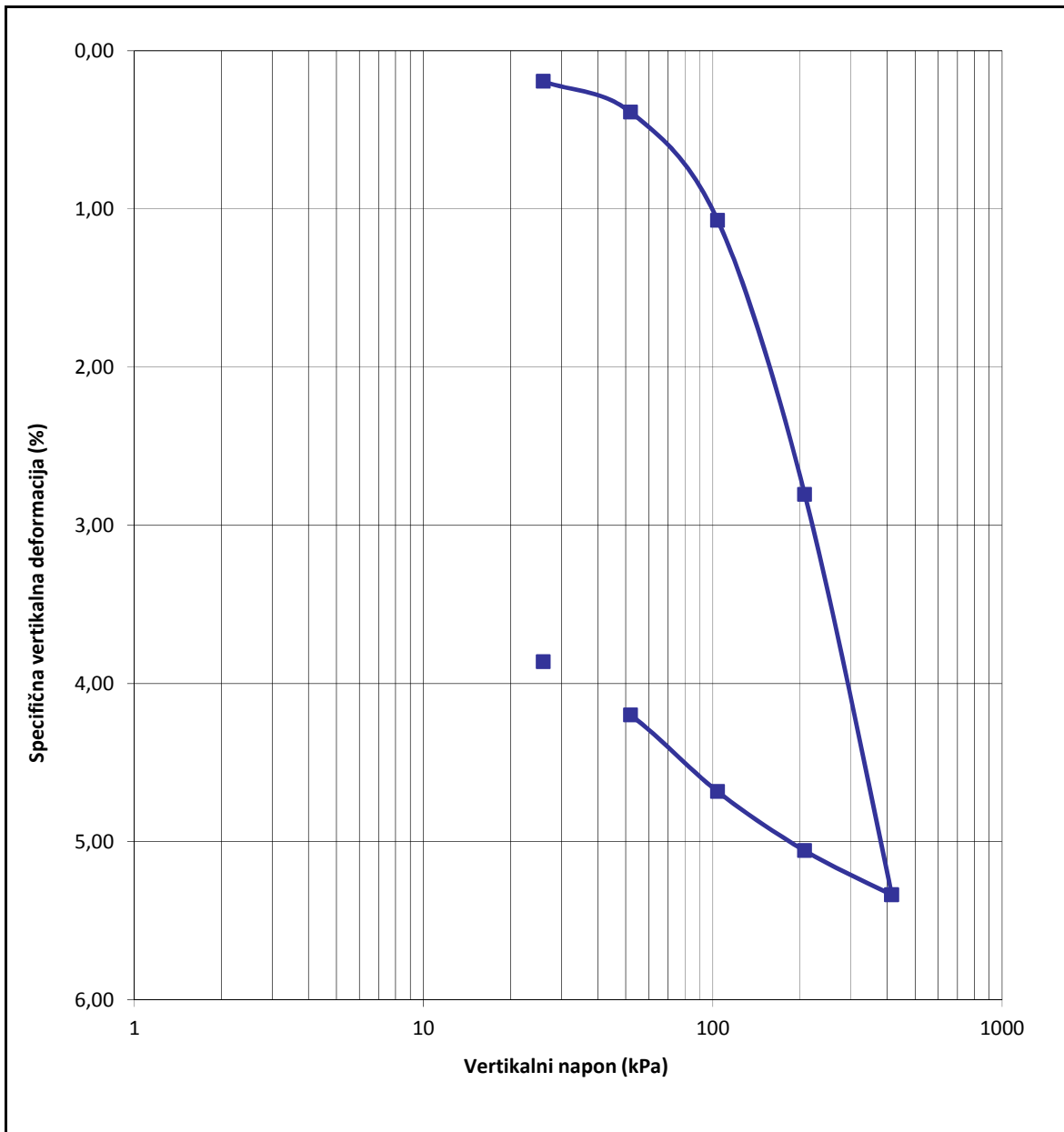
OBRADIO:
Pljavec

KONTROLISAO TRL:
Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.grad.

Mil
GFO 304 v. 2 (19.04.2019.) Str. 3/5

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA
 SRPS U.B1.032:1969 (POVUČEN STANDARD)
IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

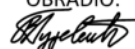
Korisnik	Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj		
Objekat/Lokacija	Bazen/Gradska plaža, Užic	Dubina (m)	1.55-1.75
Sonda	Bu-2	Vrsta uzorka	neporemećen
Broj uzorka	1/22/41	Orijentacija probnog tela	Vertikalno




Početak Ispitivanja	18.11.2022.	Završetak Ispitivanja	28.11.2022.	Obrada Ispitivanja	30.11.2022.
---------------------	-------------	-----------------------	-------------	--------------------	-------------

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT). Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja. Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

ISPITAO:

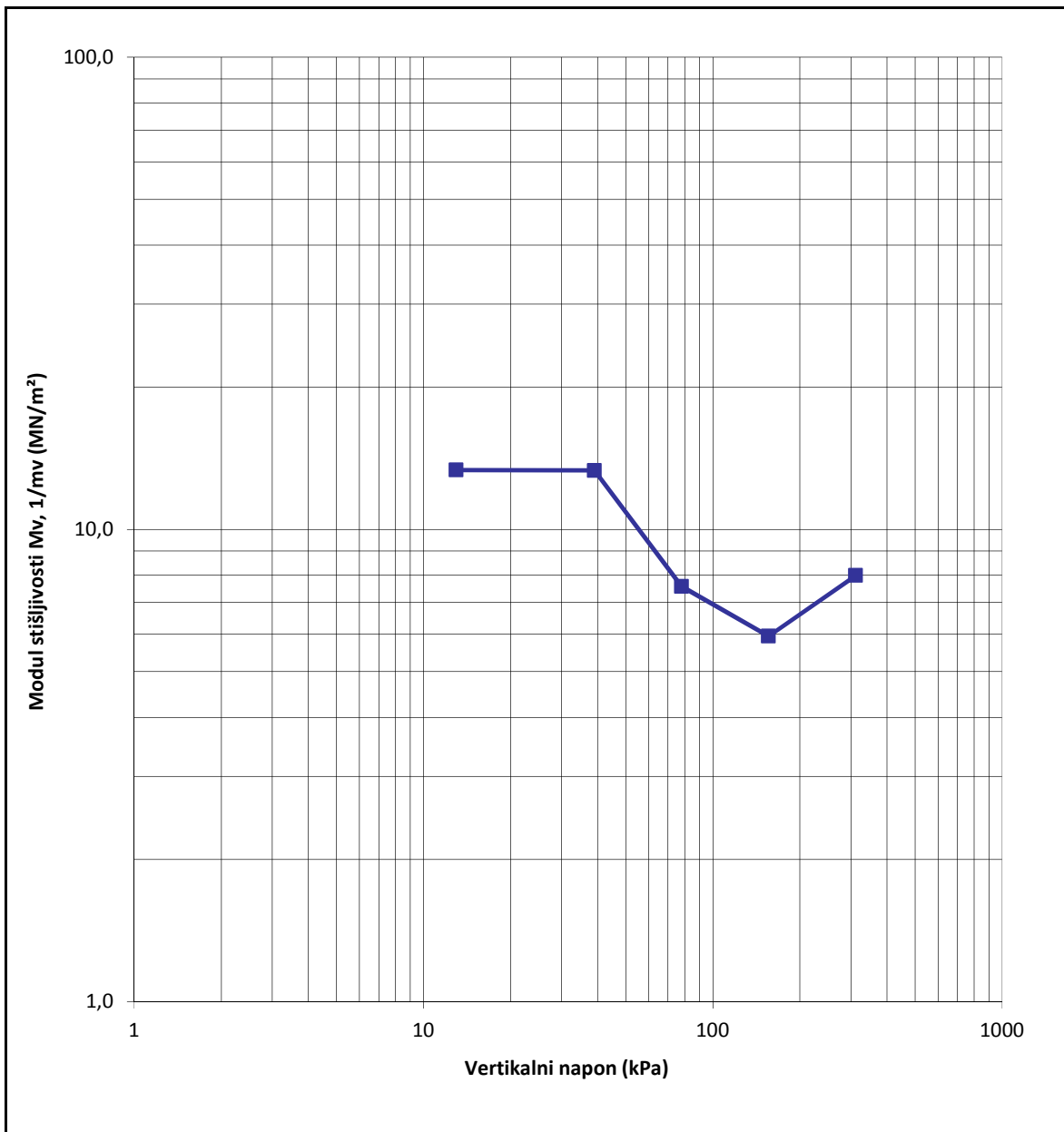

OBRADIO:


KONTROLISAO TRL:
 Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.građ.


 GFO 304 v. 2 (19.04.2019.) Str. 4/5

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA
SRPS U.B1.032:1969 (POVUČEN STANDARD)
MODUL STIŠLJIVOSTI Mv

Korisnik	Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj		
Objekat/Lokacija	Bazen/Gradska plaža, Užic	Dubina (m)	1.55-1.75
Sonda	Bu-2	Vrsta uzorka	neporemećen
Broj uzorka	1/22/41	Orijentacija probnog tela	Vertikalan



Početak Ispitivanja	18.11.2022.	Završetak Ispitivanja	28.11.2022.	Obrada Ispitivanja	30.11.2022.
---------------------	-------------	-----------------------	-------------	--------------------	-------------

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).
Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.
Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

ISPITAO:
D. Sivić

OBRADIO:
Blagojević

KONTROLISAO TRL:
Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.grad.

Mil
GFO 304 v. 2 (19.04.2019.) Str. 5/5

ГРАЂEVINSKI FAKULTET U BEOGRADU
ISG - LABORATORIJA ZA MEHANIKU TLA
Bulevar kralja Aleksandra 73, 11000 Beograd, tel. 011/3218-566

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA
SRPS U.B1.032:1969 (POVUČEN STANDARD)
IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Korisnik	Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj		
Objekat/Lokacija	Bazen/Gradska plaža, Užic	Dubina (m)	2,55-2,80
Sonda	Bu-2	Vrsta uzorka	neporemećen
Broj uzorka	1/22/42	Orijentacija probnog tela	Vertikalna
Broj izveštaja	1/22/56	Dubina probnog tela (m)	2,55
Oblik uzorka	Cilindar		
Specifična težina (Mg/m ³)	003 (merena)	Pritisak bubrenja (kPa)	52

Pokazatelji stanja uzorka	
Visina uzorka (mm)	19
Prečnik uzorka (mm)	70
Vlažnost (iz opita) (%)	30
Zapreminska težina (Mg/m ³)	1,93
Suva zapreminska težina (Mg/m ³)	1,48
Koeficijent poroznosti	0,875
Stepen zasićenja (%)	96

NAPOMENE:

Početak Ispitivanja	18.11.2022.	Završetak Ispitivanja	29.11.2022.	Obrada Ispitivanja	30.11.2022.
------------------------	-------------	--------------------------	-------------	-----------------------	-------------

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).
Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.
Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

ISPITAO:

D. Stanić

OBRADIO:

Stanić

KONTROLISAO TRL:
Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.građ.

M. Marjanović
GFO 304 v. 2 (19.04.2019.) Str. 1/5

GRAĐEVINSKI FAKULTET U BEOGRADU
ISG - LABORATORIJA ZA MEHANIKU TLA
Bulevar kralja Aleksandra 73, 11000 Beograd, tel. 011/3218-566

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA
SRPS U.B1.032:1969 (POVUČEN STANDARD)
IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Korisnik	Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj		
Objekat/Lokacija	Bazen/Gradska plaža, Užic	Dubina (m)	2,55-2,80
Sonda	Bu-2	Vrsta uzorka	neporemećen
Broj uzorka	1/22/42	Orijentacija probnog tela	Vertikalan

Prosečna temp. laboratorije u toku opita (°C)		Metoda za Cv		Casagrande (t50)
Interval napona (kPa)	Koeficijent konsolidacije c_v (m ² /365 dana)	Koeficijent zapreminske stišljivosti m_v (m ² /MN)	Koeficijent sekundarne kompresije c_{sec} (-)	
0 - 26	-	0,17	-	
26 - 52	-	0,17	-	
52 - 104	-	0,17	-	
104 - 208	-	0,16	-	
208 - 416	-	0,13	-	
416 - 208	-	-	-	
208 - 104	-	-	-	
104 - 52	-	-	-	
52 - 26	-	-	-	
26 - 0	-	-	-	

Početak Ispitivanja	18.11.2022.	Završetak Ispitivanja	29.11.2022.	Obrada Ispitivanja	30.11.2022.
------------------------	-------------	--------------------------	-------------	-----------------------	-------------

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).
Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.
Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

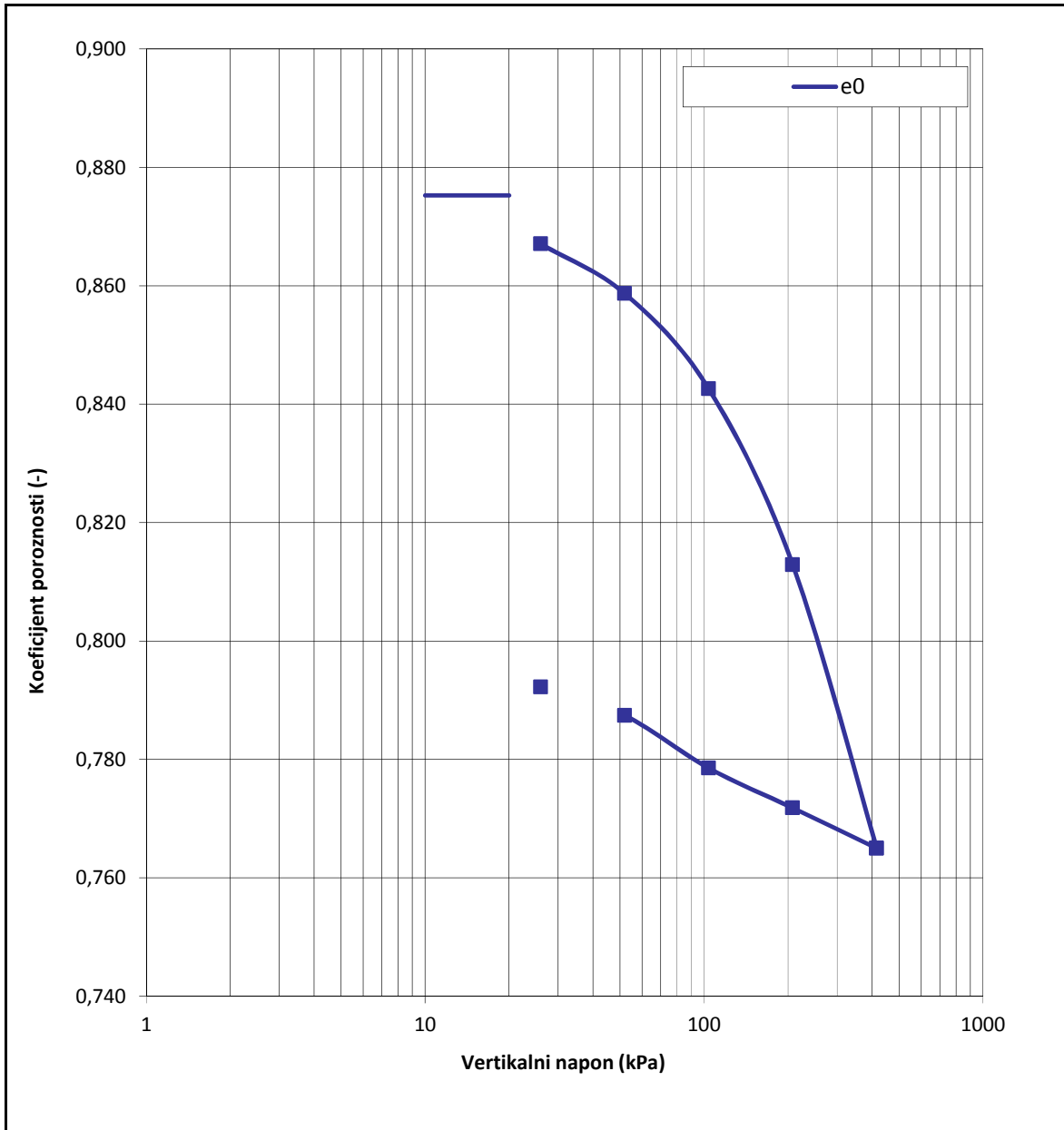
ISPITAO:
D. Frinčić

OBRADIO:
Bojančević

KONTROLISAO TRL:
Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.građ.

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA
SRPS U.B1.032:1969 (POVUČEN STANDARD)
IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Korisnik	Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj		
Objekat/Lokacija	Bazen/Gradska plaža, Užic	Dubina (m)	2,55-2,80
Sonda	Bu-2	Vrsta uzorka	neporemećen
Broj uzorka	1/22/42	Orijentacija probnog tela	Vertikalna



Početak Ispitivanja	18.11.2022.	Završetak Ispitivanja	29.11.2022.	Obrada Ispitivanja	30.11.2022.
---------------------	-------------	-----------------------	-------------	--------------------	-------------

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).
Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.
Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

ISPITAO:
D. Stanić

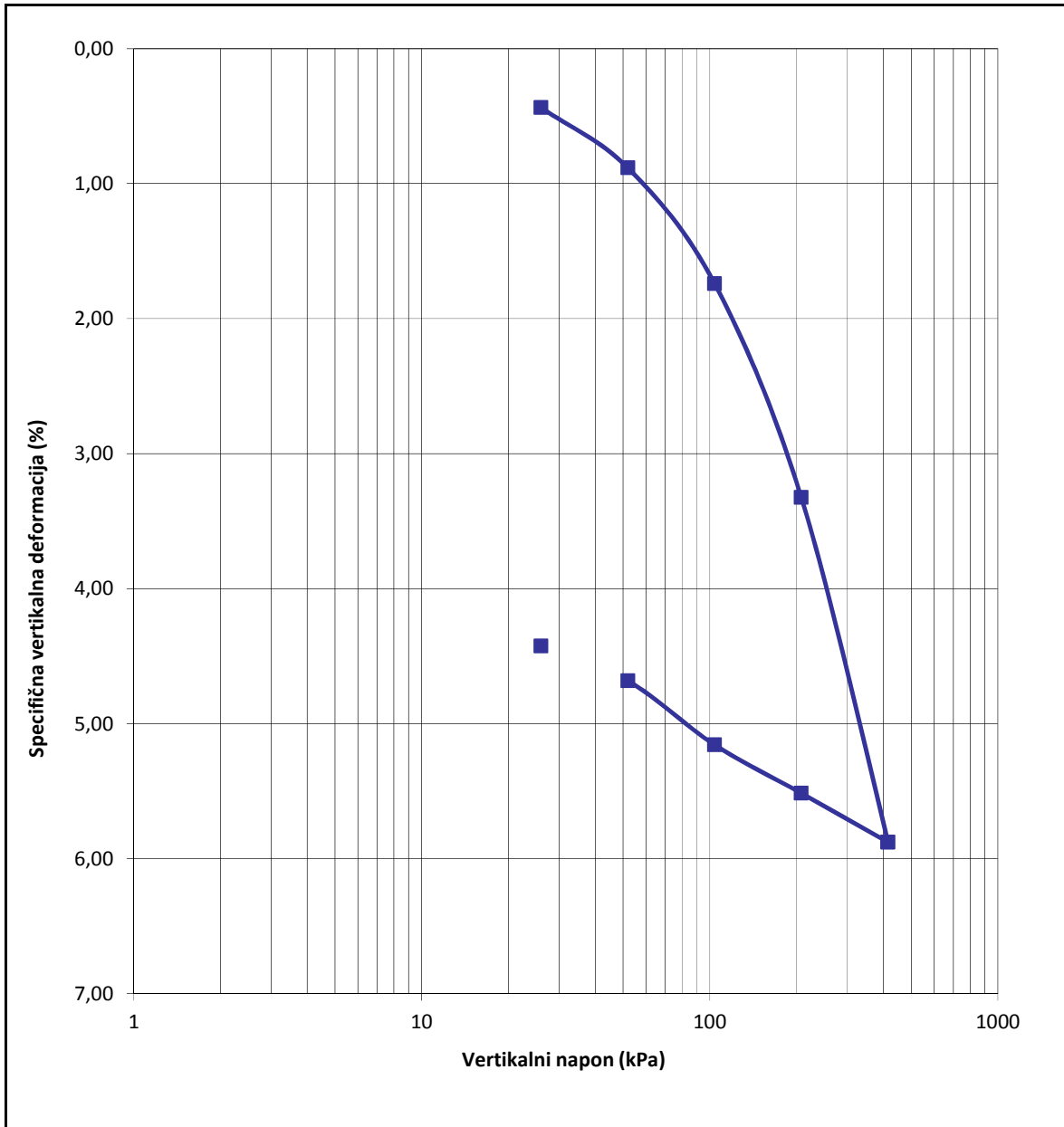
OBRADIO:
Blagojević

KONTROLISAO TRL:
Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.grad.

Mil
GFO 304 v. 2 (19.04.2019.) Str. 3/5

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA
SRPS U.B1.032:1969 (POVUČEN STANDARD)
IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Korisnik	Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj		
Objekat/Lokacija	Bazen/Gradska plaža, Užic	Dubina (m)	2,55-2,80
Sonda	Bu-2	Vrsta uzorka	neporemećen
Broj uzorka	1/22/42	Orijentacija probnog tela	Vertikalna



Početak Ispitivanja	18.11.2022.	Završetak Ispitivanja	29.11.2022.	Obrada Ispitivanja	30.11.2022.
---------------------	-------------	-----------------------	-------------	--------------------	-------------

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).
Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke, LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.
Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

ISPITAO:
D. Stanić

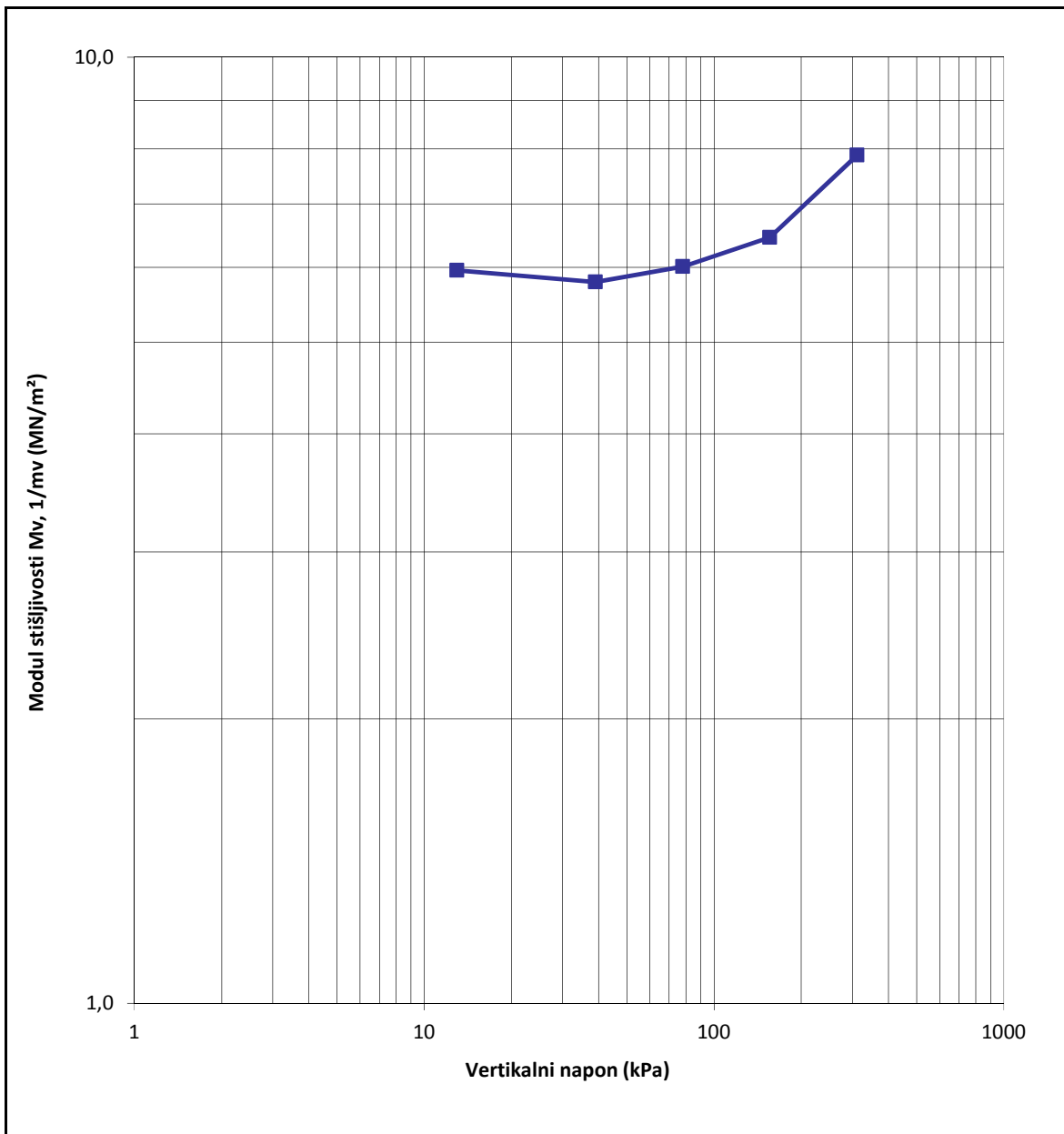
OBRADIO:
Stanić

KONTROLISAO TRL:
Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.grad.

Miloš Marjanović
GFO 304 v. 2 (19.04.2019.) Str. 4/5

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA
SRPS U.B1.032:1969 (POVUČEN STANDARD)
MODUL STIŠLJIVOSTI MV

Korisnik	Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj		
Objekat/Lokacija	Bazen/Gradska plaža, Užic	Dubina (m)	2,55-2,80
Sonda	Bu-2	Vrsta uzorka	neporemećen
Broj uzorka	1/22/42	Orijentacija probnog tela	Vertikalna



Početak Ispitivanja	18.11.2022.	Završetak Ispitivanja	29.11.2022.	Obrada Ispitivanja	30.11.2022.
---------------------	-------------	-----------------------	-------------	--------------------	-------------

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).
Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.
Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

ISPITAO:
D. Stučić

OBRADIO:
Stučić

KONTROLISAO TRL:
Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.građ.

Miloš Marjanović
GFO 304 v. 2 (19.04.2019.) Str. 5/5

GRAĐEVINSKI FAKULTET U BEOGRADU
ISG - LABORATORIJA ZA MEHANIKU TLA
 Bulevar kralja Aleksandra 73, 11000 Beograd, tel. 011/3218-566

OPIT DIREKTOG SMICANJA TLA
 SRPS U.B1.028:1996 (POVUČEN STANDARD)
IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Korisnik	<i>Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj</i>		
Objekat/Lokacija	<i>Bazen/Užice</i>	Dubina (m)	<i>1,55-1,75</i>
Sonda	<i>Bu-2</i>	Vrsta uzorka	<i>Koherentan neporemećen</i>
Broj uzorka	<i>1/22/41</i>	Orijentacija pr. tela	<i>Vertikalan</i>
Broj izveštaja	<i>1/22/53</i>		

Specifična težina (Mg/m ³)	<i>003 (merena)</i>	Uzorci uslovno zasićeni
--	---------------------	-------------------------

Pokazatelji stanja uzorka	Uzorak 1	Uzorak 2	Uzorak 3
Dubina probnog tela (m)	<i>1,60</i>	<i>1,65</i>	<i>1,70</i>
Visina (mm)	<i>30,0</i>	<i>30,0</i>	<i>30,0</i>
Dužina (mm)	<i>60,0</i>	<i>60,0</i>	<i>60,0</i>
Širina (mm)	<i>60,0</i>	<i>60,0</i>	<i>60,0</i>
Površina (mm ²)	<i>3600,0</i>	<i>3600,0</i>	<i>3600,0</i>
Vlažnost (iz opita) (%)	<i>20</i>	<i>21</i>	<i>21</i>
Vlažnost (merena) (%)			
Zapreminska težina (Mg/m ³)	<i>1,99</i>	<i>1,97</i>	<i>1,96</i>
Suva zapreminska težina (Mg/m ³)	<i>1,65</i>	<i>1,63</i>	<i>1,63</i>
Koeficijent poroznosti	<i>0,628</i>	<i>0,647</i>	<i>0,653</i>
Stepen zasićenja (%)	<i>87</i>	<i>86</i>	<i>85</i>

Koeficijent poroznosti nakon konsolidacije	<i>0,586</i>	<i>0,578</i>	<i>0,541</i>
--	--------------	--------------	--------------

FAZA SMICANJA	Uzorak 1	Uzorak 2	Uzorak 3
Brzina smicanja (mm/min)	<i>0,007000</i>	<i>0,007000</i>	<i>0,007000</i>
Stanje uzorka pri lomu			
Normalni napon (kPa)	<i>100</i>	<i>198</i>	<i>398</i>
Smičući napon (kPa)	<i>69</i>	<i>94</i>	<i>200</i>
Horizontalno pomeranje (mm)	<i>6,03</i>	<i>3,94</i>	<i>4,40</i>
Vertikalno pomeranje (mm)	<i>0,227</i>	<i>0,358</i>	<i>0,376</i>

Kohezija (kPa)	<i>15,2</i>
Ugao unutrašnjeg trenja (°)	<i>24,5</i>

NAPOMENE: **Maksimalna veličina zrna ispitanih probnih tela je D<2.0mm**

Početak Ispitivanja	<i>18.11.2022.</i>	Završetak Ispitivanja	<i>21.11.2022.</i>	Obrada Ispitivanja	<i>30.11.2022.</i>
---------------------	--------------------	-----------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).
 Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.
 Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

ISPITAO:



OBRADIO:



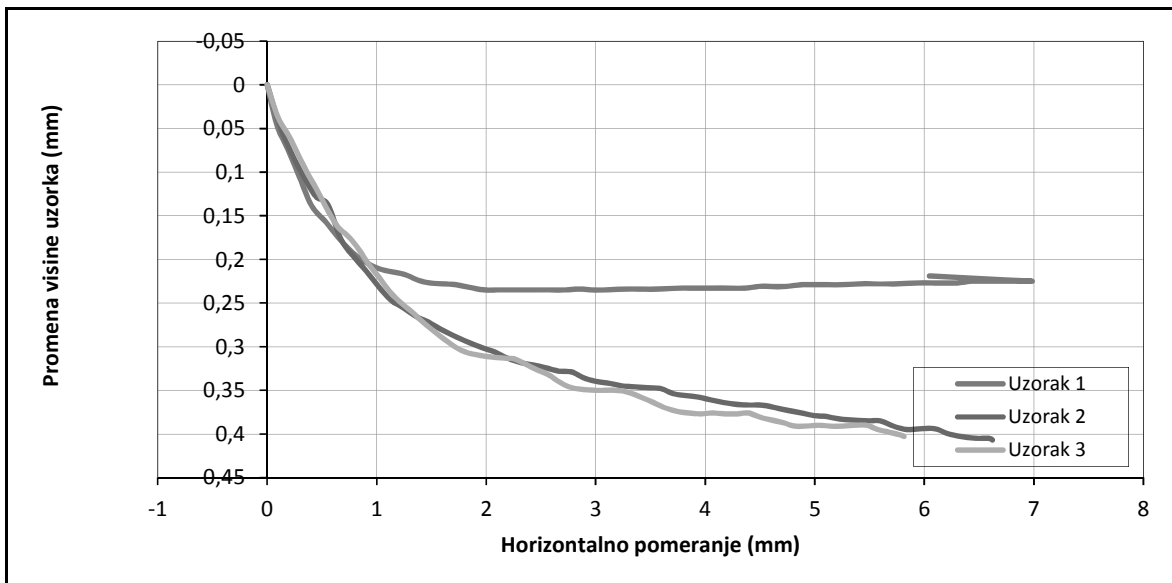
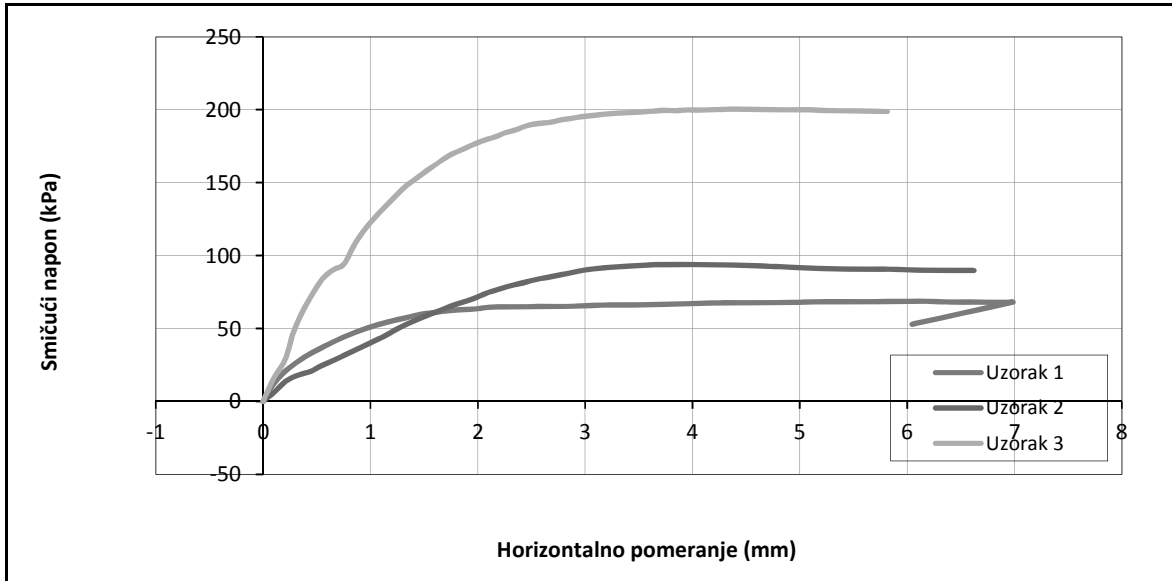
KONTROLISAO TRL:

Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.građ.



OPIT DIREKTOG SMICANJA TLA
SRPS U.B1.028:1996 (POVUČEN STANDARD)
IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Korisnik	Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj		
Objekat/Lokacija	Bazen/Užice	Dubina (m)	1,55-1,75
Sonda	Bu-2	Vrsta uzorka	Koherentan neporemećen
Broj uzorka	1/22/41	Orijentacija pr. tela	Vertikalna



Početak Ispitivanja	18.11.2022.	Završetak Ispitivanja	21.11.2022.	Obrada Ispitivanja	30.11.2022.
---------------------	-------------	-----------------------	-------------	--------------------	-------------

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).
Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.
Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

ISPITAO:

D. Frantić

OBRADIO:

Blagojević

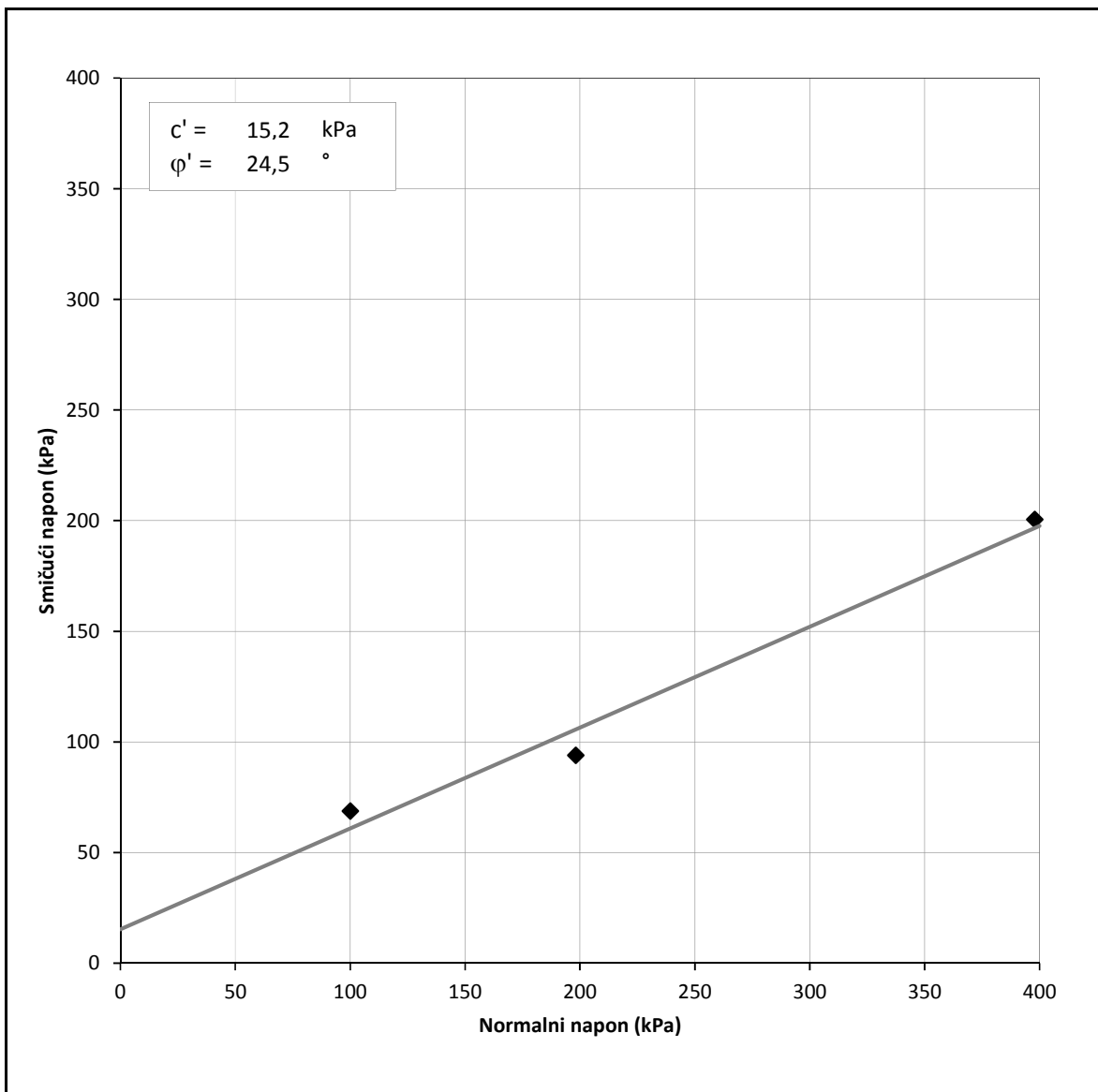
KONTROLISAO TRL:

Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.građ.

Miloš Marjanović

OPIT DIREKTOG SMICANJA TLA
SRPS U.B1.028:1996 (POVUČEN STANDARD)
IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Korisnik	<i>Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj</i>		
Objekat/Lokacija	<i>Bazen/Užice</i>	Dubina (m)	<i>1,55-1,75</i>
Sonda	<i>Bu-2</i>	Vrsta uzorka	<i>Koherentan neporemećen</i>
Broj uzorka	<i>1/22/41</i>	Orijentacija pr. tela	<i>Vertikalan</i>



Početak	<i>18.11.2022.</i>	Završetak	<i>21.11.2022.</i>	Obrada	<i>30.11.2022.</i>
Ispitivanja		Ispitivanja		Ispitivanja	

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).
Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.
Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

ISPITAO:
D. Frantić

OBRADIO:
Stjepanović

KONTROLISAO TRL:
Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.grad.

Mil
GFO 305 v. 2 (19.04.2019.) Str. 3/3

OPIT DIREKTOG SMICANJA TLA
 SRPS U.B1.028:1996 (POVUČEN STANDARD)
IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Korisnik	<i>Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj</i>		
Objekat/Lokacija	<i>Bazen/Užice</i>	Dubina (m)	<i>2,55-2,80</i>
Sonda	<i>Bu-2</i>	Vrsta uzorka	<i>Koherentan neporemećen</i>
Broj uzorka	<i>1/22/42</i>	Orijentacija pr. tela	<i>Vertikalna</i>
Broj izveštaja	<i>1/22/54</i>		

Specifična težina (Mg/m ³)	<i>003 (merena)</i>	Uzorci uslovno zasićeni
--	---------------------	-------------------------

Pokazatelji stanja uzorka	Uzorak 1	Uzorak 2	Uzorak 3
Dubina probnog tela (m)	<i>2,60</i>	<i>2,65</i>	<i>2,70</i>
Visina (mm)	<i>30,0</i>	<i>30,0</i>	<i>30,0</i>
Dužina (mm)	<i>60,0</i>	<i>60,0</i>	<i>60,0</i>
Širina (mm)	<i>60,0</i>	<i>60,0</i>	<i>60,0</i>
Površina (mm ²)	<i>3600,0</i>	<i>3600,0</i>	<i>3600,0</i>
Vlažnost (iz opita) (%)	<i>27</i>	<i>26</i>	<i>28</i>
Vlažnost (merena) (%)			
Zapreminska težina (Mg/m ³)	<i>1,96</i>	<i>1,89</i>	<i>1,97</i>
Suva zapreminska težina (Mg/m ³)	<i>1,54</i>	<i>1,51</i>	<i>1,54</i>
Koeficijent poroznosti	<i>0,800</i>	<i>0,840</i>	<i>0,801</i>
Stepen zasićenja (%)	<i>95</i>	<i>85</i>	<i>97</i>

Koeficijent poroznosti nakon konsolidacije	<i>0,756</i>	<i>0,761</i>	<i>0,683</i>
--	--------------	--------------	--------------

FAZA SMICANJA	Uzorak 1	Uzorak 2	Uzorak 3
Brzina smicanja (mm/min)	<i>0,006000</i>	<i>0,006000</i>	<i>0,006000</i>
Stanje uzorka pri lomu			
Normalni napon (kPa)	<i>100</i>	<i>198</i>	<i>398</i>
Smičući napon (kPa)	<i>66</i>	<i>94</i>	<i>191</i>
Horizontalno pomeranje (mm)	<i>2,00</i>	<i>4,72</i>	<i>3,49</i>
Vertikalno pomeranje (mm)	<i>0,239</i>	<i>0,518</i>	<i>0,459</i>

Kohezija (kPa)	<i>14,9</i>
Ugao unutrašnjeg trenja (°)	<i>23,1</i>

NAPOMENE:

Početak Ispitivanja	<i>21.11.2022.</i>	Završetak Ispitivanja	<i>24.11.2022.</i>	Obrada Ispitivanja	<i>30.11.2022.</i>
---------------------	--------------------	-----------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT). Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja. Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

ISPITAO:



OBRADIO:



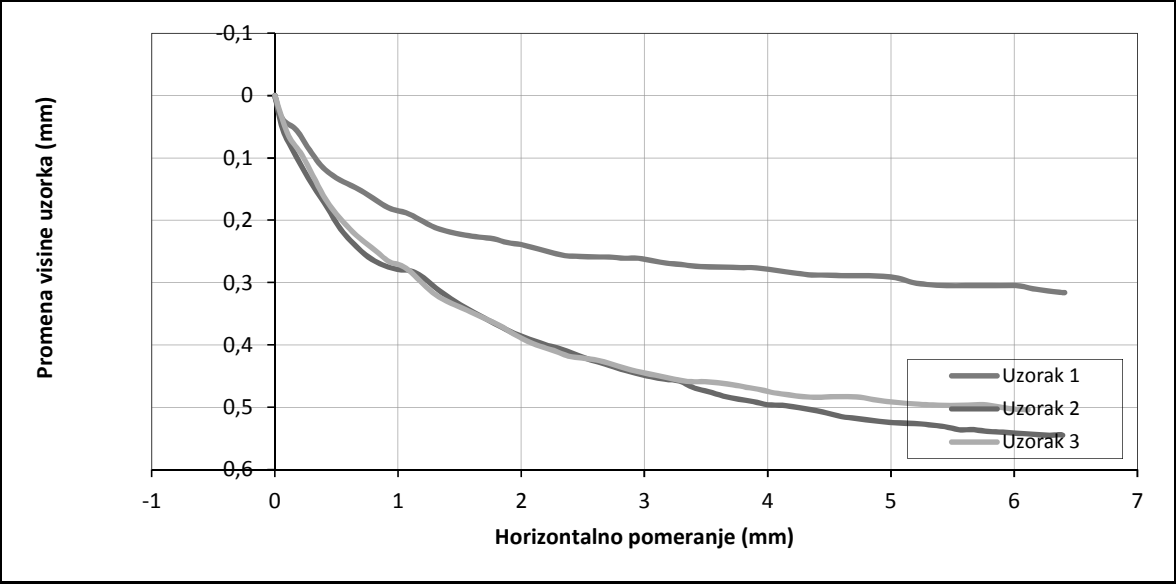
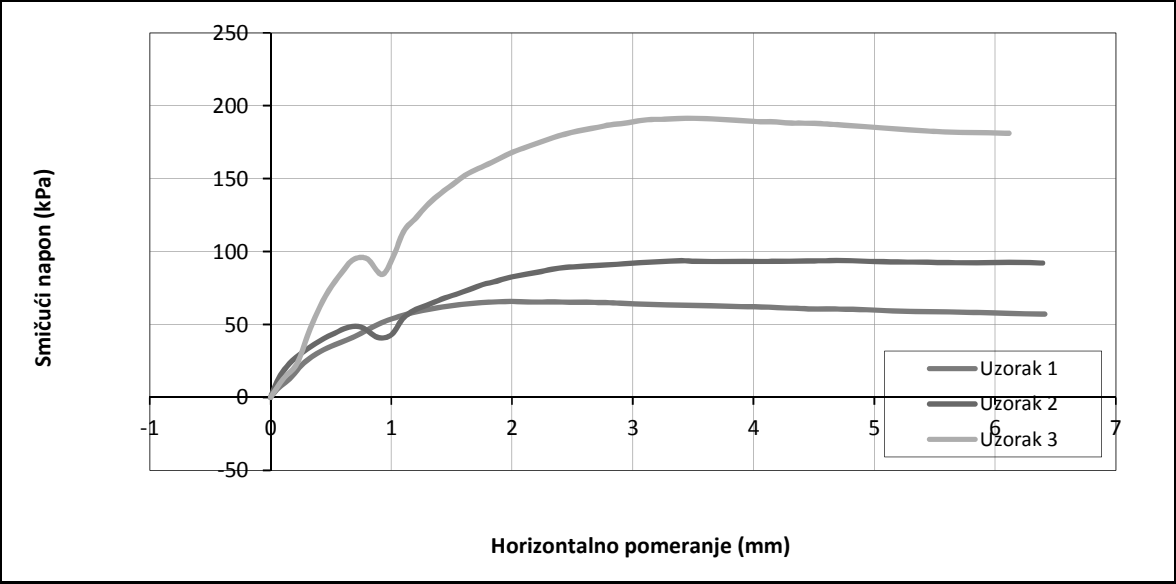
KONTROLISAO TRL:

Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.građ.



OPIT DIREKTOG SMICANJA TLA
 SRPS U.B1.028:1996 (POVUČEN STANDARD)
IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Korisnik	Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj		
Objekat/Lokacija	Bazen/Užice	Dubina (m)	2,55-2,80
Sonda	Bu-2	Vrsta uzorka	Koherentan neporemećen
Broj uzorka	1/22/42	Orijentacija pr. tela	Vertikalna



Početak Ispitivanja	21.11.2022.	Završetak Ispitivanja	24.11.2022.	Obrada Ispitivanja	30.11.2022.
---------------------	-------------	-----------------------	-------------	--------------------	-------------

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).
 Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.
 Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

ISPITAO:
D. Savić

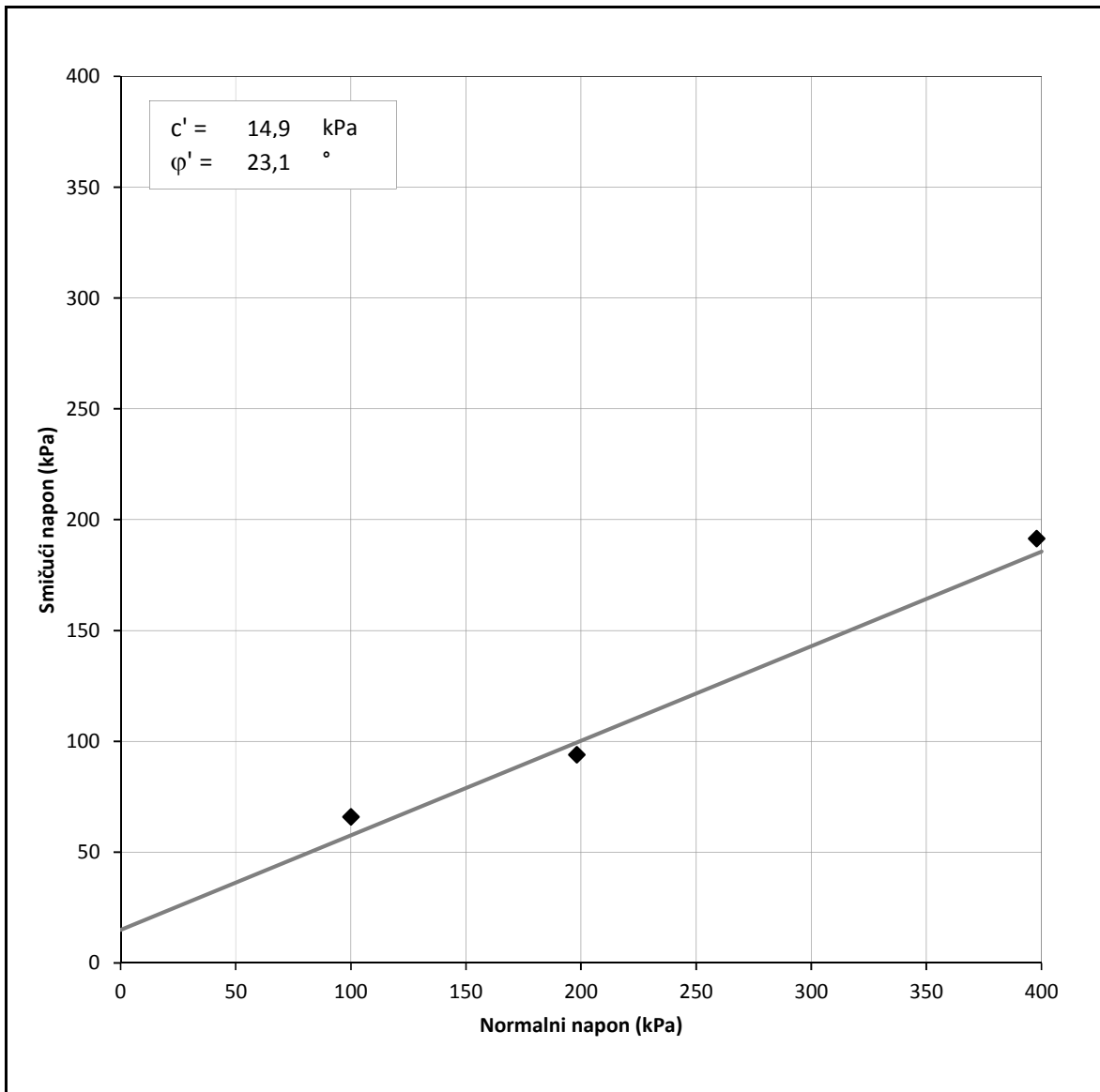
OBRADIO:
R. Petrović

KONTROLISAO TRL:
 Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.građ.
M. Marjanović

GRAĐEVINSKI FAKULTET U BEOGRADU
ISG - LABORATORIJA ZA MEHANIKU TLA
Bulevar kralja Aleksandra 73, 11000 Beograd, tel. 011/3218-566

OPIT DIREKTOG SMICANJA TLA
SRPS U.B1.028:1996 (POVUČEN STANDARD)
IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Korisnik	<i>Gradska uprava za infrastrukturu i razvoj</i>		
Objekat/Lokacija	<i>Bazen/Užice</i>	Dubina (m)	<i>2,55-2,80</i>
Sonda	<i>Bu-2</i>	Vrsta uzorka	<i>Koherentan neporemećen</i>
Broj uzorka	<i>1/22/42</i>	Orijentacija pr. tela	<i>Vertikalan</i>



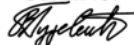
Početak	<i>21.11.2022.</i>	Završetak	<i>24.11.2022.</i>	Obrada	<i>30.11.2022.</i>
Ispitivanja		Ispitivanja		Ispitivanja	

Sva ispitivanja su izvršena u prostorijama Laboratorije za mehaniku tla Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (LMT).
Prikazani rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. LMT ne preuzima odgovornost za fazu uzorkovanja.
Kontrolisana kopija, zabranjeno neovlašćeno umnožavanje bez saglasnosti i overe LMT.

ISPITAO:



OBRADIO:



KONTROLISAO TRL:

Doc. dr Miloš Marjanović, mast.inž.građ.



**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ**

Булевар краља Александра 73
11120 Београд, Р. Србија
П. фах 35-42
Телефон: (011) 321-86-06, 337-01-02
Телефакс: (011) 337-02-23
ПИБ: 100251144, Мат. бр. 07006454
Управа за трезор подрачун сопствених
прихода: 840-1437666-41
Е пошта: dekanat@grf.bg.ac.rs
www.grf.bg.ac.rs



**UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING**

Bulevar kralja Aleksandra 73
11120 Belgrade, Republic of Serbia
P.O.B. 35-42
Phone+381 11 321 8606, +381 11 337 0102
Fax +381 11 337 0223
Tax Id. No: 100251144, Reg. No 07006454
Serbian National Treasury Account No:
840-1437666-41
Email: dekanat@grf.bg.ac.rs
www.grf.bg.ac.rs

НАРУЧИЛАЦ: **ГРАД УЖИЦЕ**
ГРАДСКА УПРАВА ЗА ИНФРАСТРУКТУРУ И РАЗВОЈ
Димитрија Туцовића 52, Ужице

СТРУЧНО МИШЉЕЊЕ
О УЗРОЦИМА НАСТАНКА ОШТЕЋЕЊА ДЕЧЈЕГ БАЗЕНА НА
ГРАДСКОЈ ПЛАЖИ У УЖИЦУ СА ПРЕДЛОГОМ САНАЦИОНИХ МЕРА

Београд, децембар 2022.

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ**

Булевар краља Александра 73
11120 Београд, Р. Србија
П. фах 35-42
Телефон: (011) 321-86-06, 337-01-02
Телефакс: (011) 337-02-23
ПИБ: 100251144, Мат. бр. 07006454
Управа за трезор подрачун сопствених
прихода: 840-1437666-41
Е пошта: dekanat@grf.bg.ac.rs
www.grf.bg.ac.rs



**UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING**

Bulevar kralja Aleksandra 73
11120 Belgrade, Republic of Serbia
P.O.B. 35-42
Phone+381 11 321 8606, +381 11 337 0102
Fax +381 11 337 0223
Tax Id. No: 100251144, Reg. No 07006454
Serbian National Treasury Account No:
840-1437666-41
Email: dekanat@grf.bg.ac.rs
www.grf.bg.ac.rs

1. НАСЛОВНА СТРАНА

**СТРУЧНО МИШЉЕЊЕ О УЗРОЦИМА НАСТАНКА ОШТЕЋЕЊА ДЕЧЈЕГ БАЗЕНА
НА ГРАДСКОЈ ПЛАЖИ У УЖИЦУ СА ПРЕДЛОГОМ САНАЦИОНИХ МЕРА**

Наручилац: **ГРАД УЖИЦЕ
ГРАДСКА УПРАВА ЗА ИНФРАСТРУКТУРУ И РАЗВОЈ
Димитрија Туцовића 52, Ужице
Матични број: 07157878**


Објекат: **Дечји базен на градској плажи у Ужицу**

Врста техничке документације: **Стручно мишљење**

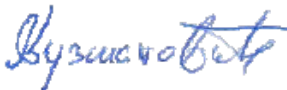
Назив и ознака дела пројекта: **Стручно мишљење о узроцима настанка оштећења дечјег базена
на градској плажи у Ужицу са предлогом санационих мера**

Пројектант: **УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Институт за саобраћајнице и геотехнику
Београд, Булевар краља Александра 73
351-02-02314/2015-07**

Одговорно лице пројектанта: **УПРАВНИК ИНСТИТУТА:
Доц. др Сања Фриц, дипл.инж.грађ.**

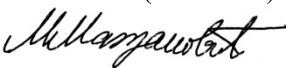
Потпис: 

Одговорно лице пројектанта: **ДЕКАН ГРАЂЕВИНСКОГ ФАКУЛТЕТА:
Проф. др Владан Кузмановић, дипл.инж.грађ.**

Потпис:  **ВЛАДАН
КУЗМАНОВИЋ
1006966762014**


Одговорни пројектант: **Доц. др Милош Марјановић, маст.инж.грађ.**

Број лиценце: **345И19422 (ГП 04-05)**

Потпис:  **МИЛОШ
МАРЈАНОВИЋ
005940950 Auth**


Одговорни пројектант: **Доц. др Ведран Царевић, маст.инж.грађ.**

Број лиценце: **341И54721 (ГП 04-01)**

Потпис:  **ВЕДРАН
ЦАРЕВИЋ
006602517
Auth**

Одговорни пројектант: **Доц. др Урош Ђурић, дипл.инж.геол.**

Број лиценце: **391 N46 214**

Потпис:  **УРОШ ЂУРИЋ
006798217
Sign**

Број техничке документације: **530483/12-22**

Место и датум: **Београд, децембар 2022.**

Digitally signed by ВЛАДАН
КУЗМАНОВИЋ 1006966762014
DN: c=RS, cn=ВЛАДАН
КУЗМАНОВИЋ 1006966762014
Date: 2022.12.21 11:15:05 +01'00'

Digitally signed by МИЛОШ
МАРЈАНОВИЋ 005940950 Auth
DN: c=RS,
serialNumber=CA-RS-005940950,
serialNumber=PNORS-0801986790090
, sn=МАРЈАНОВИЋ,
givenName=МИЛОШ, cn=МИЛОШ
МАРЈАНОВИЋ 005940950 Auth
Date: 2022.12.20 15:39:31 +01'00'

Digitally signed by ВЕДРАН
ЦАРЕВИЋ 006602517 Auth
DN: c=RS,
serialNumber=CA-RS-006602517,
serialNumber=PNORS-221298710
0049, sn=ЦАРЕВИЋ,
givenName=ВЕДРАН, cn=ВЕДРАН
ЦАРЕВИЋ 006602517 Auth
Date: 2022.12.20 16:31:30 +01'00'

Digitally signed by
УРОШ ЂУРИЋ
006798217 Sign
Date: 2022.12.20
16:57:37 +01'00'

2. САДРЖАЈ

1.	Насловна страна
2.	Садржај
3.	Општа документација
3.1.	Регистрација Факултета
3.2.	Лиценца Факултета
3.3.	Решење о одређивању одговорних пројектаната
3.4.	Изјава одговорних пројектаната
3.5.	Потврда о учешћу на изради техничке документације
3.6.	Лиценце одговорних пројектаната
4.	Стручно мишљење
4.1.	Увод
4.2.	Циљ и начин истраживања
4.3.	Кратак преглед изведених истраживања
4.3.1.	<i>Инжењерско-геолошка и геотехничка истраживања и својства терена</i>
4.3.2.	<i>Осматрање нивоа подземне воде током пуњења и пражњења акумулације</i>
4.3.3.	<i>Геодетско осматрање плоче базена током пуњења и пражњења акумулације</i>
4.3.4.	<i>Стање и квалитет уграђеног бетона и арматуре</i>
4.4.	Закључци о постојећем стању дечијег базена
4.5.	Предлог мера санације
5.	Прилози
5.1.	Ситуација са положајем истражних радова
5.2.	Геотехнички профил терена
5.3.	Извештај геодетског осматрања плоче базена
5.4.	Извештај о испитивању стања и квалитета уграђеног бетона и арматуре
5.5.	Статички прорачун

3. ОПШТА ДОКУМЕНТАЦИЈА

3.1. Регистрација Факултета

5 Фи. 252/2021
Посл. бр.

Привредни суд у Београду судија Жанка Радић

као судија појединац у судско-регистарској правној ствари предлагача УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ, Београд, ул. Булевар краља Александра бр. 73.

ради уписа промене лица овлашћених за заступање.

дана 07.10.2021. год. донео је

РЕШЕЊЕ

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар и одређује се упис у судски регистар, у регистарски уложак бр. 5-12-00 података садржаних у прилозима уз пријаву бр. 4 који су саставни део овог решења

Судија
Жанка Радић, с.р.
за тачност и исправку оверава
Привредном апелационом суду у Београду

у року од 8 дана од дана достављања преписа решења

4. Прелис решења

Фирма и седиште субјекта уписа	GRAĐEVINSKI FAKULTET UNIVERZITETA U BEOGRADU BEOGRAD	Регистарски лист број	1
Број регистарског уложка регистарског суда и његово седиште	5-12-00 Beograd		
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
30.05.2007.god.	I Fi 158/07	6	T.S. Beograd
1. Фирма и седиште субјекта уписа и његов матични број			
UNIVERZITET U BEOGRADU - GRAĐEVINSKI FAKULTET UNIVERSITY OF BELGRADE, FACULTY OF CIVIL ENGINEERING BEOGRAD, Bulevar kralja Aleksandra 73. Matični broj: 07006454 PIB: 100251144 Tekući račun: 840-1437666-41			
2. Овлашћење субјекта уписа у правном промету			
Fakultet je pravno lice sa pravima i obavezama utvrđenim zakonom i Statutom Fakulteta			
3. Врста и обим одговорности за обавезе субјекта уписа у правном промету и врста и обим одговорности за обавезе других субјеката			
Fakultet odgovara za svoje obaveze u pravnom prometu sa trećim licima celokupnom svojom imovinom (potpuna odgovornost)			
4. Одговорност оснивача за обавезе субјекта уписа			
Osnivač odgovara za obaveze Fakulteta u slučajevima i pod uslovima propisanim zakonom.			
Судија <u>Татјана Влаисављевић</u> Tatjana Vlajsavljević			
Следи наставак број <u>2</u>		2. Регистарски лист	

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.

		РЕГИСТАРСКИ ЛИСТ БРСЈ	2
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		ТРГОВИНСКИ СУД У БЕОГРАДУ 5-12-00 Beograd XVI-F1-10249/02 12.09.2002.g.	
Редни број	Фирма, односно назив и седиште, ознака регистра и број регистарског уписа, матични број и број рачуна оснивача односно име и адреса, лични број и број личне карте оснивача и члана	Број и датум акта о оснивању	Датум приступања
1	2	3	4
1	Republika Srbija	br.388 od 21.06.1948. godine.	
2			
3			
4			
5			
Уписани и уплаћени основни капитал, односно смањења основног капитала			

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија - прилог уз изворник решења и регистарски лист ОБРАЗЛОЖЉИВАЊА; Регистарски лист број 2

САВРЕМЕНА - Београд
образца бр.: 950132

2. РЕГИСТАРСКИ ЛИСТ

		РЕГИСТАРСКИ ЛИСТ БРСЈ	3
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-12-00 ПРИВРЕДНИ СУД У БЕОГРАДУ	
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
30.05.2019.	4 Фи 321/2019	9	Привредни суд у Београду
1	Делатности, односно послови и послови спољнотрговинског промета субјекта уписа		
<ul style="list-style-type: none"> • Високо образовање – шифра 85.42 • Остало образовање – шифра 85.59 • Помоћне образовне делатности – шифра 85.60 • Услуге припреме за штампу – шифра 18.13 • Разрада грађевинских пројеката – 41.10 • Испитивање терена бушењем и сондирањем – шифра 43.13 • Трговина на мало књигама у специјализованим продавницама – шифра 47.61 • Трговина на мало новинама и канцеларијским материјалом – шифра 47.62 • Издавање књига – шифра 58.11 • Издавање именика и адресара – шифра 58.12 • Издавање новина – шифра 58.13 • Издавање часописа и периодичних издања – шифра 58.14 • Остала издавачка делатност – шифра 58.19 • Издавање осталог софтвера – шифра 58.29 • Рачунарско програмирање – шифра 62.01 • Консултантске делатности у информационам технологијама – шифра 62.02 • Управљање рачунарском опремом – шифра 62.03 • Остале услуге информационе технологије – шифра 62.09 • Обрада података, хостинг и сл. – шифра 63.11 • Web портали – шифра 63.12 • Обрада одштетних захтева и процењивање ризика и штета – шифра 66.21 • Делатност агенције за некретнине – шифра 68.31 • Правни послови – шифра 69.10 • Инжењерске делатности и техничко саветовање – шифра 71.12 • Техничко испитивање и анализа – шифра 71.20 • Истраживање и развој у осталим природним наукама – шифра 72.19 • Консултантске активности у вези са пословањем – шифра 70.22 • Истраживање тржишта и испитивање јавног мњења – шифра 73.20 • Фотографске услуге – шифра 74.20 • Остале стручне, научне и техничке делатности – шифра 74.90 • Фотокопирање и друга канцеларијска подршка – шифра 82.19 • Организовање састанака и сајмова – шифра 82.30 • Делатност библиотека и архива – шифра 91.01 • Делатност струковних удружења – шифра 94.12. 			
Следи наставка број:		Судија, Вукосав Ђуљана,	
		1. РЕГИСТАРСКИ ЛИСТ	

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист. ОБРАЗЛОЖЉИВАЊА; Регистарски лист број 3

			Прилог уз решење број	4
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-12-00		
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда	
07.10.2021.	5 Фи 252/21	29	ПС Београд	
1.	Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа и границе њихових овлашћења			
<p>ОСТАЈУ:</p> <p>- др Владан Кузмановић, редовни професор, декан са неограниченим овлашћењима, ЈМБГ: 1006966762014,</p> <p>- др Александар Ђукић, доцент, продекан за материјално-финансијско пословање, са неограниченим овлашћењима, ЈМБГ: 2703965710181,</p> <p>- др Ненад Фриц, доцент, продекан за наставу, са неограниченим овлашћењима, ЈМБГ: 2807979850059.</p> <p>БРИШЕ СЕ: др Иван Игњатовић, доцент, продекан за науку са неограниченим овлашћењима, ЈМБГ: 2707979762015.</p> <p>УПИСУЈЕ СЕ: др Мирослав Марјановић, доцент, продекан за науку, са неограниченим овлашћењима, ЈМБГ: 0801986790082.</p>				
2.	Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа у обављању послова спољнотрговинског промета и границе њихових овлашћења			
Судија, Жанка Радић, с.р.				за тачност, отправна обрада 4. Прилог уз решење
Следи наставак број:				

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.

ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 4

3.2. Лиценца Факултета



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број: 351-02-03530/2020-09

Датум: 15.01.2021.године

Београд

ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ БЕОГРАД

ПРИМЉЕНО: 28 JAN 2021			
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
02	338/6		

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре на основу члана 23. Закона о државној управи („Службени гласник РС”, бр. 79/2005, 101/2007, 95/2010, 99/2014), члана 7. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 128/2020), члана 126. и члана 150. став 4. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/13 - УС, 98/13 - УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/2019 - др. закон и 9/2020), члана 137. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, бр. 18/2016 и и 95/2018) и Правилника о начину, поступку и садржини података за утврђивање услова за издавање лиценце за израду техничке документације и лиценце за грађење објеката за које одобрење издаје министарство, односно аутономна покрајина, као и условима за одузимање тих лиценци („Службени гласник РС”, број 24/15), а решавајући по захтеву УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ – ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ, ул. Булевар Краља Александра бр.73/1, матични број 07006454, ПИБ 100251144, за издавање лиценци за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, а на основу овлашћења број: 119-01-979/2020-02-1 од 08.12.2020. године доноси:

РЕШЕЊЕ

1. Утврђује се да УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ – ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ, ул. Булевар Краља Александра бр.73/1, матични број 07006454, ПИБ 100251144, **ИСПУЊАВА УСЛОВЕ** за добијање лиценци за израду техничке документације и грађење објеката за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства и то:

- пројекти грађевинских конструкција за високе бране и акумулације напуњене водом, јаловином или пепелом за које је прописано техничко осматрање (П010Г1);
- хидротехнички пројекти за високе бране и акумулације напуњене водом, јаловином или пепелом за које је прописано техничко осматрање (П010Г3);
- пројекти грађевинских конструкција за хидроелектране са припадајућом браном снаге 10 MW и више (П050Г1);
- хидротехнички пројекти за хидроелектране са припадајућом браном снаге 10 MW и више (П050Г3);
- пројекти грађевинских конструкција за термоелектране снаге 10 MW и више (П052Г1);
- хидротехнички пројекти за међурегионалне и регионалне објекте водоснабдевања и канализације (П071Г3);
- хидротехнички пројекти за постројења за припрему воде за пиће капацитета преко 200 l/s најмање (П072Г3);

- хидротехнички пројекти за регулационе радове за заштиту од великих вода градских подручја и руралних површина већих од 300 ha (П080Г3);
- пројекти саобраћајница за објекте нискоградње на аеродромском комплексу (полетно - слетне стазе, рулне стазе, пристанишне платформе, хангарске платформе) - П112Г2;
- пројекти саобраћајница за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе (П131Г2);
- пројекти грађевинских конструкција за путне објекте (мостове) за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе (П132Г1);
- пројекти грађевинских конструкција за објекте на јавним железничким инфраструктурама са прикључцима (мостови) - П142Г1;
- хидротехнички пројекти за регионалне депоније, односно депоније за одлагање неопасног отпада за подручје настањено са преко 200.000 становника (П180Г3);
- пројекти грађевинских конструкција за објекте за производњу енергије из обновљивих извора енергије снаге 10 MW и више (П190Г1);
- пројекти грађевинских конструкција за објекте конструктивног распона преко 50 m (П202Г1);
- пројекти грађевинских конструкција за објекте преко 50 m висине (П203Г1).

2. Овим Решењем престаје да важи Решење бр. 351-02-02314/2015-07од 18.04.2016.године.
3. Ово Решење важи до 15.01.2023. године.

Образложење

Чланом 23. став 2. Закона о државној управи прописано је да министар представља министарство, доноси прописе и решења у управним и другим појединачним стварима и одлучује о другим питањима из делокруга министарства.

Чланом 7. Закона о министарствима утврђена је надлежност Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре.

Чланом 126. став 1. Закона о планирању и изградњи прописано је да техничку документацију за изградњу објеката може да израђује привредно друштво, односно друго правно лице, односно предузетник који су уписани у одговарајући регистар за израду техничке документације. Ставом 2. истог прописано је да техничку документацију за изградњу објеката за које грађевинску дозволу издаје Министарство, односно аутономна покрајина може да израђује привредно друштво, односно друго правно лице које је уписано у одговарајући регистар за израду техничке документације за ту врсту објеката и које има запослена лица са лиценцом за одговорног пројектанта која имају одговарајуће стручне резултате у изради техничке документације за ту врсту и намену објеката. Ставом 3. предметног члана прописано је да стручне резултате, у смислу става 2. овог члана, има лице које је израдило или учествовало у изради, односно у вршењу техничке контроле техничке документације по којој су израђени објекти те врсте и намен, док је ставом 4. датог члана прописано да испуњеност услова из става 2. овог члана утврђује решењем министар надлежан за послове грађевинарства.



Чланом 126. Став 5. Закона прописано је да је решење из става 4. овог члана је коначно даном достављања.

Чланом 126а. став 1. Закона прописано је да је привредно друштво, односно друго правно лице или предузетник који испуњава услове из члана 126. став 2. и члана 150. став 2. Закона, обавезно је да у писаној форми без одлагања обавести министарство надлежно за послове грађевинарства о свакој промени услова утврђених решењем министра и у року од 30 дана поднесе захтев за доношење новог решења и достави доказе о испуњености услова за упис у одговарајући регистар за израду техничке документације за ту врсту објеката.

Чланом 137. Закона о општем управном поступку прописано је да колегијални орган доноси решење већином гласова укупног броја чланова, ако другачије није прописано и да код подељеног броја гласова, одлучује глас председавајућег колегијалног органа.

Чланом 7. предметног Правилника прописано је да у поступку утврђивања испуњености услова за издавање лиценце за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје Министарство, односно аутономна покрајина, Комисија утврђује да ли запослена лица са лиценцом одговорног пројектанта имају одговарајуће референце за израду техничке документације за објекте одређене врсте и намене. Испуњење минималних захтева из става 1. овог члана значи: 1) да су најмање два запослена лица са одговарајућом лиценцом израдила или учествовала у изради као одговорни пројектанти, односно извршили техничку контролу најмање по два главна пројекта или пројекта за грађевинску дозволу, пројекта за извођење или 2) да је једно запослено лице са одговарајућом лиценцом израдило или учествовало у изради као одговорни пројектант, односно извршило техничку контролу најмање три главна пројекта, пројекта за грађевинску дозволу или пројекта за извођење за одговарајућу фазу сваког типа објекта из члана 133. став 2. Закона за који се тражи лиценца, а друго запослено лице са одговарајућом лиценцом израдило или учествовало у изради као одговорни пројектант, односно извршило техничку контролу, најмање једног главног пројекта, пројекта за грађевинску дозволу или пројекта за извођење за одговарајућу фазу сваког типа објекта из члана 133. став 2. Закона за који се тражи лиценца.

Чланом 11. истог Правилника прописано је да лиценца се одузима када се накнадном провером утврди да је привредно друштво, односно друго правно лице, престало да испуњава најмање један од услова под којима је лиценца издата или када се накнадном провером утврди да је издата на основу неистинитих и нетачних података.

Дана 03.11.2020. године, захтевом број: 351-02-03530/2020-09, и допуном истог захтева од 30.12.2020.године, овом Министарству обратио се **УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ – ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ**, ул. Булевар Краља Александра бр.73/1, матични број 07006454, ПИБ 100251144, за издавање лиценци за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства.

Уз захтев за издавање лиценци достављена је сва потребна документација прописана Чланом 126. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС”, бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС и 98/2013 - одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/2019 - др. закон и 9/2020) и чл.4 и чл.9 Правилника о начину, поступку и садржини података за утврђивање испуњености услова за издавање лиценце за израду техничке документације и лиценце за грађење објеката за које одобрење за изградњу издаје



министарство, односно аутономна покрајина, као и о условима за одузимање тих лиценци („Службени гласник РС”, бр. 24/15).

На седници стручне комисије образоване од стране министра, одржаној дана 15.01.2021. године утврђено је да подносилац захтева испуњава услове за добијање наведених лиценци из става 1. у смислу одредби чл. 126. Закона о планирању и изградњи и чл. 7., чл.9. и чл. 11. Правилника о начину, поступку и садржини података за утврђивање испуњености услова за издавање лиценце за израду техничке документације и лиценце за грађење објеката за које одобрење за изградњу издаје министарство, односно аутономна покрајина, као и о условима за одузимање тих лиценци.

Испуњени су услови за лиценце: пројекти грађевинских конструкција за високе бране и акумулације напуњене водом, јаловином или пепелом за које је прописано техничко осматрање (**П010Г1**) на основу четири референце Владана Кузмановића 310 4831 03 и једне референце Вељка Коковића 310 Е564 07; хидротехнички пројекти за високе бране и акумулације напуњене водом, јаловином или пепелом за које је прописано техничко осматрање (**П010Г3**) на основу две референце Љубодрага Савића 313 6316 03 и три референце Ненада Јахимовића 314 К335 11; пројекти грађевинских конструкција за хидроелектране са припадајућом браном снаге 10 MW и више (**П050Г1**) на основу четири референце Владана Кузмановића 310 4831 03, једне референце Милана Спремића 310 Н277 09 и једне референце Вељка Коковића 310 Е564 07; хидротехнички пројекти за хидроелектране са припадајућом браном снаге 10 MW и више (**П050Г3**) на основу четири референце Љубодрага Савића 313 6316 03 и две референце Љиљане Јанковић 314 Е512 07; пројекти грађевинских конструкција за термоелектране снаге 10 MW и више (**П052Г1**) на основу три референце Златка Марковића 310 1375 03, једне референце Милана Спремића 310 Н277 09 и једне референце Јелене Добрић 310 I219 09; хидротехнички пројекти за међурегионалне и регионалне објекте водоснабдевања и канализације (**П071Г3**) на основу три референце Бранислава Бабића 313 7027 04, једне референце Душана Продановића 314 5777 03 и две референце Милоша Станића 314 А954 05; хидротехнички пројекти за постројења за припрему воде за пиће капацитета преко 200 l/s најмање (**П072Г3**) на основу четири референце Александра Ђукића 314 А226 04 и једне референце Милоша Станића 314 А954 05; хидротехнички пројекти за регулационе радове за заштиту од великих вода градских подручја и руралних површина већих од 300 ha (**П080Г3**) на основу три референце Милоша Станића 314 А954 05, једне референце Љубодрага Савића 313 6316 03; пројекти саобраћајница за објекте нискоградње на аеродромском комплексу (полетно - слетне стазе, рулне стазе, пристанишне платформе, хангарске платформе) - **П112Г2** на основу шест референци Горана Младеновића 315 8866 04, једне референце Филипа Трпчевског 315 Р341 17 и две референце Сање Фриц 315 Ј478 10; пројекти саобраћајница за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе (**П131Г2**) на основу четири референце Горана Младеновића 315 8866 04, две референце Филипа Трпчевског 315 Р341 17 и две референце Сање Фриц 315 Ј478 10 ; пројекти грађевинских конструкција за путне објекте (мостове) за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе (**П132Г1**) на основу три референце Златка Марковића 310 1375 03, две референце Бранка Милосављевића 310 6655 04, једне референце Милана Спремића 310 Н277 09 и две референце Снежане Машовић 310 8070 04; пројекти грађевинских конструкција за објекте на јавним железничким инфраструктурама са прикључцима (мостови) - **П142Г1** на основу две референце Бранка Милосављевића 310 6655 04, једне референце Доц. Др Ненада Пецића 310 8071 04 и петнаест референци Зорана Мишковића 310 5379 09; хидротехнички пројекти за регионалне депоније, односно депоније за одлагање неопасног отпада за подручје настањено са преко 200.000 становника (**П180Г3**) на



основу једне референце Милоша Станића 314 А954 05 и четири референце Ненада Јаћковића 314 К335 11; пројекти грађевинских конструкција за објекте за производњу енергије из обновљивих извора енергије снаге 10 MW и више (П190Г1) на основу девет референци Златко Марковић 310 1375 03, две референце Јелене Добрић и три референце Милана Спремића 310 Н277 09; пројекти грађевинских конструкција за објекте конструктивног распона преко 50 m (П202Г1) на основу четири референце Златка Марковића 310 1375 03, три референце Бранка Милосављевића 310 6655 04 и једне референце Милана Спремића 310 Н277 09; пројекти грађевинских конструкција за објекте преко 50 m висине (П203Г1) на основу дванаест референци Златка Марковића 310 1375 03, две референце Милана Спремића 310 Н277 09 и једне референце Бранка Милосављевића 310 6655 04.

На основу изнетог, на предлог стручне комисије и члана 137. Закона о општем управном поступку, одлучено је као у диспозитиву решења.

Такса за ово решење наплаћена је у износу од 24.810,00 (двадесетчетирихиљадеосамстотинадесет) динара.

Упутство о правном средству: Ово решење је коначно у управном поступку и против њега се не може изјавити жалба, али се може покренути управни спор тужбом код Управног суда Србије у року од 30 дана од дана достављања.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР

 Милана Ракић

- Доставити:
- подносиоцу захтева;
 - надлежној инспекцији;
 - архиви.

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ**

Булевар краља Александра 73
11120 Београд, Р. Србија
П. фах 35-42
Телефон: (011) 321-86-06, 337-01-02
Телефакс: (011) 337-02-23
ПИБ: 100251144, Мат. бр. 07006454
Управа за трезор подрачун сопствених
прихода: 840-1437666-41
Е пошта: dekanat@grf.bg.ac.rs
www.grf.bg.ac.rs



**UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING**

Bulevar kralja Aleksandra 73
11120 Belgrade, Republic of Serbia
P.O.B. 35-42
Phone+381 11 321 8606, +381 11 337 0102
Fax +381 11 337 0223
Tax Id. No: 100251144, Reg. No 07006454
Serbian National Treasury Account No:
840-1437666-41
Email: dekanat@grf.bg.ac.rs
www.grf.bg.ac.rs

3.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНИХ ПРОЈЕКТАНАТА

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

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТИ

за израду **Стручног мишљења о узроцима настанка оштећења дечјег базена на градској плажи у Ужицу са предлогом санационих мера одређују се:**

**Доц. др Милош Марјановић, маг.инж.грађ.
345И19422 (ГП 04-05)**

**Доц. др Ведран Царевић, маг.инж.грађ.
341И54721 (ГП 04-01)**

**Доц. др Урош Ђурић, дипл.инж.геол.
391 N46 214**

Пројектант: УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Београд, Булевар краља Александра 73
351-02-02314/2015-07

Одговорно лице пројектанта: УПРАВНИК ИНСТИТУТА:
Доц. др Сања Фриц, дипл.инж.грађ.

Потпис:

Одговорно лице пројектанта: ДЕКАН ГРАЂЕВИНСКОГ ФАКУЛТЕТА:
Проф. др Владан Кузмановић, дипл.инж.грађ.

Потпис:

Број техничке документације: 530483/12-22
Место и датум: Београд, децембар 2022.



3.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНИХ ПРОЈЕКТАНАТА

Одговорни пројектанти **Стручног мишљења о узроцима настанка оштећења дечјег базена на градској плажи у Ужицу са предлогом санационих мера,**

**Доц. др Милош Марјановић, маг.инж.грађ.
345И19422 (ГП 04-05)**

**Доц. др Ведран Царевић, маг.инж.грађ.
341И54721 (ГП 04-01)**

**Доц. др Урош Ђурић, дипл.инж.геол.
391 N46 214**

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је Стручно мишљење израђено у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке
2. да Стручно мишљење садржи све прописане и утврђене мере и препоруке за испуњење основних захтева - утврђивање узрока оштећења дечјег базена

Одговорни пројектант:
Број лиценце:
Потпис:

Доц. др Милош Марјановић, маг.инж.грађ.
345И19422 (ГП 04-05)

Одговорни пројектант:
Број лиценце:
Потпис:

Доц. др Ведран Царевић, маг.инж.грађ.
341И54721 (ГП 04-01)

Одговорни пројектант:
Број лиценце:
Потпис:

Доц. др Урош Ђурић, дипл.инж.геол.
391 N46 214

Број техничке документације:
Место и датум:

530483/12-22
Београд, децембар 2022.



3.5. ПОТВРДА О УЧЕШЋУ НА ИЗРАДИ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС" бр. 72/09, 81/09, 64/10-УС, 24/11, 121/12, 42/13-УС, 50/13-УС, 98/13-УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – др. закон, 9/20 и 52/21) издаје се

ПОТВРДА

да су сарадници Института за саобраћајнице и геотехнику Грађевинског факултета Универзитета у Београду:

1. Доц. др Милош Марјановић, маг.инж.грађ. (Одговорни пројектант)
2. Доц. др Ведран Царевић, маг.инж.грађ. (Одговорни пројектант)
3. Доц. др Урош Ђурић, дипл.инж.геол. (Одговорни пројектант)
4. Доц. др Александар Радевић, маг.инж.грађ.
5. В.проф. др Јован Поповић, дипл.инж.геод.
6. Петко Вранић, маг.инж.геод.
7. Доц. др Вељко Пујевић, дипл.инж.грађ.

израдили ТЕХНИЧКУ ДОКУМЕНТАЦИЈУ под називом:

СТРУЧНО МИШЉЕЊЕ О УЗРОЦИМА НАСТАНКА ОШТЕЋЕЊА ДЕЧЈЕГ БАЗЕНА НА ГРАДСКОЈ ПЛАЖИ У УЖИЦУ СА ПРЕДЛОГОМ САНАЦИОНИХ МЕРА

Наведена документација је израђена у складу са захтевом Наручиоца и одредбама поменутог Закона.

УПРАВНИК ИНСТИТУТА:

Доц. др Сања Фрић, дипл.инж.грађ.

ДЕКАН ГРАЂЕВИНСКОГ ФАКУЛТЕТА:

Проф. др Владан Кузмановић, дипл.инж.грађ.

Број техничке документације:
Место и датум:

530483/12-22
Београд, децембар 2022.

3.6. Лиценце одговорних пројектаната



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број: 154-00-00187/2022-07

Датум: 28.6.2022. године

Београд, Немањина 22-26

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, са седиштем у Београду, Немањина 22-26, решавајући по пријави за полагање стручног испита и издавање лиценце за обављање стручних послова израде техничке документације за стручну област грађевинско инжењерство, ужу стручну област грађевинска геотехника, коју је поднео Милош С. Марјановић, из Београда – Звездара, ул. Мајке Ангелине бр. 28/3, на основу члана 162. ст. 1. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/2009, 81/2009 - исправка, 64/2010 - УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - УС, 50/2013 - УС, 98/2013 - УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон, 9/2020 и 52/2021, у даљем тексту: Закон), члана 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, број 18/16 и 95/18 - Аутентично тумачење) и Правилника о полагању стручног испита у области просторног и урбанистичког планирања, израде техничке документације, грађења и енергетске ефикасности, као и лиценцама за просторног планера, урбанисту, архитекту урбанисту, инжењера, архитекту, пејзажног архитекту и извођача и регистрима лиценцираних лица („Службени гласник РС”, бр. 2/2021, у даљем тексту: Правилник), а на предлог Комисије за полагање стручног испита и издавање лиценци за просторног планера, урбанисту, архитекту урбанисту, инжењера, архитекту, пејзажног архитекту и извођача радова, доноси

РЕШЕЊЕ

I УТВРЂУЈЕ СЕ да је Милош С. Марјановић, ЈМБГ 0801986790090, мастер инжењер грађевинарства из Београда – Звездара, ул. Мајке Ангелине бр. 28/3, положио стручни испит за стручну област грађевинско инжењерство, ужу стручну област грађевинска геотехника, за обављање стручних послова израде техничке документације.

II ИЗДАЈЕ СЕ лицу именованом у ставу I диспозитива лиценца за инжењера за обављање стручних послова израде техничке документације из стручне области грађевинско инжењерство, уже стручне области грађевинска геотехника, (ознака лиценце: ГП 04-05), број: 345И19422, чиме стиче професионални назив лиценцирани инжењер грађевинарства.

Образложење

Чланом 162. став 1. Закона, прописано је да лицу које је положило одговарајући стручни испит у складу са чланом 161. Закона, на предлог Комисије из члана 161. став 4. Закона, министар надлежан за послове планирања и изградње решењем издаје

лиценцу за просторног планера, урбанисту, архитекту урбанисту, инжењера, архитекту, пејзажног архитекту и извођача радова, на основу којег се по службеној дужности врши упис у регистар лиценцираних инжењера, архитеката и просторних планера, регистар лиценцираних извођача и евиденцију страних лица која обављају стручне послове.

Решењем Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, број 119-01-00936/2021-07 од 9. 6. 2021. године, донетим у складу са чланом 161. став 4. и 162. став. 1. Закона, образована је Комисија за полагање стручног испита и издавање лиценци за просторног планера, урбанисту, архитекту урбанисту, инжењера, архитекту, пејзажног архитекту и извођача радова (у даљем тексту: Комисија).

Милош С. Марјановић из Београда – Звездара, ул. Мајке Ангелине бр. 28/3, дана 28. 2. 2022. године, поднео је пријаву за полагање стручног испита и издавање лиценце за обављање стручних послова израде техничке документације за стручну област грађевинско инжењерство, ужу стручну област грађевинска геотехника.

Чланом 7. Правилника прописани су општи услови за полагање стручног испита, док је чланом 10. Правилника прописана садржина пријаве за полагање стручног испита, као и документација која се уз пријаву прилаже.

Комисија за полагање стручног испита и издавање лиценци за стручну област грађевинско инжењерство, ужу стручну област грађевинска геотехника, је увидом у пријаву и све прилоге утврдила да је подносилац пријаве, приложио следеће: очитану личну карту, Извод из матичне књиге рођених; копију дипломе о завршеним основним академским студијама првог степена на Грађевинском факултету, Београд, Универзитета у Београду, студијски програм: Грађевинарство, број: 473900 од 31. 5. 2012. године; копију дипломе о завршеним мастер академским студијама другог степена на Грађевинском факултету, Београд, Универзитета у Београду, студијски програм: Грађевинарство, број: 648600 од 5. 7. 2012. године; доказ о радном искуству – потврду послодавца: Универзитет у Београду – Грађевински факултет, од 10. 2. 2022. године, као и доказ о стручним резултатима - на прописаном обрасцу личну референц листу, чиме је констатовала да је кандидат приложио сву документацију прописану правилником и да су испуњени услови за полагање стручног испита.

Дана 16. 6. 2022. године, именовани је положио стручни испит за стручну област грађевинско инжењерство, ужу стручну област грађевинска геотехника, за обављање стручних послова израде техничке документације, чиме је комисија констатовала да су испуњени услови за издавање лиценце и предложила доношење решења.

Чланом 128. Закона, прописано је да стручне послове израде техничке документације у својству одговорног пројектанта може да обавља лице са професионалним називом лиценцирани инжењер, лиценцирани архитекта и лиценцирани пејзажни архитекта које је уписано у регистар лиценцираних инжењера, архитеката и просторних планера у складу са Законом и прописом којим се уређује полагање стручног испита, издавање лиценце и упис у регистар. Професионални назив лиценцирани инжењер стиче се издавањем лиценци из стручних, односно ужих стручних области грађевинског, електротехничког, машинског, саобраћајног, геодетског, технолошког, металуршког и геолошког инжењерства, шумарства и пољопривреде. Лиценцирани инжењер, лиценцирани архитекта, односно лиценцирани пејзажни архитекта може бити лице са стеченим високим образовањем из припадајуће стручне области утврђене правилником о полагању стручног испита и издавању лиценци, на академским, односно струковним студијама обима од најмање 300 ЕСПБ или еквивалентног нивоа утврђеног другим посебним прописима, положеним

стручним испитом, стручним искуством у трајању од најмање три године и стручним резултатима (референце) из припадајуће стручне, односно уже стручне области.

Лиценцирани инжењер обавља стручне послове израде техничке документације у складу са Законом и правилником којим се ближе прописују стручни послови просторног и урбанистичког планирања, израде техничке документације, грађења и енергетске ефикасности које обављају лиценцирана лица.

На основу свега наведеног, утврђено је да су испуњени сви услови прописани законом, те је сходно члану 136. Закона о општем управном поступку, одлучено као у диспозитиву овог решења.

ПОУКА О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ: Против овог решења може се изјавити жалба Влади у року од 5 (пет) дана од дана његовог уручења.


МИНИСТАР
Томислав Момировић



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

ЛИЦЕНЦА

ЛИЦЕНЦА ЗА ИНЖЕЊЕРА

На основу члана 162. Закона о планирању и изградњи

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

утврђује да је

Ведран Н. Царевић
мастер инжењер грађевинарства

лиценцирани инжењер
за обављање стручних послова израде техничке документације из

СТРУЧНЕ ОБЛАСТИ
грађевинско инжењерство

УЖЕ СТРУЧНЕ ОБЛАСТИ
грађевинске конструкције

Број лиценце

341И54721

издата решењем број 154-01-01179/2021-07 од 10.01.2022.



МИНИСТАР

Томислав Момировић

У Београду,
25.02.2022. године



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Урош М. Ђурић

дипломирани инжењер геологије
ЛИБ 02085070048

одговорни пројектант

на изради геотехничких и инжењерскогеолошких подлога

Број лиценце

391 N462 14



ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Милован Главоњић
дипл. инж. ел.

У Београду,
17. јула 2014. године

4. СТРУЧНО МИШЉЕЊЕ

СТРУЧНО МИШЉЕЊЕ

О УЗРОЦИМА НАСТАНКА ОШТЕЋЕЊА ДЕЧИЈЕГ БАЗЕНА НА ГРАДСКОЈ ПЛАЖИ У УЖИЦУ СА ПРЕДЛОГОМ САНАЦИОНИХ МЕРА

4.1. УВОД

На основу Уговора бр. 530483/10-22 од 02.12.2022. између Града Ужица - Градске управе за инфраструктуру и развој, Димитрија Туцовића 52, Ужице (Наручилац) и Грађевинског факултета Универзитета у Београду - Института за саобраћајнице и геотехнику, Булевар краља Александра 73, 11000 Београд (Извршилац) израђено је Стручно мишљење о узроцима настанка оштећења реконструисаног дечијег базена на градској плажи у Ужицу, са предлогом санационих мера.

За потребе израде овог Стручног мишљења Наручилац је доставио следећу техничку документацију:

- *Пројекат за извођење - Свеска 2 - Конструкција, за објекат РЕКОНСТРУКЦИЈА ГРАДСКОГ КУПАЛИШТА НА ПЛАЖИ У УЖИЦУ (1 ФАЗА), К.П. 8180/2 КО Ужице, АГИ ОМЕГА ПРОЈЕКТ, Ужице, 2021.*

Купалиште (акумулација) на градској плажи у Ужицу формира се спуштањем (затварањем) устава на брани на реци Ћетињи. У оквиру купалишта, између реке Ћетиње и бившег хотела „Турист“, налази се дечији базен са пратећим рекреативним садржајима (Слика 1).



Слика 1. Дечији базен у Ужицу на Градској плажи, поглед из ваздуха (15.11.2022.)

Комплекс дечијег базена у целости се налази у оквиру катастарске парцеле 8180/2 КО Ужице. Базен је саграђен шездесетих година XX века, када је и формиран цео комплекс градске плаже. Базен је плитак, са променљивом дужином од 53 до 96 cm.

Према подацима из Пројекта за извођење реконструкције базена, до реконструкције 2022. године базен је чинила бетонска шкољка формирана на насипу. Пре реконструкције, базен се снабдевао водом из реке Ћетиње преко три темељна испуста и користио се само када је брана затворена и вода у акумулацији била на максималном нивоу.

Поступак реконструкције обухватио је изградњу нове армиранобетонске шкољке дебљине 20 cm унутар постојеће шкољке, уградњу нове арматуре и уређаја за хидротехничко одржавање, уградњу система снабдевања (пуњења и пражњења базена) водом из градског

водовода уместо речном водом, као и уградњу пратећих рекреативних садржаја у базену (печурка, ластин реп).

4.2. ЦИЉ И НАЧИН ИСТРАЖИВАЊА

Према наводима Наручиоца, армиранобетонска плоча базена бетонирана је у тренутку када је акумулација била испражњена. Након бетонирања и очвршћавања бетона извршено је пуњење акумулације водом и накнадно су залепљене керамичке плочице (у периоду када је акумулација била напуњена). У завршној фази реконструкције, крајем септембра 2022. године, приликом редовног пражњења акумулације дошло је до оштећења конструкције у виду пуцања завршне облоге од керамичких плочица и армиранобетонске плоче (Слика 2).



Слика 2. Оштећења плочица и армиранобетонске плоче базена

Стручни тим Грађевинског факултета у Београду је 27.09.2022. извршио обилазак објекта и прелиминарну анализу насталих оштећења. Увидом на лицу места установљено је присуство једне прслине у плочи базена, у подужном правцу базена, у дужини од приближно 15 m, на месту где горња површина плоче мења нагиб. Визуелним прегледом уочено је да је део плочица које чине облогу базена отпао или пукао управо на месту појаве подужне прслине на плочи базена (Слика 2). Положај прслине приказан је на Ситуацији, прилог 5.1.

Анализом постојеће техничке документације утврђено је да за предметни објекат не постоји геотехничка документација на основу које је било могуће утврдити инжењерско-геолошке и геотехничке карактеристике терена.

Узимајући у обзир све горе наведене чињенице, као и потенцијалне мере санације насталих оштећења, Грађевински факултет у Београду израдио је програм, обим и динамички план истраживања у циљу утврђивања узрока настанка оштећења. С обзиром да су оштећења базена настала приликом пражњења акумулације, одлучено је да се изврши поновно пуњење и пражњење акумулације, са пратећим истраживањима према следећем програму:

- теренска и лабораторијска инжењерско-геолошка и геотехничка истраживања терена
- уградња пијезометарских конструкција за осматрање нивоа подземне воде
- осматрање нивоа подземне воде током пуњења и пражњења акумулације
- геодетско осматрање плоче базена током пуњења и пражњења акумулације
- утврђивање карактеристика уграђеног бетона деструктивним поступком
- провера типа, количине и положаја уграђене арматуре на месту оштећења

Теренска истраживања извршена су од стране стручних тимова Грађевинског факултета у Београду током новембра 2022. године. Лабораторијска испитивања извршена су у акредитованим Лабораторијама Грађевинског факултета у Београду.

4.3. КРАТАК ПРЕГЛЕД ИЗВЕДЕНИХ ИСТРАЖИВАЊА

4.3.1. Инжењерско-геолошка и геотехничка истраживања и својства терена

Подаци о геотехничком саставу терена испод дечијег базена добијени су теренским истражним радовима (сондирањем) и лабораторијским геомеханичким испитивањима узорак тла. На простору у близини предметног објекта изведене су укупно две истражне бушотине ВU-1 и ВU-2 укупне дужине 11.0 m. Позиционирање истражних бушотина је било ограничено услед присуства изграђених објеката тако да је бушотина ВU-1 изведена са армиранобетонске плоче непосредно уз скакаоницу, док је бушотина ВU-2 изведена на дечијем игралишту у нивоу Улице - кеја 1300 каплара (Слика 3). Технички подаци о изведеним бушотинама дати су у Табели 1. Локације истражних бушотина ВU-1 и ВU-2 су дате су у прилогу 5.1.

Табела 1. Технички подаци изведених истражних бушотина

ознака бушотине	дубина (m)	апсолутна кота (мнв)	координате		ниво подз. воде (m)	датум извођења	извођач
			X	Y			
ВU-1	6.00	408.83	406214	4856275	3.76	15.11.2022	Гео-тест д.о.о.
ВU-2	5.00	410.24	406238	4856316	2.82	15.11.2022	



Слика 3. Извођење истражне бушотине ВU-1 (лево) и истражне бушотине ВU-2 (десно) током новембра 2022. на локацији дечијег базена у Ужицу.

Детаљан извештај о спроведеним геотехничким истраживањима дат је у *Извештају о геотехничким теренским истраживањима и лабораторијским испитивањима за потребе утврђивања узрока оштећења реконструисаног дечјег базена на градској плажи у Ужицу (Документ бр. 530483/11-22, Грађевински факултет у Београду, децембар 2022).*

У наставку су дати кратки описи геолошких средина на истраженој локацији дечијег базена. Описане средине су приказане на прилогу бр 5.2 (геотехнички пресек терена).

Највећим својим делом Град Ужице се простире на нижем планинско-котлинском појасу са просечном надморском висином од око 410 мнв. Градско језгро дуж којег се протеже градска плажа у долини Ђетиње, налази се на просечној надморској висини од око 400 мнв. Предметна локација - дечији базен у Ужицу налази се у западном, урбаном делу града на левој долинској страни реке Ђетиње, која припада сливу Западне Мораве.

Корито реке Ђетиње у подручју дечијег базена је регулисано насипом, обалоутврдама у виду каменог набачаја и армиранобетонским потпорним конструкцијама, док је североисточна ивица базена ослоњена на хидротехничку уставу - „Градску брану“. Хидролошки нивои Ђетиње као и протицаји у зони дечијег базена су у директној вези са поменутом браном.

На основу анализе расположиве документације и изведених теренских и лабораторијских геомеханичких опита дефинисане су следеће инжењерско-геолошке и геотехничке карактеристике средина од значаја за интеракцију са објектом. Уже предметно подручје доминантно је изграђено од квартарних творевина – терасних и алувијалних седимената.

Насути материјал (Q_2n)

У зони скакаонице насип је изразито хетерогеног састава. Садржи грађевински шут, хумизирану глину, комаде опеке, одломљене стене, валутке шљунка и парчиће глатког арматурног гвожђа. Овај део насипа представља испуну између претходно формиране обалоутврде и завршне армиранобетонске плоче на којој је изграђена скакаоница. У зони игралишта насип је хетерогеног састава који је углавном земљани (прашинасто-песковит) и растресит са комадићима шута и корења. Насип је местимично заглињен и збијен, претежно тамно браон боје. Овај део насипа представља у приповршинским деловима подлогу на којој је положена облога од рециклиране гуме док у доњим деловима представља део насипа регулисане обале и улице.

Насип, глиновито-песковити ($Q_2n^{ps,p}$)

У зони скакаонице насип је прашинасто-песковите фракције и ситне дробине, високе влажности, углавном мекане конзистенције. Тамно браон боје у првих 40 см, а потом светло сиве боје док је у појединим интервалима замуљен. У зони игралишта насип је прашинасто-песковите фракције, консолидован, провлажен, смеђе боје. Местимично садржи фрагменте дробине величине до 2 см. Овај део насипа највероватније представља регулацију обалоутврде.

Речна тераса – прва (Q_{2t1})

Хетерогеног састава, са садржајем дробине, шљунка и песка. Фрагменти дробине су угласти, величине до 15 см. Дробина је невезана и током бушења није било могуће вађење језгра након дубине од 3.8 м. Ова средина представља прву речну терасу реке Ђетиње.

Алувијон реке Ђетиње (Q_{1al})

Представљен је дробиним хетерогеног литолошког састава са перидотитско-кречњачким фракцијама величине 5-10 см. Дубље су заступљени заглињено-муљевити материјали са ситнијим фракцијама дробине величине до 1 см. На завршним дубинама (од 5 м до краја бушотине) крупнији комади стене са величинама фракције од 16-25 см и заглињено-муљевитим прослојцима.

4.3.2. Осматрање нивоа подземне воде током пуњења и пражњења акумулације

У сваку истражну бушотину уграђене су пијезометарске конструкције (Слика 4) за праћење нивоа подземних вода у односу на промену нивоа у акумулацији. Мерење је извршено са површине терена, ручном гарнитуром (тзв. “пиштаљком”) за мерење нивоа воде, са тачношћу од 1 см. Резултати мерења приказани су у Табели 2, изражени у апсолутним и релативним (од површине терена) висинским котама. Осматрање нивоа подземне воде вршено је истовремено са спровођењем геодетских мерења.

Изведено је укупно 10 серија осматрања нивоа подземне воде. Резултати мерења показују да се ниво подземне воде у тлу испод дечијег базена подиже током пуњења акумулације, одакле се може закључити да је тло испод базена у хидрауличкој вези са акумулацијом. Пијезометарска линија је приближно хоризонтална током пуњења акумулације и у директној је вези са тренутним нивоом воде у акумулацији (прилог 5.2). Максимални ниво подземне воде, регистрован у тренутку потпуно напуњене акумулације је **408.60 мнв**.



Слика 4. Пијезометарске конструкције Р-1 (лево) и Р-2 (десно) након уградње и заштите

Табела 2. Резултати осматрања нивоа подземне воде, са епохама геодетских мерења

Датум	Време	Р-1		Р-2		Напомена	Геодетска епоха мерења
		Релативна кота (m)	Апсолутна кота (мнв)	Релативна кота (m)	Апсолутна кота (мнв)		
17.11.2022	14:13	-3.76	405.07	-2.82	407.42	Празна акумулација - почетак пуњења акумулације	0. епоха
18.11.2022	12:00	-1.67	407.16	-2.93	407.31		
18.11.2022	14:03	-1.40	407.43	-2.93	407.31	Напуњено ~50% акумулације	1. епоха
19.11.2022	13:02	-0.23	408.60	-1.71	408.53	Напуњена акумулација	2. епоха
22.11.2022	11:00	-0.23	408.60	-2.01	408.23	Напуњена акумулација	3. епоха
23.11.2022	09:33	-1.88	406.95	-2.07	408.17	Почетак пражњења акумулације	
23.11.2022	10:10	-2.52	406.31	-2.08	408.16		
23.11.2022	11:07	-3.10	405.73	-2.13	408.11		
23.11.2022	12:00	-3.25	405.58	-2.21	408.03		
23.11.2022	12:58	-3.33	405.50	-2.34	407.90	Непосредно испражњена акумулација	4. епоха

С обзиром да, према Пројекту за извођење, кота доње ивице нове армиранобетонске плоче базена (ниво хидроизолације) износи **407.66-408.06 мнв**, на доњу ивицу нове плоче базена делује хидростатички притисак воде навише (узгон), у износу од **~5.5-9.5 kPa**. Вредност узгона може бити и већа од наведеног износа, у случају додатног пораста нивоа подземне воде у тлу или акумулацији у односу на приказане измерене вредности у Табели 2.

4.3.3. Геодетско осматрање плоче базена током пуњења и пражњења акумулације

Геодетска мерења релативног вертикалног померања плоче базена током пуњења и пражњења акумулације извршена су у пет карактеристичних тачака (репера), означених ознакама O1-O5 (прилог 5.1, Слика 5), са тачношћу од 1 mm. Мерења су вршена у 5 епоха (Табела 2), при чему се свака од епоха односи на одређени ниво воде у акумулацији. У свакој епохи одређиване су висинске разлике у основној мрежи геометријским нивелманом, методом техничког нивелмана повећане тачности. Висинске разлике између тачака одређене су прецизним диференцијалним тригонометријским нивелманом. Током целокупне кампање геодетских мерења тачке основне мреже су биле стабилне.

Релативно вертикално померање тачака објекта у односу на нулту епоху приказане су у Табели 3. Детаљан извештај геодетског осматрања плоче базена приказан је у прилогу 5.3.

Табела 3. Релативно вертикално померање тачака објекта (плоче базена)

Епоха	0 17.11.2022. Празна акумулација	1 18.11.2022. Напуњено ~50% акумулације	2 19.11.2022. Напуњена акумулација	3 22.11.2022. Напуњена акумулација	4 23.11.2022. Непосредно испражњена акумулација
Ознака репера	Вертикално померање у односу на нулту епоху (mm)				
O1	0.0	+0.7	+24.1	+28.0	+1.7
O2	0.0	+0.4	+8.4	+10.8	+1.3
O3	0.0	+0.9	+39.2	+45.2	+0.8
O4	0.0	-0.3	+7.2	+8.8	-0.3
O5	0.0	+0.3	+31.9	+36.0	0.0



Слика 5.1. Позиције репера O1, O2, O3 на објекту



Слика 5.2. Позиције репера O4, O5 на објекту

Мерења су потврдила да постоји вертикално померање плоче базена. Мерно место O3 (у средини базена), имало је у фази напуњене акумулације вертикално померање веће за **34.4 mm**, у односу на мерно место O2 (уз ивицу базена). Ова висинска разлика потврђује да постоји вертикални притисак воде навише (узгон), већи од сопствене тежине плоче, који савија плочу чинећи је затегнутом у горњој зони.

4.3.4. Стање и квалитет уграђеног бетона и арматуре

Испитивање стања и квалитета уграђеног бетона у плочу базена обухватило је:

- одређивање ширине и дубине прслине кроз бетон
- испитивање адхезије методом „pull-off“
- испитивање чврстоће при притиску на бетонским цилиндрима (керновима)

Теренски радови у циљу утврђивања стања и квалитета уграђеног бетона и арматуре извршени су 15.11.2022. године. Детаљан извештај о испитивању дат је у прилогу 5.4.

У циљу утврђивања ширине и дубине до које се пружа прслина вршено је узорковање бетонских цилиндара-кернова пречника 80 mm кроз саму прслину. Узоркована су три керна (ознаке Р1, Р2 и Р3, прилог 5.1). С обзиром да је на контакту старе и нове армиранобетонске плоче базена постављена хидроизолација, вађење кернова вршено је до дубине од приближно 15 cm, како не би дошло до оштећења исте. **Присуство прслина је на све три позиције (Р1, Р2 и Р3) евидентирано по целој дубини плоче, са установљеном ширином прслина од 0.4-0.6 mm и дубине приближно 15 cm.**

Испитивање чврстоће бетона при притиску извршено је на три керна ознака К1, К2 и К3 (прилог 5.1). Предметни узорци су узети из зона на којима су биле уклоњене керамичке плочице, изван зона прслина у бетону. Након узорковања извршен је преглед кернова и утврђено је да се ради о бетону са номинално најкрупнијим зрном агрегата $D=16$ mm. **Утврђено је да уграђени бетон одговара марки бетона МБ 20 према Правилнику за бетон и армирани бетон (БАБ 87), уместо пројектом предвиђене МБ 30.**

Испитивање адхезије методом „pull-off“ је извршено на три карактеристичне позиције (РО-1, РО-2, РО-3, прилог 5.1), ради оцене прионљивости за бетонску подлогу керамичких плочица и евентуално других материјала (нпр. карбонских тканина) које би се могле користити за санацију плоче базена. С обзиром да је лом наступао по адхезивном споју, може се закључити да је реална чврстоћа бетона на затезање још већа од измерених вредности. **На основу добијених резултата мерења (просечна адхезија 1.62 МПа), бетон се може сматрати погодним за санацију карбонским тракама/тканинама или неким сличним материјалима.**

Утврђивање типа и количине арматуре извршено је уклањањем заштитног слоја бетона („штемањем“) у горњој зони бетонске плоче на месту присуства прслине и позиције на којој бетонска плоча мења нагиб. Увидом на лицу места установљено је да је уграђена арматурна мрежа Q221 (шипке пречника 6.5 mm на растојању од 150 mm), чија површина износи $2.21 \text{ cm}^2/\text{m}$. Настављање арматурних мрежа извршено је преклапањем и ширини од 45 cm (три окца) тачно на месту појаве прслина у плочи. Због промене нагиба плоче, дебљина заштитног слоја бетона била је приближно 5 cm, јер нису примењени савијени арматурни профили на овом месту. Контролним статичким прорачуном (прилог 5.5) показано је да је потребна арматура горње зоне за дефинисано оптерећење од узгона $18.5 \text{ cm}^2/\text{m}$, што је за $16.3 \text{ cm}^2/\text{m}$ више од уграђене арматуре. **С обзиром да у горњој зони плоче недостаје арматура за прихватање момената савијања од узгона, неопходно је извршити ојачање армиранобетонске плоче базена.**

4.4. ЗАКЉУЧЦИ О ПОСТОЈЕЋЕМ СТАЊУ ДЕЧИЈЕГ БАЗЕНА

На основу визуелног прегледа објекта, анализе постојеће техничке документације, извршених теренских и лабораторијских испитивања, као и на основу спроведених анализа могу се донети следећи закључци:

- За предметни објекат не постоји геотехничка документација на основу које је у фази пројектовања и извођења дечијег базена било могуће утврдити инжењерско-геолошке и геотехничке карактеристике терена. Тло испод дечијег базена је хетерогеног састава, са различитим коефицијентом водопропустљивости, који се креће у интервалу од средње до веома мале водопропустљивости
- Услед пуњења и пражњења акумулације на реци Ћетињи долази до промене нивоа подземне воде у тлу испод базена, што указује на то да је тло испод базена у хидрауличкој вези са нивоом воде у акумулацији. У фази када је акумулација била напуњена измерен је хидростатички притисак воде навише (узгон) који делује на доњу ивицу нове плоче базена у износу од **~5.5-9.5 kPa**. Вредност узгона може бити и већа од наведеног износа, у случају додатног пораста нивоа подземне воде у тлу у односу на овде приказане измерене вредности.
- У горњој зони плоче базена није уграђена довољна количина арматуре за прихватање оптерећења од вертикалног притиска воде навише (узгона), који се јавља у тренуцима када је акумулација напуњена водом, а базен није. Ово је довело до појаве подужне прслине у армиранобетонској плочи базена, ширине 0.4–0.6 mm, на месту промене нагиба горње ивице плоче базена. Неопходно је извршити ојачање плоче у горњој зони како би се обезбедила захтевана носивост на савијање.
- Испитивањем је утврђено да уграђени бетон одговара марки бетона МБ 20 према Правилнику за бетон и армирани бетон (БАБ 87), уместо Пројектом за извођење предвиђене марке МБ 30.
- До оштећења подне облоге базена (керамичких плочица) довео је редослед извођења радова. Након бетонирања плоче базена извршено је пуњење акумулације водом. Том приликом, услед вертикалног притиска воде навише (узгона), дошло је до вертикалне деформације плоче базена навише, чиме се горња површина плоче нашла у зони затезања. Након тога постављена је облога у виду керамичких плочица на горњу (затегнуту) површину плоче базена. Испуштањем воде из акумулације плоча базена се вратила у првобитни положај, при чему је горња површина плоче из зоне затезања прешла у зону притиска. Такву промену у дилатацијама крута подна облога није могла да испрати, због чега је дошло до појаве отпадања и пуцања плочица.
- С обзиром на појаву подужне прслине ширине 0.4–0.6 mm и дубине приближно 15 cm, која значајно смањује крутост армиранобетонске плоче, приликом даље експлоатације базена неопходно је увек пре пуњења акумулације водом прво напунити базен, како би се смањило резултантно оптерећење од узгона.

4.5. ПРЕДЛОГ МЕРА САНАЦИЈЕ

С обзиром да су резултати испитивања и рачунске анализе показали да је неопходна санација плоче базена, предлажу се следеће санационе мере:

- Потребно је извршити санацију постојеће подужне прслине у плочи базена методом инјектирања помоћу одговарајуће нисковискозне епоксидне смоле. Смола треба да очвршћава без скупљања и да је погодна за употребу у влажним и сувим временским условима.
- За обезбеђење носивости плоче на савијање услед оптерећења од узгона предлаже се уградња карбонских трака-тканина на горњој површини плоче базена које ће надокнадити недостатак арматуре у горњој зони плоче. С обзиром да горња површина плоче није хоризонтална (чине је две равни у паду) није могуће користити круте елементе за ојачање, па се из тог разлога предлажу флексибилне траке-тканине
- Предлаже се уклањање постојеће подне облоге базена (керамичке плочице) и замена новом еластичном облогом (на бази полиуретана или слично) која би била у могућности да прихвати промене у деформацијама плоче базена током експлоатације. Напомиње се да такво коначно решење треба да предложи реномирана и специјализована фирма која ће бити и извођач предметних радова

У вези са свим наведим предлозима мера санације Наручилац треба да донесе коначну одлуку, при чему се овде напомиње да за све наведене санационе мере на базену треба да се изради одговарајући пројекат санације.

Београд, децембар 2022.

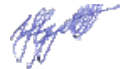
Одговорни пројектанти:



Доц. др Милош Марјановић, маст.инж.грађ.
(ГП 04-05 345И19422)



Доц. др Ведран Царевић, маст.инж.грађ.
(ГП 04-01 341И54721)



Доц. др Урош Ђурић, дипл.инж.геол.
(391 N46 214)

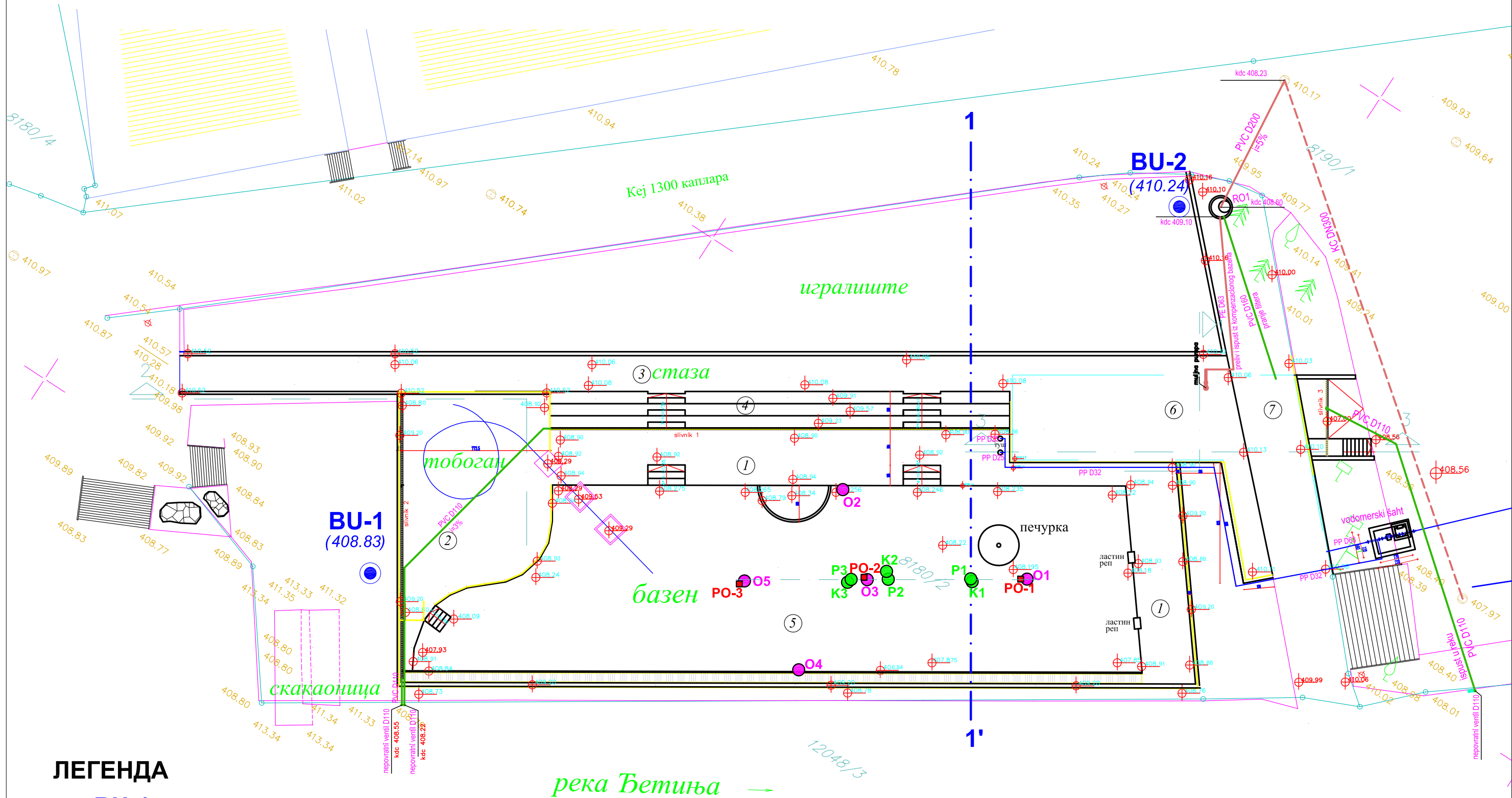


5. ПРИЛОЗИ

5.1. Ситуација са положајем истражних радова



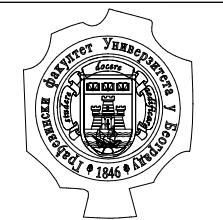
Сонда	Y (m)	X (m)	Z (mm)	Датум бушења
BU-1	406214	4856275	408.83	15.11.2022.
BU-2	406238	4856316	410.24	



ЛЕГЕНДА

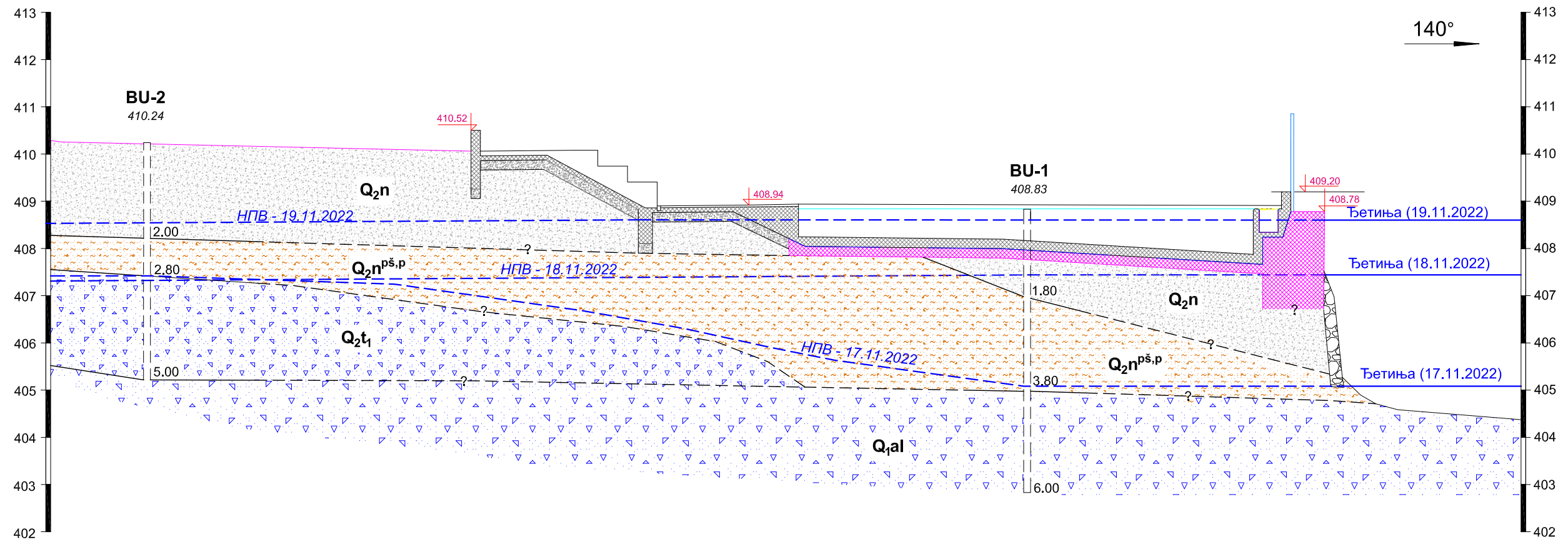
- **BU-1 (408.76)** истражна бушотина са котом уста
- - - - - **1' 1'** геотехнички пресек терена
- геодетски репери на објекту (O1, O2, O3, O4, O5)
- кернови у зони прслине (P1, P2, P3) и изван прслине (K1, K2, K3)
- pull-off опитна места (PO-1, PO-2, PO-3)
- - - - - положај прслине у плочи
- ⊕ **409.13** ниво воде на месту уставе

ОБЈЕКАТ И МЕСТО ГРАДЊЕ Дечји базен у Ужицу на Градској плажи - КП 8108/2 КО Ужице		
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ Доц. др Милош Марјановић, маг.инж.грађ.	ПОТПИС	ИНВЕСТИТОР Градска управа за инфраструктуру и развој, Димитрија Туцовића 52, Ужице
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ Доц. др Ведран Царевић, маг.инж.грађ.	ПОТПИС	ФАЗА ПРОЈЕКТА I
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ Доц. др Урош Ђурић, дипл.инж.геол.	ПОТПИС	ВЕЛИЧИНА ЛИСТА А3
САДРЖАЈ ЛИСТА Ситуација са распоредом истражних радова	БРОЈ ПРЕДМЕТА 530483	БРОЈ ЛИСТА 5.1
ДАТУМ нов. 2022.	РАЗМЕРА 1:200	



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ
ИНСТИТУТ ЗА САОБРАЋАЈНИЦЕ
И ГЕОТЕХНИКУ

5.2. Геотехнички профил терена




ЛЕГЕНДА

- Q_{2n}** Насип, хетероген
- Q_{2n}^{ps,p}** Насип, прашинасто-песковит
- Q_{2t1}** Речна тераса, прва
- Q_{2al}** Алувијон реке Ћетиње

- Ниво подземне воде
- Геолошка граница, утврђена
- Геолошка граница, претпостављена

BU-1
 Пројекција истражне
 бушотине на пресек

ОБЈЕКАТ И МЕСТО ГРАДЊЕ					
Дечји базен у Ужицу на Градској плажи - КП 8108/2 КО Ужице					
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ	ПОТПИС	ИНВЕСТИТОР			
Доц. др Милош Марјановић, маг. инж. грађ.		Градска управа за инфраструктуру и развој, Димитрија Туцовића 52, Ужице			
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ	ПОТПИС	ФАЗА ПРОЈЕКТА	/		
Доц. др Ведран Царевић, маг. инж. грађ.					
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ	ПОТПИС	САДРЖАЈ ЛИСТА	ВЕЛИЧИНА ЛИСТА	БРОЈ ПРЕДМЕТА	
Доц. др Урош Ђурић, дипл. инж. геол.		САДРЖАЈ ЛИСТА	A3	530483	
САДРЖАЈ ЛИСТА			ДАТУМ	РАЗМЕРА	БРОЈ ЛИСТА
Карактеристични попречни геотехнички пресек 1-1'			нов. 2022.	1:100	5.6

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
 ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ
 ИНСТИТУТ ЗА САОБРАЋАЈНИЦЕ
 И ГЕОТЕХНИКУ

5.3. Извештај геодетског осматрања плоче базена

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ
ИНСТИТУТ ЗА ГЕОДЕЗИЈУ И ГЕОИНФОРМАТИКУ**



**ИЗВЕШТАЈ ГЕОДЕТСКОГ ОСМАТРАЊА
ПЛОЧЕ БАЗЕНА НА РЕЦИ ЋЕТИЊИ У УЖИЦУ**

Стручни тим:

Доц. др. Јован Поповић, дипл. геод. инж.

Петко Вранић, маст.инж. геодез.

Београд, 2022. година

САДРЖАЈ

1. УВОД.....	3
2. ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ.....	3
2.1. КОНТРОЛНА ГЕОДЕТСКА МРЕЖА.....	3
2.2. РЕАЛИЗАЦИЈА ГЕОДЕТСКИХ МЕРЕЊА.....	4
2.3. АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА МЕРЕЊА.....	5
3. ПРИЛОЗИ.....	8

1. УВОД

Предмет овог извештаја јесте геодетско осматрање плоче базена у непосредној близини бране на реци Ђетињи у Ужицу. У консултацијама са колегама грађевинске струке утврђено је да је неопходно одредити висине карактеристичних тачака плоче базена са тачношћу од 1 mm, у 5 (пет) епоха, у локалном координатном систему, при чему се свака од епоха односи на одређени ниво воде у акумулацији реке Ђетиње, и то:

- Нулта (0) епоха подразумева геодетска мерења при празној акумулацији;
- Прва (1) епоха подразумева геодетска мерења у току пуњења акумулације;
- Друга (2) епоха подразумева геодетска мерења при непосредно напуњеној акумулацији;
- Трећа (3) епоха подразумева геодетска мерења при неколико дана пуној акумулацији и
- Четврта (4) епоха подразумева геодетска мерења при непосредно испражњеној акумулацији.

2. ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

2.1. КОНТРОЛНА ГЕОДЕТСКА МРЕЖА

За потребе реализације овог задатка, стабилизоване су тачке контролне мреже коју чине основна мрежа и мрежа тачака на објекту. Основну мрежу чине четири (4) репера (R1, R2, R3 и R4) материјализовани металним болцнама на погодним местима, изван зоне плоче базена. За места стабилизације тачака основне мреже усвојена је претпоставка о стабилности терена. Мрежу тачака на објекту чине пет (5) репера (O1, O2, O3, O4 и O5) такође материјализовани металним болцнама на карактеристичним местима плоче базена, према упутствима колега грађевинске струке. На слици 2.1 приказан је изглед по једног стабилизованог репера основне мреже и мреже тачака на објекту.



Слика 2.1 Стабилизован репер основне мреже (лево) и мреже објекта (десно)

2.2. РЕАЛИЗАЦИЈА ГЕОДЕТСКИХ МЕРЕЊА

У свакој од епоха вршена су одређивања висинских разлика у основној мрежи геометријским нивелманом, методом техничког нивелмана повећане тачности. Одређиване су висинске разлике између свих репера, са променом висине инструмента. За мерење су кориштени дигитални нивелир *SOKKIA SDL 30* и нивелманске баркод летве од фибергласа са декларисаном тачношћу одређивања висинске разлике од 1mm/km. Након успешне реализације мерења у основној мрежи, приступило се избору адекватног места у прелазној зони (између основне мреже и базена) са које је омогућено догледање према свим тачкама основне мреже и мрежи тачака на објекту. На тако изабраном месту вршено је центрисање тоталне станице *Geotax Zoom 40* чија је декларисана тачност мерења хоризонталних праваца $\sigma_p = 2''$, а дужина $\sigma_S = 2\text{mm} + 2\text{mm/km}$. На слици 2.2 приказана је тотална станица *Geotax Zoom 40* у току мерења. Као визурни сигнал кориштена је мини призма *Leica* постављена на штапу. Затим су вршена опажања хоризонталних праваца и зенитних углова гирусном методом у једном гирусу и хоризонталних дужина, према свим тачкама контролне мреже. План опажања у контролној мрежи приказан је у Прилогу 1. Висинске разлике између тачака основне мреже и тачака на објекту одређене су прецизним диференцијалним тригонометријским нивелманом, тј. висине тачака на објекту одређене су релативно у односу на висине тачака основне мреже.

Геодетска мерења обављена су по епохама и то:

- Нулта (0) епоха – 17.11.2022;
- Прва (1) епоха – 18.11.2022;
- Друга (2) епоха – 19.11.2022;
- Трећа (3) епоха – 22.11.2022 и
- Четврта (4) епоха – 23.11.2022.



Слика 2.1 Тотална станица *Geotax Zoom 40*

2.3. АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА МЕРЕЊА

За приближну висину тачке R1 усвојена је вредност $H_{R_1} = 415.2144$ m. Изравнање основне мреже извршено је методом најмањих квадрата (МНК) са датумом дефинисаним минималним трагом матрице $Q_{\hat{x}}$ на свим тачкама основне мреже. Оцењене висине тачака основне мреже са оценом тачности у свакој од епоха приказане су у табели 2.1.

Табела 2.1 Оцењене висине тачака основне мреже са оценом тачности

Ознака репера	H [m]	σ_H [mm]	H [m]	σ_H [mm]	H [m]	σ_H [mm]	H [m]	σ_H [mm]	H [m]	σ_H [mm]
R1	415.2144	0.1	415.2143	0.1	415.2143	0.1	415.2142	0.1	415.2142	0.1
R2	415.1127	0.1	415.1128	0.1	415.1128	0.1	415.1127	0.1	415.1127	0.1
R3	414.8593	0.1	414.8593	0.1	414.8594	0.1	414.8593	0.1	414.8594	0.1
R4	414.8136	0.1	414.8136	0.1	414.8135	0.1	414.8138	0.1	414.8137	0.1
Епоха	0		1		2		3		4	

На основу оцењених висина и оценом тачности тачака основне мреже по епохама, може се закључити да су током целокупне кампање геодетских мерења тачке основне мреже биле стабилне. Методом прецизног диференцијалног тригонометријског нивелмана одређене су висине тачака објекта. Оцењене висине тачака објекта са оценом тачности по епохама приказане су нумерички у табели 2.2.

Табела 2.2 Оцењене висине тачака објекта са оценом тачности

Ознака репера	H [m]	σ_H [mm]	H [m]	σ_H [mm]	H [m]	σ_H [mm]	H [m]	σ_H [mm]	H [m]	σ_H [mm]
O1	412.4475	0.4	412.4482	0.4	412.4717	0.4	412.4755	0.4	412.4492	0.2
O2	412.4785	0.4	412.4789	0.4	412.4869	0.4	412.4893	0.4	412.4798	0.2
O3	412.4228	0.4	412.4237	0.4	412.4620	0.4	412.4681	0.4	412.4237	0.2
O4	412.2436	0.4	412.2433	0.4	412.2508	0.4	412.2524	0.4	412.2433	0.2
O5	412.4329	0.4	412.4332	0.4	412.4648	0.4	412.4689	0.4	412.4329	0.2
Епоха	0		1		2		3		4	

Промене висина тачака објекта у односу на нулту епоху приказане су на графицима 1-5 и табеларно, у табели 2.3.

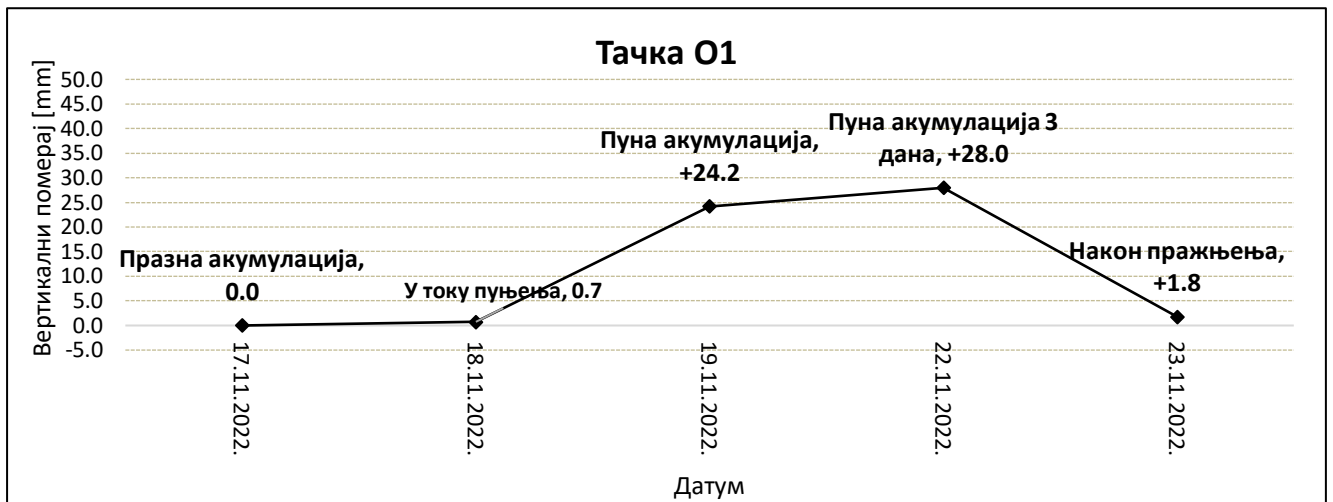


График 1 Промене висине тачке О1 у односу на нулту епоху

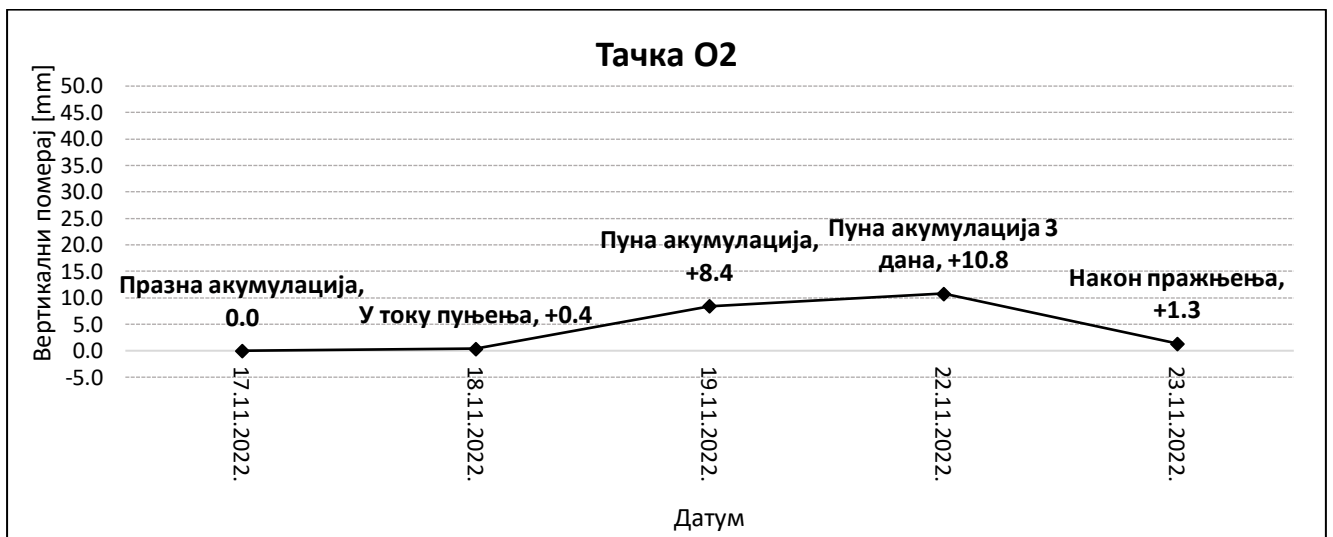


График 2 Промене висине тачке О2 у односу на нулту епоху

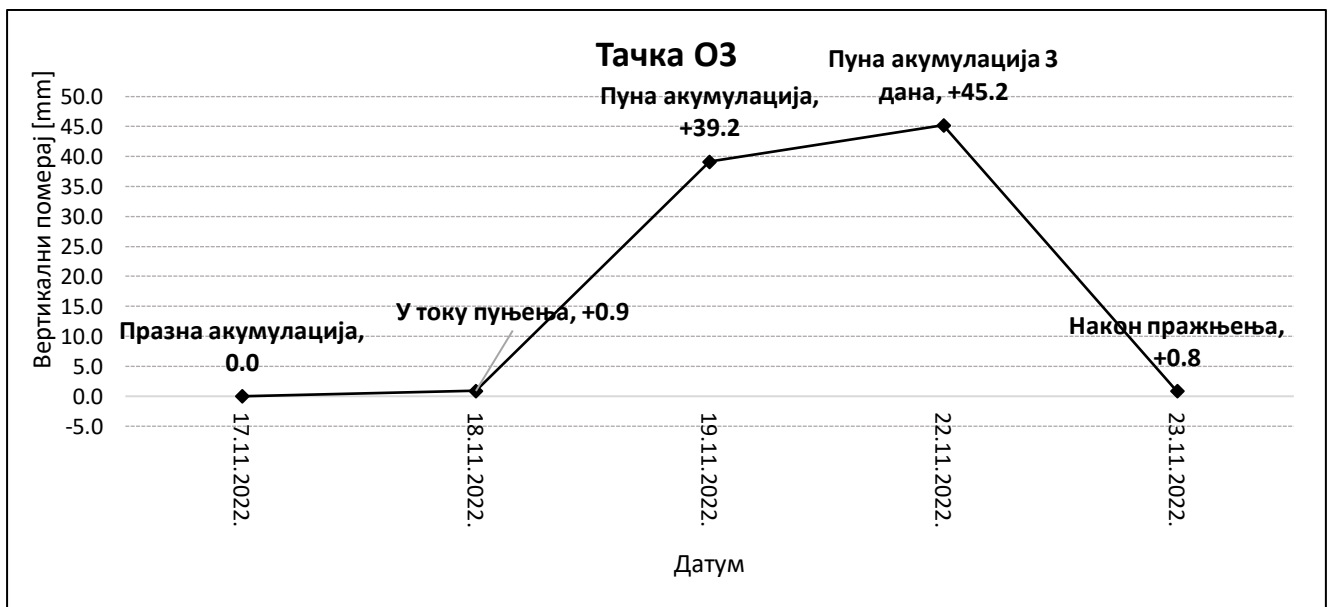


График 3 Промене висине тачке О3 у односу на нулту епоху

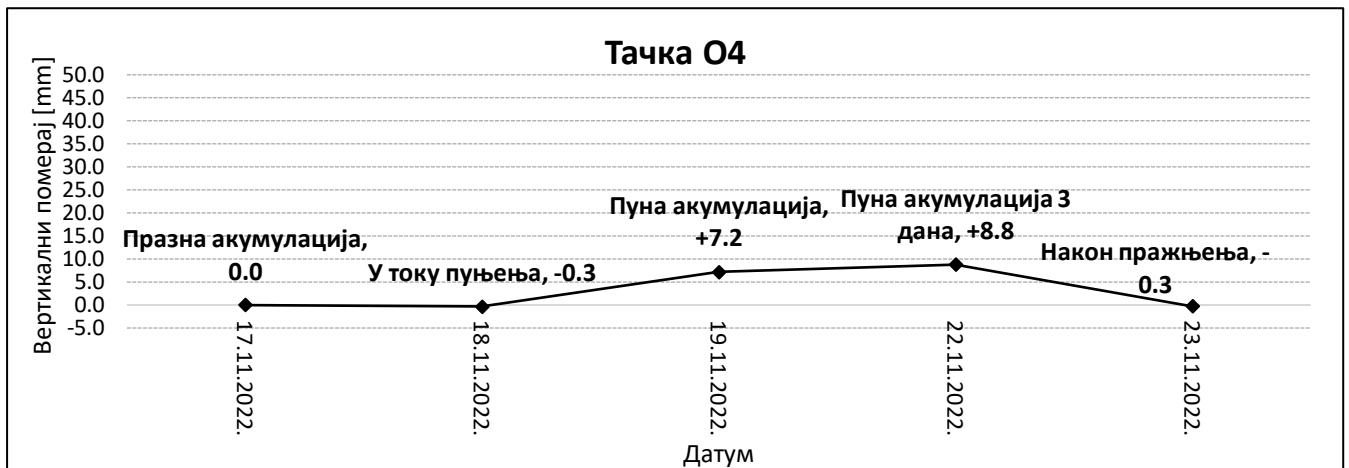


График 4 Промене висине тачке О4 у односу на нулту епоху

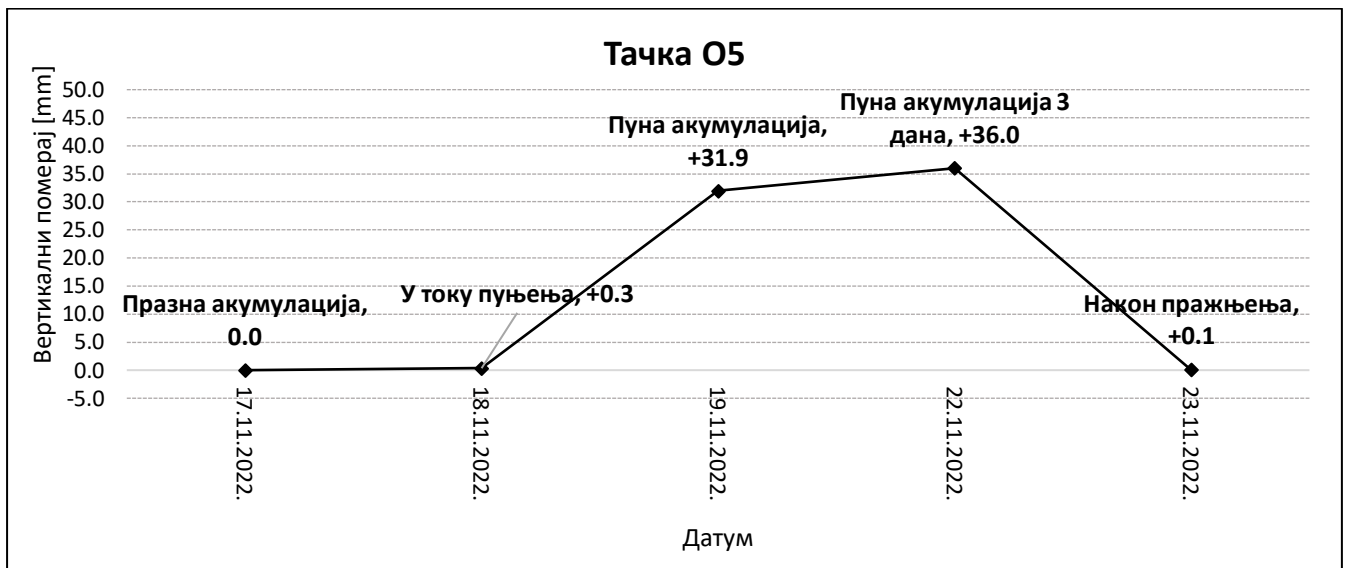


График 5 Промене висине тачке О5 у односу на нулту епоху

Табела 2.3 Вертикални помераји тачака објекта у односу на нулту епоху [mm]

Ознака репера	Вертикални померај у односу на нулту епоху [mm]				
	0	1	2	3	4
О1	0.0	+0.7	+24.1	+28.0	+1.7
О2	0.0	+0.4	+8.4	+10.8	+1.3
О3	0.0	+0.9	+39.2	+45.2	+0.8
О4	0.0	-0.3	+7.2	+8.8	-0.3
О5	0.0	+0.3	+31.9	+36.0	0.0
Епоха	0	1	2	3	4

Сукцесивне промене висина тачака објекта (вертикални помераји између временски суседних епоха) приказане су у табели 2.4.

Табела 2.4 Вертикални помераји тачака објекта између временски суседних епоха

Епоха	Вертикални померај између временски суседних епоха [mm]				
0	+0.7	+0.4	+0.9	-0.3	+0.3
1	+23.4	+8.0	+38.3	+7.5	+31.6
2	+3.8	+2.4	+6.1	+1.6	+4.1
3	-26.2	-9.5	-44.4	-9.0	-35.9
4					
Ознака репера	01	02	03	04	05

На основу оцене висина и тачности тачака основне мреже и тачака објекта, може се закључити да је изабрана методологија примене геометријског нивелмана у основној и диференцијалног тригонометријског нивелмана у целокупној контролној геодетској мрежи обезбедила одређивање висина карактеристичних тачака плоче базена у пет епоха са тачношћу бољом од 1 mm, што је и био циљ овог задатка.

3. ПРИЛОЗИ

Прилог 1: План опажања у контролној мрежи

ПРИЛОГ 1



5.4. Извештај о испитивању стања и квалитета уграђеног бетона и арматуре

ИЗВЕШТАЈ

1. СТАЊЕ И КВАЛИТЕТ БЕТОНА

Испитивање стања и квалитета уграђеног бетона у доњу плочу базена у Ужицу обухватило је:

- одређивање ширине и дубине прслине кроз бетон,
- утврђивање типа и количине арматуре у горњој зони бетонске плоче,
- испитивање адхезије методом „pull-off“ и
- испитивање чврстоће при притиску на бетонским цилиндрима – керновима номиналних димензија $\varnothing/H=80/80$ mm.

Сва испитивања о којима је реч, обављена су у складу са одредбама следећих стандарда:

- SRPS EN 12390-1:2014 "Испитивање очврслог бетона – Део 1: Облик, мере и остали захтеви за узорке и калупе" Тачка 4.
- SRPS EN 12390-3:2019 "Испитивање очврслог бетона - Део 3: Чврстоћа при притиску узорака за испитивање"
- SRPS EN 12390-7:2019 "Испитивање очврслог бетона - Део 7: Запреминска маса очврслог бетона"
- SRPS EN 12504-1:2010 "Испитивање бетона у конструкцијама - Део 1: Језгровани узорци (кернови) - Узимање, преглед и испитивање при притиску"*,
- SRPS EN 1542:2010 "Производи и системи за заштиту и санацију бетонских конструкција - Методе испитивања - Мерење прионљивости "pull-off" методом",

Мерење ширине и дубине прслине, откривање арматуре, одређивање адхезије и узорковање бетона обављено је 15.11.2022. године. На узоркованим керновима, накнадно је извршена обрада и испитивање чврстоће при притиску у Лабораторији за материјале Грађевинског факултета Универзитета у Београду.

1.1. Одређивање присуства прслина у бетону

Увидом на лицу места установљено је присуство једне прслине у подужном правцу базена. Присуство предметне прслине је евидентирано приближно у средини базена на свим позицијама на којима је вршено уклањање керамичких плочица, тј. у дужини од приближно 15 m. Позиција прслине дата је у Графичкој документацији. У циљу утврђивања ширине и дубине до које се пружа прслина вршено је узорковање бетонских цилиндара-кернова пречника 80 mm кроз саму прслину (кернови ознаке P1, P2 и P3). С обзиром да је на контакту старе и нове АБ плоче постављена хидроизолација, вађење кернова вршено је до дубине од приближно 15 cm, како не би оштетили хидроизолацију.

На слици 1 приказани су предметни узорци бетона. Као што се са слике може видети присуство прслина је на све три позиције (позиције P1, P2 и P3) евидентирано по целој дубини плоче. Максималне ширине прслина су износиле 0.4 mm, 0.6 mm и 0.4 mm, респективно.



Слика 1 – Присуство прслина у бетону

1.2. Утврђивање типа и количине арматуре

Утврђивање типа и количине арматуре извршено је уклањањем заштитног слоја бетона („штемањем“) у горњој зони бетонске плоче на месту присуства прслине и позиције на којој бетонска плоча мења нагиб. Увидом на лицу места установљено је да је уграђена арматурна мрежа Q 221 (шипке пречника 6.5 mm на растојању од 150 mm). Настављање арматурних мрежа извршено је преклапањем и ширини од 45 cm (три окца) тачно на месту појаве прслина у плочи. Због промене нагиба плоче, дебљина заштитног слоја бетона била је приближно 5 cm. На слици 2 је приказана откривена арматура плоче.



Слика 2 – Присутна арматура у горњој зони плоче

1.3. Испитивање адхезије (чврстоће при затезању) бетона методом „pull-off“

Испитивање адхезије методом „pull-off“ је у овом случају вршено због оцене прионљивости како керамичких плочица, тако и евентуално других материјала (нпр. карбонских тканина које би се могле користити за санацију) за бетонску подлогу. У првој



фази извршено је засецање узорака брусилицом димензија сса. 50×50 mm (до дубине реза од око 15 mm унутар бетонске подлоге), након чега су постављени челични печати дебљине 20 mm и пречника 50 mm, помоћу којих је вршено испитивање приањања. Ови печати лепљени су брзоочвршћавајућим лепком "Sika Anchorfix 2+", после чијег је очвршћавања обављен "pull-off" тест (у другој фази). На слици 3 дата је диспозиција предметних испитивања.

За испитивање прионљивости (адхезије), коришћена је апаратура произвођача "Controls", опсега 16 kN. Димензије испитиваних елемената мерене су помоћу помичног мерила MIB "Messzeuge" (опсега 0-150 mm, тачности 0.1 mm).



Слика 3 – Диспозиција испитивања адхезије Pull-off методом

Резултати предметних испитивања дати су у наредној Табели 1. Као што ме може видети из резултата добијених у табели у сва три случаја испитивања лом је наступио по адхезивном слоју печат / бетон. Разлог за ово су неповољни временски услови (ниска дневна температура, присуство влаге у бетону и релативно кратко време очвршћавања бетона ~120 min). Такође као последица карактера лома забележено је и велико распиње резултата испитивања (од 1.02 до 2.44 MPa). С обзиром да је лом наступао по адхезивном споју печат/бетон, може се закључити да је реална чврстоћа бетона на затезање већа од вредности приказаних у табели 1, па се бетон може сматрати погодним за санацију карбонским тракама/тканинама или неким сличним материјалима.

Табела 1 - Резултати испитивања прионљивости за бетонску подлогу

Позиција	Подлога за коју је залепљена карбонска трака	Адхезија (приањање) (MPa)	Просечна вредност (MPa)	Напомена (карактер лома)
1	Бетон	1.02	1.62	Y (по адхезивном слоју печат / бетон)
		1.42		Y (по адхезивном слоју печат / бетон)
		2.44		Y (по адхезивном слоју печат / бетон)



1.4. Испитивање квалитета бетона

Испитивање чврстоће при затезању извршено је на три керна ознака K1, K2 и K3. Предметни узорци су узети из зона на којима су биле уклоњене керамичке плочице, изван зона прслина у бетону. Након узорковања извршен је преглед кернова и утврђено је да се ради о бетону са номинално најкрупнијим зрном агрегата $D=16$ mm. Узорци су хомогени, без видљивих оштећења.

Припрема извађених цилиндара за испитивање састојала се у обостраном сечењу дела извађених цилиндара, ради добијања правилних цилиндричних узорака одређене висине (приближно једнаке пречнику цилиндра). Ово сечење обављено је у Лабораторији, помоћу кружне тестере са дијамантском ободном круницом. Након сечења, узорци су осушени до константне масе, измерене су њихове масе у циљу дефинисања запреминске масе бетона, а затим извршена и обрада належућих површина слојевима специјалног малтера укупне дебљине 1 – 2 mm. До испитивања чврстоће, сви узорци су неговани у води.

Испитивање чврстоће при притиску извађених и припремљених узорака – кернова обављено је на преси „Amsler“, капацитета 2500 kN. Масе испитиваних узорака, у циљу утврђивања њихове запреминске масе, мерене су на ваги "SHOLEX" Београд (опсега 0-7 kg и тачности 1 g). Димензије испитиваних узорака су мерене помоћу помичног мерила MIB "Messzeuge" (опсега 0-150 mm, тачности 0.1 mm).

У табеларном прегледу – *Табела 2*, дати су сви релевантни параметри измерени пре испитивања чврстоће узорака, а затим и силе лома цилиндра, односно чврстоће при притиску бетона ових узорака. Измерене висине кернова пре обраде, пречници и њихове масе дате су у колонама 4, 3 и 5. Запреминска маса очврслог бетона дата је у колони 6 овог табеларног прегледа.

Након обраде цилиндара и њихове прописане неге, извршено је испитивање чврстоће при притиску бетона, коме је претходило и мерење висине узорака заједно са слојевима нанетог малтера. Чврстоћа при притиску бетона испитана је 21.11.2022. године на сувим узорцима.

Резултати испитивања – добијене силе лома узорака и одговарајуће чврстоће цилиндара при старости која одговара термину испитивања дате су у колонама 8-11 ове табеле.

Ако се као меродавне за утврђивање квалитета бетона, уграђеног у подну плочу градског базена у Ужицу, узму вредности чврстоће бетона у конструкцији у време испитивања ($f_{k,t,k}$), може се закључити да се чврстоће при притиску крећу у границама од 22.9 МПа до 25.3 МПа, са средњом вредношћу 24.2 МПа, што одговара марки бетона MB 20 према Правилнику за бетон и армирани бетон (БАБ 87).

С А С Т А В И О:

Доц. др Александар Радевић, маст.инж.грађ.



ПРИЛОГ – 1

ПРЕГЛЕД РЕЗУЛТАТА ИСПИТИВАЊА БЕТОНСКИХ ЦИЛИНДАРА (КЕРНОВА)

Табела 1 – Резултати испитивања бетонских узорака - кернова

Ознака узорка	Позиција	Пречник цилиндра	Висина цилиндра пре обраде	Маса цилиндра	Запр. маса бетона	Висина цилиндра после обраде	Сила лома	Чврстоћа цилиндра	Чврстоћа коцке ивице 20 cm	Чврстоћа бетона у конструкцији
		\varnothing	h	M	γ	h_l	P_{gr}	$f_{c,t}$	$f_{k,t}$	$f_{k,t,k} = f_{k,t}/0.85$
		(mm)	(mm)	(g)	(kg/m ³)	(mm)	(kN)	(MPa)	(MPa)	(MPa)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
K1	Подна плоча базена	78.5	81.4	909.1	2308	83.3	92.4	19.1	19.5	22.9
K2		78.5	82.2	906.1	2278	83.9	102.0	21.1	21.5	25.3
K3		78.5	81.4	896.1	2275	84.0	99.0	20.5	20.9	24.5

На узорку K1 присутна је арматура $\varnothing 6.5/L68$ mm;

5.5. Статички прорачун

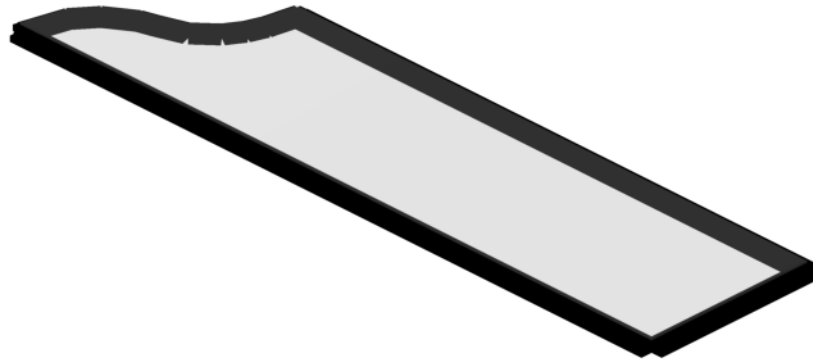
Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

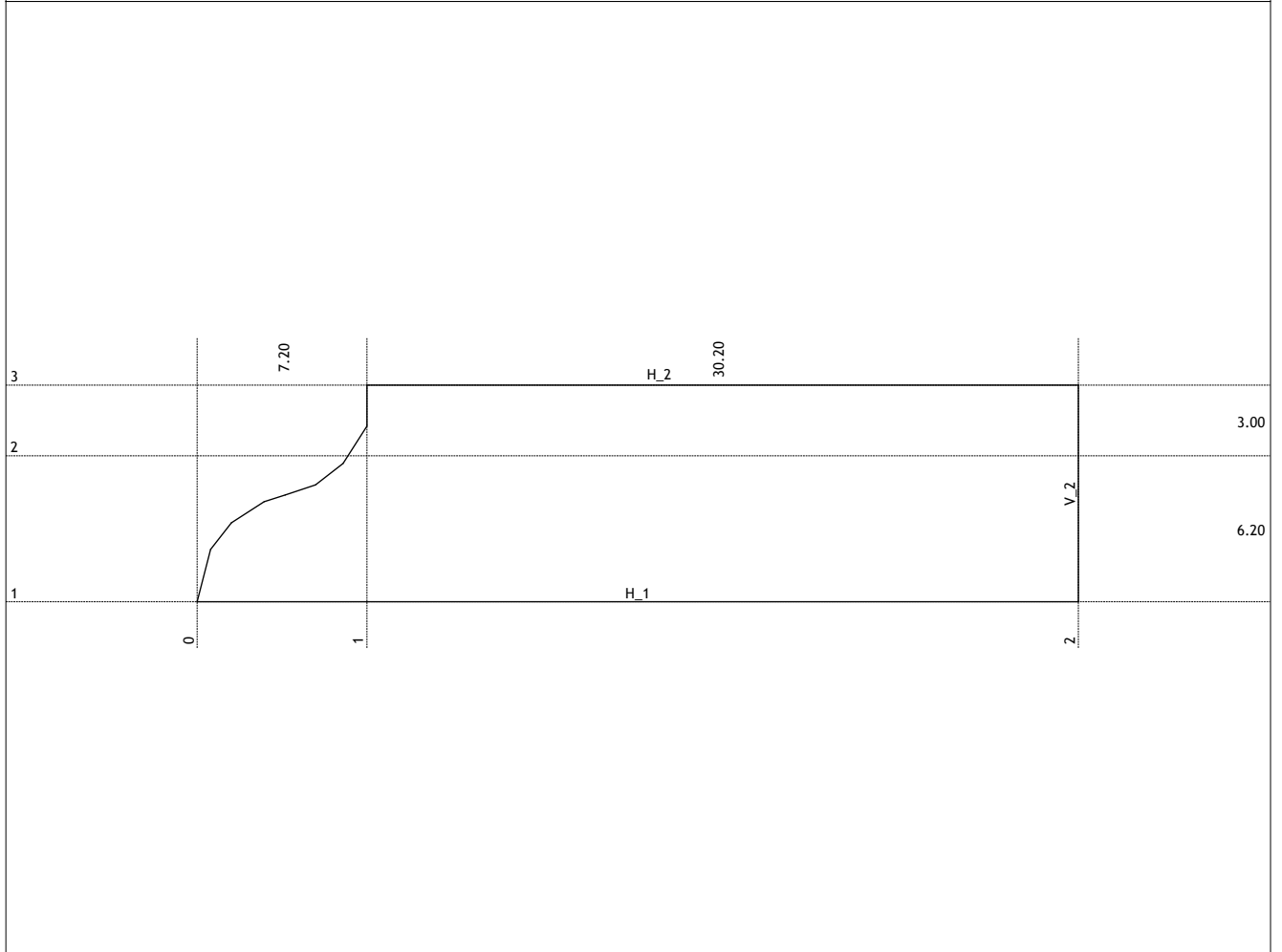
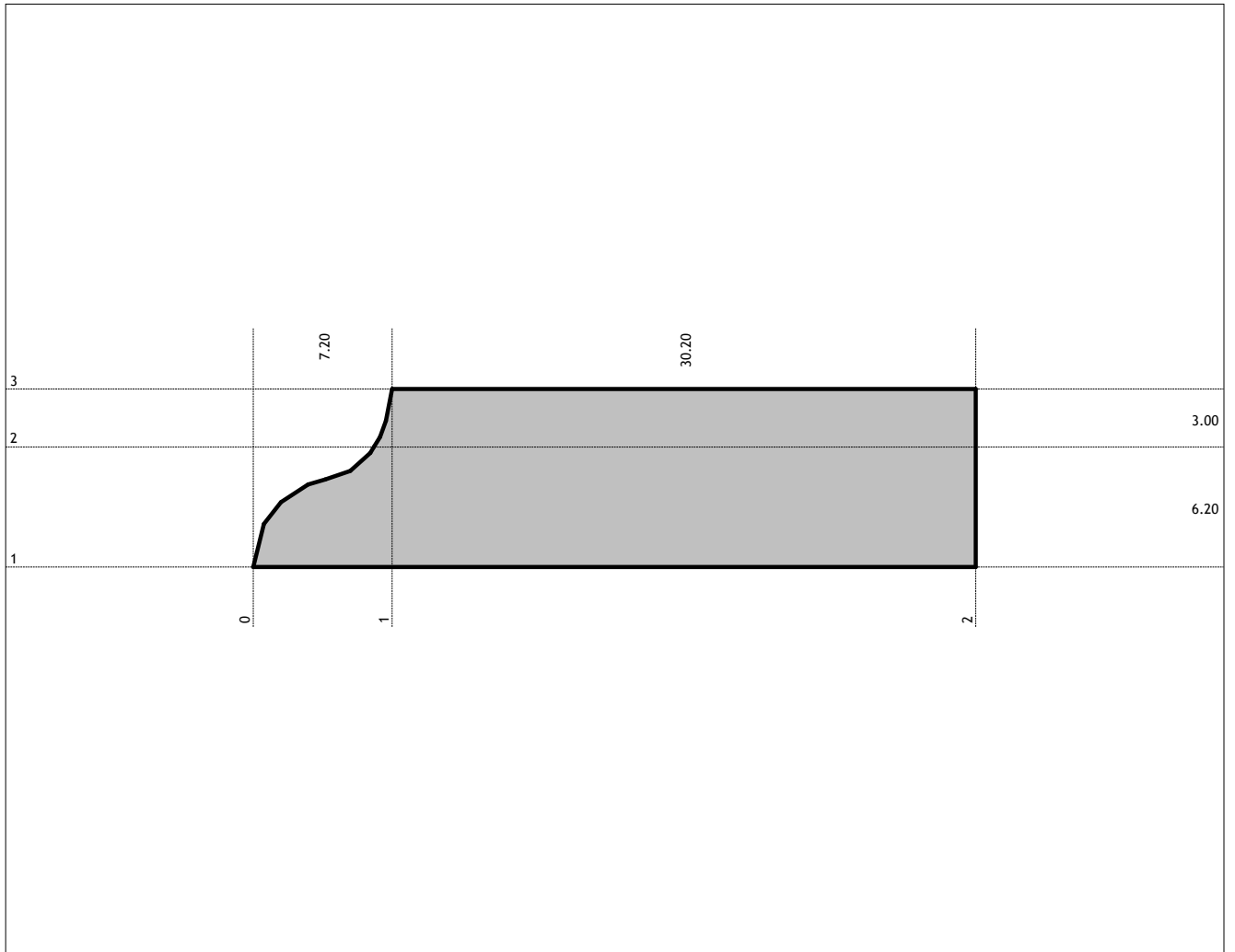
No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ_m
1	C20/25	3.000e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.000e+7	0.20

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			



Izometrija



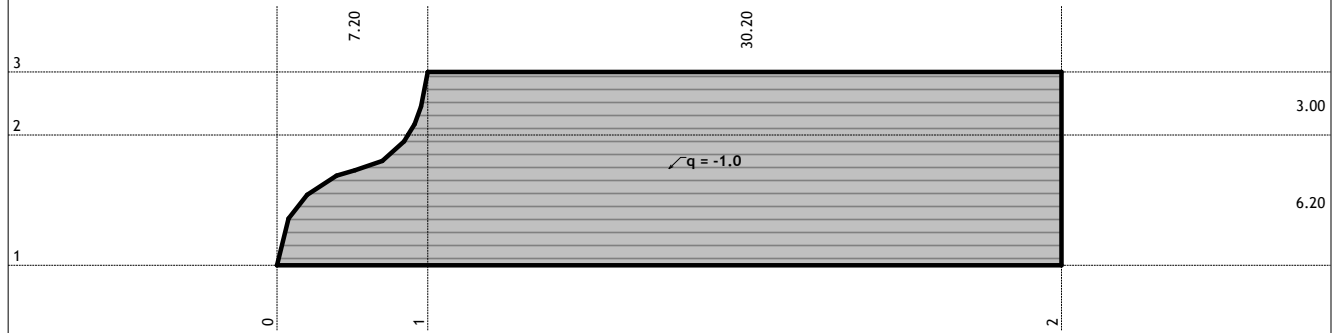
Dispozicija ramova

Ulazni podaci - Opterećenje

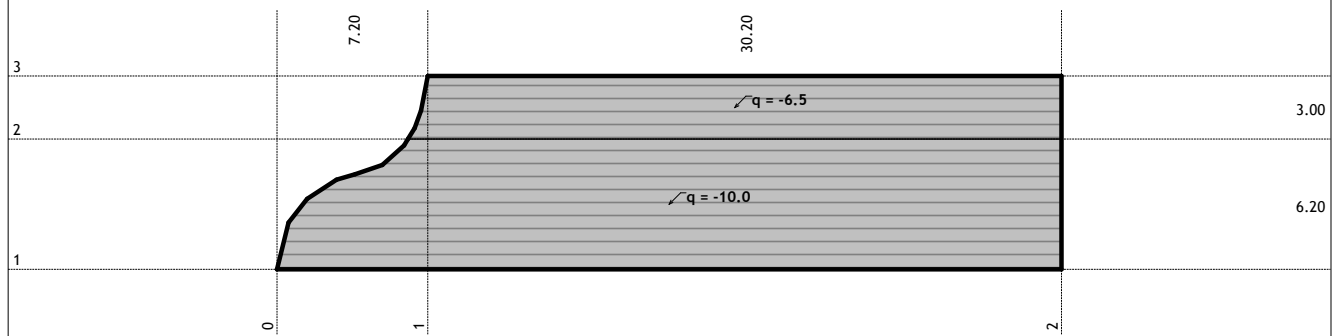
Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
1	stalno (g)
2	plocice
3	voda
4	uzgon
5	Komb.: I+II+III
6	Komb.: I+IV

LC	Naziv
7	Komb.: I+II+IV
8	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.2xIII
9	Komb.: I+1.35xIV
10	Komb.: I+II+1.35xIV
11	Komb.: I+II
12	Komb.: I+II

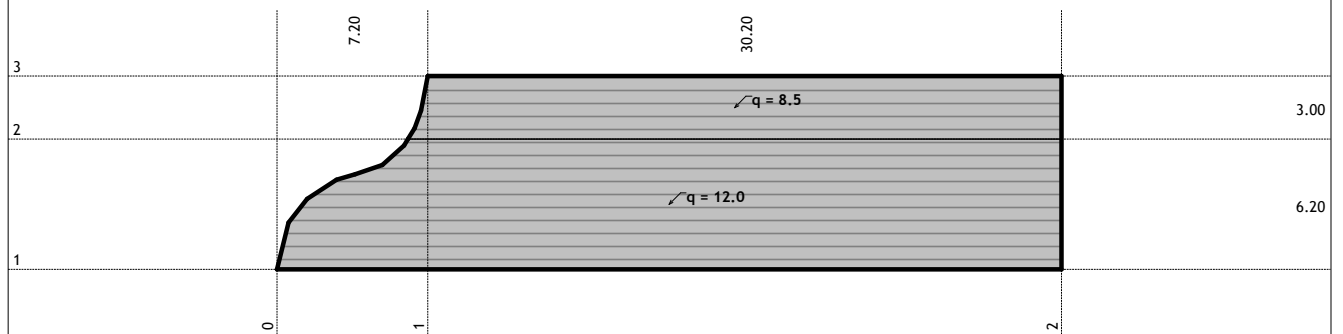
Opt. 2: plocice



Opt. 3: voda

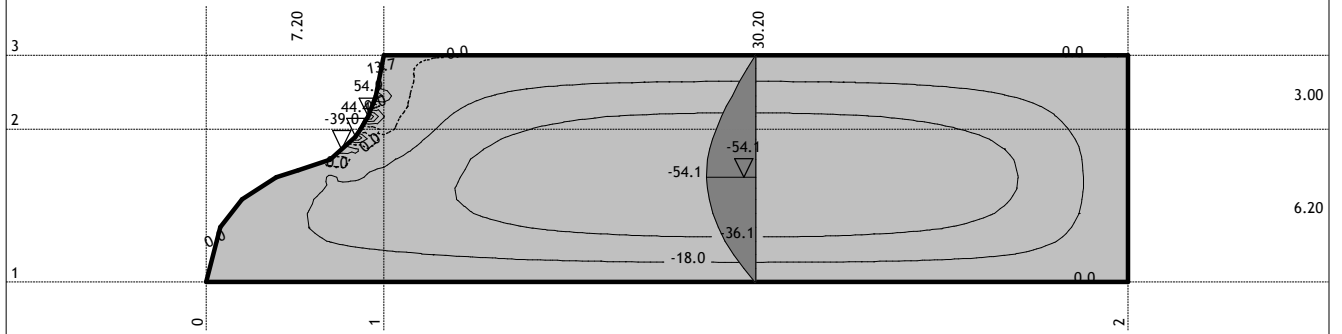


Opt. 4: uzgon

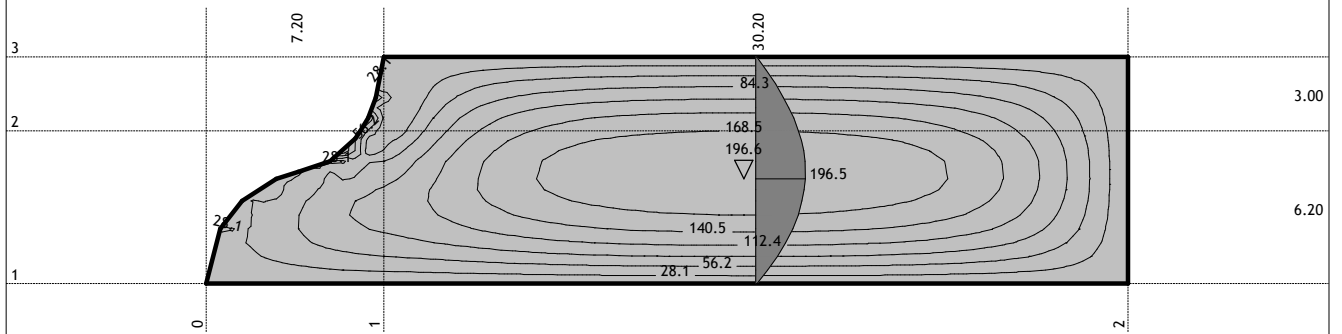


Statički proračun

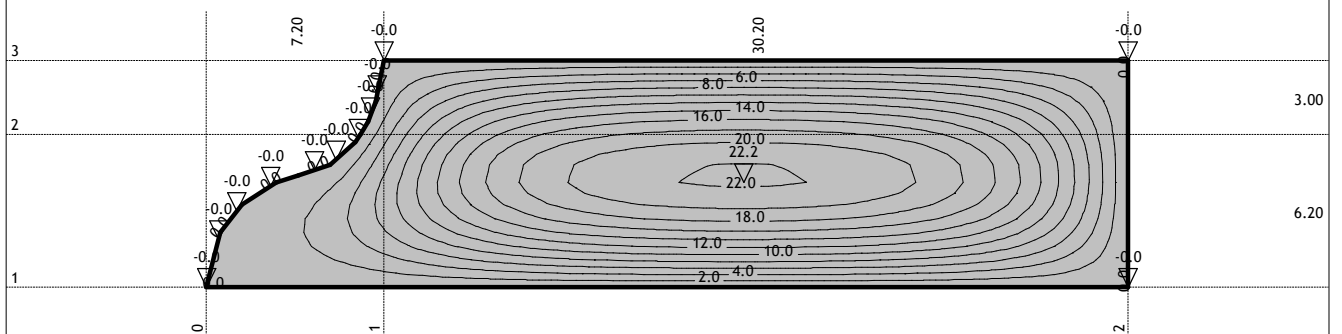
Opt. 7: I+II+IV



Utjecaji u ploči: max $M_y = 54.9$ / min $M_y = -54.1$ kNm/m
Opt. 13: [anv] 5-10



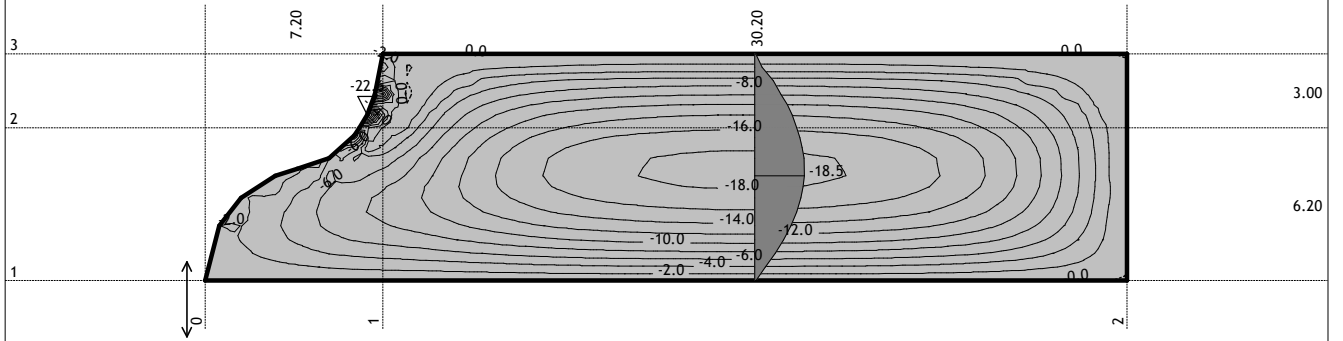
Utjecaji u ploči: max $M_y = 196.6$ / min $M_y = 0.1$ kNm/m
Opt. 7: I+II+IV



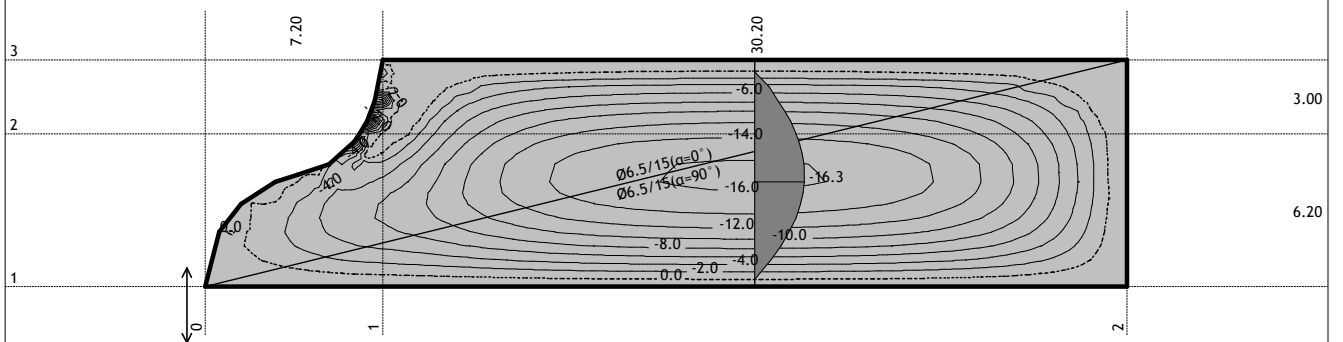
Utjecaji u ploči: max $Z_p = 22.2$ / min $Z_p = -0.0$ m / 1000

Dimenzionisanje (beton)

Merodavno opterećenje: 5-10
SRPS EN 1992-1-1, C20/25, B500B, $a=3.00$ cm



Aa - g.zona - Pramac 2 - max Aa_{2,g} = -22.6 cm²/m
Usvojena armatura
SRPS EN 1992-1-1, C20/25, B500B, $a=3.00$ cm



Aa - g.zona

PLOČA

0.1) Karakteristike materijala:

$$\begin{aligned} f_{ck} &= 20 \text{ MPa} & f_{yk} &= 500 \text{ MPa} \\ E_{cm} &= 30 \text{ GPa} \\ E_s &= 200 \text{ GPa} \end{aligned}$$

0.2) Karakteristike preseka:

0.2.1) Debljina plo $h_p = 20 \text{ cm}$
Raspon $L_p = 920 \text{ cm}$

RH **80** %
Kl. cem **R**
gdan **28** dana
dgdan **90** dana
quk **6** KN/m

0.2.2) Položaj armature:

Potrebna armatura u polju ploče za ULS:

$$A_{s2} = 18.50 \text{ cm}^2/\text{m}$$

0.2.2.1) USVOJENA zategnuta armatura

$\emptyset = 6.5 \text{ mm}$	Ukupna površina a.	$A_{s1} = 2.21 \text{ cm}^2$	$\emptyset = 9 \text{ mm}$
rastojanje 15 cm	Položaj težišta arm.	$d_1 = 2.4 \text{ cm}$	rastojanje 15 cm
$a_s^{(1)} = 0.331831 \text{ cm}^2$	Statička visina:	$d = 17.60 \text{ cm}$	$a_s^{(1)} = 0.636 \text{ cm}^2$
$d' = 2.4 \text{ cm}$	$\rho_1 = 0.00126$	$A_{s2} = 4.24 \text{ cm}^2$	$d' = 2.5 \text{ cm}$
$c = 20 \text{ mm}$	$\rho_2 = 0.0170$	$d_2 = 2.50 \text{ cm}$	

$\phi_{\text{eff}} = 2.02$	
$E_c = 31.5$	tangentni
$E_{\text{ceff}} = 10.4$	efektivni
$\alpha = 19.1$	odnos modula
$\text{eps}_{cs} = 0.337 \cdot 10^{-3}$	konacna dilatacija skupljanja
$f_{\text{cteff}} = 2.2 \text{ MPa}$	
$M_{cr} = 14.7 \text{ kNm}$	

$$M_d = 54.1 > 10.37 \text{ kNm}$$

PLOČA IMA PRSLINE

$$\begin{aligned} M &= 28.17 \text{ kNm} \\ \text{zeta} &= 0.86 \end{aligned}$$

Karakteristike preseka bez prsline

$AI^* = 2123 \text{ cm}^2$	
$z_{i,1}^* = 10.14 \text{ cm}$	$Ac = 2000 \text{ cm}^2$
$I1^* = 73625 \text{ cm}^4$	$Ic = 66667 \text{ cm}^3$

Karakteristike preseka bez prsline

$ksi = 0.571$	$x = 10.05 \text{ cm}$
$All^* = 1128 \text{ cm}^2$	
$z_{ii,1}^* = 10.0 \text{ cm}$	
$Iii^* = 40330 \text{ cm}^4$	

$ul,qp = 2.2 \text{ cm}$
$ull,qp = 4.1 \text{ cm}$
$UGIB = 3.8 \text{ cm}$

3.4 cm izmereno