



ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ  
„ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ“



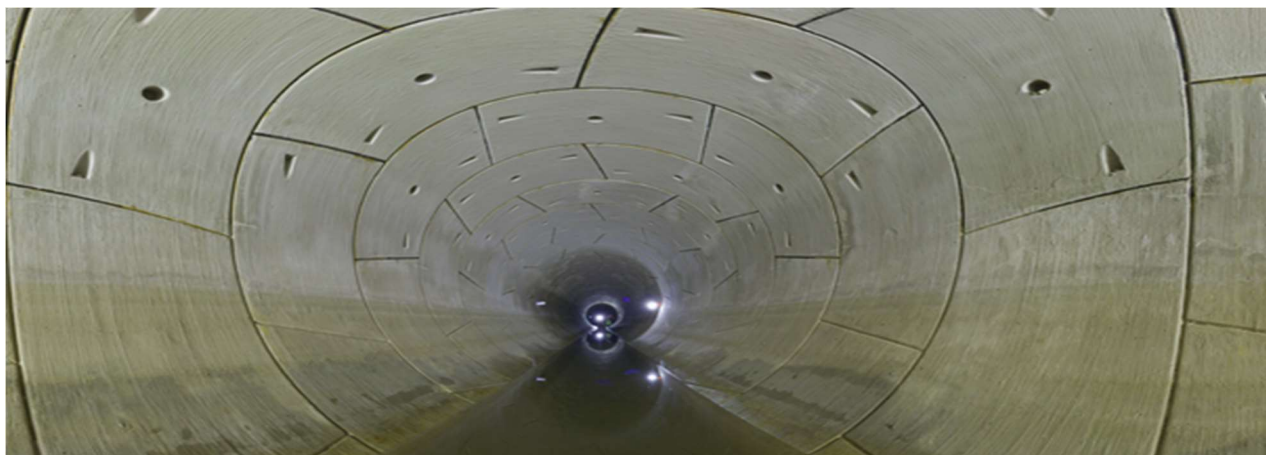
# ПРОЈЕКАТ САКУПЉАЊА И ПРЕЧИШЋАВАЊА ОТПАДНИХ ВОДА ЦЕНТРАЛНОГ КАНАЛИЗАЦИОНОГ СИСТЕМА ГРАДА БЕОГРАДА

ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ

ДЕОНИЦА бр. 8 – Тунел „Вишњица“

Испорука ИД73

Свеска 1. Пројекат инжењерског објекта



---

Наручилац:  
РЕПУБЛИКА СРБИЈА



Инвеститор и Инжењер:  
ЈКП „БВК“



---

Београд, 2022. год.



ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ  
„ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ“



## ПРОЈЕКАТ САКУПЉАЊА И ПРЕЧИШЋАВАЊА ОТПАДНИХ ВОДА ЦЕНТРАЛНОГ КАНАЛИЗАЦИОНОГ СИСТЕМА ГРАДА БЕОГРАДА

### ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ

#### ДЕОНИЦА бр. 8 – Тунел „Вишњица“

#### Испорука ИД73

#### Свеска 1. Пројекат инжењерских објеката

РУКОВОДИОЦИ ПРОЈЕКТА

Марко Ђурчић, дипл. грађ. инж.

Наталија Павловић, дипл. инж. техн.

ИЗВРШНИ ДИРЕКТОР

Миодраг Поповић, дипл. инж. грађ.

ГЕНЕРАЛНИ ДИРЕКТОР

проф. др Дејан Дивац, дипл. инж. грађ.

Београд, 2022. год.



ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ  
„ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ“



## ПРОЈЕКАТ САКУПЉАЊА И ПРЕЧИШЋАВАЊА ОТПАДНИХ ВОДА ЦЕНТРАЛНОГ КАНАЛИЗАЦИОНОГ СИСТЕМА ГРАДА БЕОГРАДА

### ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ДЕОНИЦА бр. 8 – Тунел „Вишњица“

#### Испорука ИД73

#### СПИСАК УЧЕСНИКА

ДИРЕКТОРИ ПРОЈЕКТА	проф. др Дејан Дивац, дипл. инж. грађ. Миодраг Поповић, дипл. инж. грађ.
КООРДИНАТОРИ ПРОЈЕКТА	Марко Ђурчић, дипл. инж. грађ. Наталија Павловић, дипл. инж. техн.
ОДГОВОРНА ЛИЦА ЗА ИСПОРУКУ ИД73	Ивана Петровић, дипл. инж. грађ. Драган Даниловић, дипл. инж. грађ.
СТРУЧНИ ТИМ	Ивана Петровић, дипл. инж. грађ. Драган Даниловић, дипл. инж. грађ. Драгана Апро, дипл. инж. грађ. Марко Ђурчић, дипл. инж. грађ. Жарко Сретеновић, мастер инж. грађ. Предраг Колунџић, технички сарадник



ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ  
**„ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ“**



## **ПРОЈЕКАТ САКУПЉАЊА И ПРЕЧИШЋАВАЊА ОТПАДНИХ ВОДА ЦЕНТРАЛНОГ КАНАЛИЗАЦИОНОГ СИСТЕМА ГРАДА БЕОГРАДА**

**ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ**

**ДЕОНИЦА бр. 8 – Тунел „Вишњица“**

**Испорука ИД73**

### **СПИСАК ДОКУМЕНТАЦИЈЕ**

Свеска 0:            ГЛАВНА СВЕСКА  
Свеска 1/1:        ПРОЈЕКАТ ИНЖЕЊЕРСКИХ ОБЈЕКТА



## 1.1 НАСЛОВНА СТРАНА

Инвеститор:	<b>ЈКП „Београдски водовод и канализација“</b> Ул. Делиградска 28, 11000 Београд
Објекат:	Деоница бр. 8 – Тунел „Вишњица“ К.П. 170/12, 166/2, 170/13, 235, 169/24, 169/3, 169/2, 169/1, 171/3, 172/2, 179, 180, 173, 198/1, 198/4, 199/1, 159/10, 2350, 2351, 2352, 159/1, 5312/1, 2316/1, 2253, 2312/1, 2312/2, 2251/1, 2248/2, 2334/1, 2334/2, 1173/7, 1172/1, 1171/1 КО Палилула
Врста техничке документације:	<b>ИДР – Идејно решење</b>
Назив и ознака дела пројекта:	<b>1/1 – Пројекат инжењерских објекта</b>
За грађење / извођење радова:	Постојећи објекти
Пројектант:	<b>Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ а.д.</b> Улица Јарослава Черног 80 11226 Пиносава – Београд, По решењу Министарства грађевинарства саобраћаја и инфраструктуре, број:351-02-02930/2021-09 од 29.09.2021, број лиценце: П073ГЗ,П073М2,П073Т1,П071ГЗ
Одговорно лице пројектанта:	Директор Института за водопривреду „Јарослав Черни“ Проф. Др Дејан Дивац, дипл.инж.грађ.
Потпис:	
Одговорни пројектант:	Ивана Петровић, дипл. инж. грађ.
Број лиценце:	310 Н751 09
Потпис:	
Број дела пројекта:	ИД73-1/1
Место и датум:	Београд, 2022.год.

## 1.2 САДРЖИНА ПРОЈЕКТА ИНЖЕЊЕРСКИХ ОБЈЕКТА

1.1	Насловна страна пројекта инжењерских објекта
1.2	Садржај пројекта инжењерских објекта
1.3	Решење о одређивању одговорног пројектанта пројекта инжењерских објекта
1.4	Изјава одговорног пројектанта пројекта инжењерских објекта
1.5	Текстуална документација
1.6	Нумеричка документација
1.7	Графичка документација

### 1.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009-исправка, 64/2010 одлука УС, 24/2011 и 121/2012, 42/2013–одлука УС, 50/2013–одлука УС, 98/2013–одлука УС, 132/2014, 145/2014 и 83/2018, 31/2019 и 37/2019 - др. Закон закона и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта („Службени гласник РС“, бр.73/2019. године) као:

#### ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду Пројекта инжењерских објекта, који је део Идејног решења за Деоницу бр.8 – Тунел „Вишњица“, К.П. 170/12, 166/2, 170/13, 235, 169/24, 169/3, 169/2, 169/1, 171/3, 172/2, 179, 180, 173, 198/1, 198/4, 199/1, 159/10, 2350, 2351, 2352, 159/1, 5312/1, 2316/1, 2253, 2312/1, 2312/2, 2251/1, 2248/2, 2334/1, 2334/2, 1173/7, 1172/1, 1171/1 КО Палилула, одређује се:

Ивана Петровић, дипл.инж.грађ.

Број личне лиценце : 310 Н751 09

Пројектант:

Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ а.д.  
Улица Јарослава Черног 80  
11226 Пиносава – Београд,  
По решењу, Министарства Грађевинарства  
Саобраћаја и Инфраструктуре,  
број:351-02-02930/2021-09 од 29.09.2021,  
број лиценце: П073ГЗ,П073М2,П073Т1,П071ГЗ

Одговорно лице  
пројектанта:

Директор Института за водопривреду „Јарослав  
Черни“  
Проф. др Дејан Дивац, дипл.инж.грађ.

Потпис:



Број техничке документације:  
Место и датум:

ИД73-1/1  
Београд, 2022. год.

## 6/1.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант Пројекта инжењерских објеката који је део Идејног решења за Деоницу бр. 8 – Тунел „Вишњица“, К.П. 170/12, 166/2, 170/13, 235, 169/24, 169/3, 169/2, 169/1, 171/3, 172/2, 179, 180, 173, 198/1, 198/4, 199/1, 159/10, 2350, 2351, 2352, 159/1, 5312/1, 2316/1, 2253, 2312/1, 2312/2, 2251/1, 2248/2, 2334/1, 2334/2, 1173/7, 1172/1, 1171/1 КО Палилула

**Ивана Петровић, дипл.инж.грађ.**

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објекта и правилима струке;
2. да су при изради пројекта поштоване све прописане и утврђене мере и препоруке за испуњење основних захтева за објекат и да је пројекат израђен у складу са мерама и препорукама којима се доказује испуњеност основних захтева.

Одговорни пројектант:

Ивана Петровић, дипл.инж.грађ.

Број лиценце:

**310 H751 09**

Лични печат:



Потпис: \_\_\_\_\_

Број техничке документације:

ИД73-1/1

Место и датум:

Београд, 2022. год.

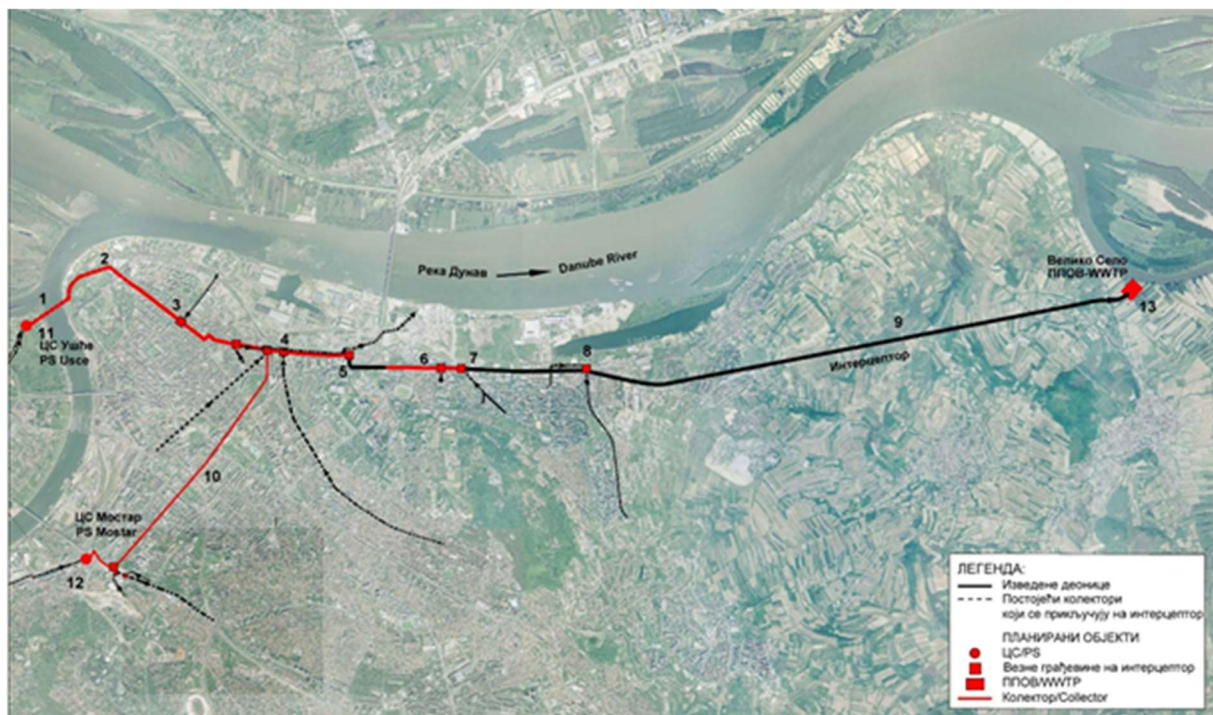
## 1.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

## САДРЖАЈ

<b>1.</b>	<b>УВОД .....</b>	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИЗРАДЕ ИДЕЈНОГ РЕШЕЊА .....</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>ПОДЛОГЕ.....</b>	<b>8</b>
3.1	ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ.....	8
3.1.1	Опис конструкције, фазе изградње и технологија извођења .....	8
3.1.2	Заштитна облога .....	9
3.1.3	Техничко осматрање .....	9
3.1.4	Преглед , картирање и категоризација уочених оштећења .....	10
3.1.5	Вентилациони шахт у Миријевском потоку - V0.....	11
3.1.6	Постојеће стање колектора канализационог система у зони раскрснице улице Миријевски Булевар и Вишњичке .....	12
3.1.7	Излазни шахт и веза Деонице 8 и Деоницом 7 на кт 5+867.....	12
<b>4.</b>	<b>ПРЕДЛОГ МЕРА И УНУТРАШЊЕ ЗАШТИТЕ БЕТОНСКЕ ОБЛОГЕ.....</b>	<b>12</b>
4.1	ПОСТУПАК САНАЦИЈЕ ОШТЕЋЕЊА.....	12
4.2	ЗАШТИТА УНУТРАШЊЕ БЕТОНСКЕ ОБЛОГЕ ТУНЕЛА.....	13
4.3	ОПИС КАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРИЈАЛА УНУТРАШЊЕ ОБЛОГЕ .....	13
<b>5.</b>	<b>ВЕЗА ДЕОНИЦЕ 7 И ДЕОНИЦЕ 8.....</b>	<b>15</b>
<b>6.</b>	<b>ПРИКЉУЧАК НА ИНТЕРЦЕПТОР ВЕЗНОМ ГРАЂЕВИНОМ.....</b>	<b>16</b>
	<b>КООРДИНАТЕ ТРАСЕ НА ДЕОНИЦИ .....</b>	<b>18</b>
	<b>САДРЖАЈ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ .....</b>	<b>22</b>

## 1. УВОД

Израда Идејног решења за Деоницу бр.8 - Пројекат Адаптације за Тунел "Вишњица" представља Испоруку ИД73 у складу са Уговором бр. 31/20/49/09 од 29.08.2020. године који је потписан између Института "Јарослав Черни" као Номиналног подизвођача и China Machinery Engineering Corporation (СМЕС) као Извођача радова.



Слика 1.1. Локације Деоница 8

Тунел "Вишњица" је низводни део главног сабирног колектора - Интерцептора канализације Београда. Овај тунел се надовезује на делимично изграђену узводну деоницу Интерцептора у Вишњичкој улици на стациономи 5+882,15, а завршава се излазном деоницом на платоу на ком је предвиђена изградња постројења за пречишћавање отпадних вода, на 12+486,38 ( крај подземног дела).

Тунел је подељен на две деонице према надслоју тла изнад тунела :

- Деоница 8 – плитка деоница дужине 915 m са почетком у Вишњичкој улици на ст. 5+882,15 и завршетком на ст. 6+797,36, са надслојем који варира од 11,8 до 5,8 m мерено од површине терена до осе тунела.
- Деоница 9. – дубока деоница од км 12+607 до км 6+797,36, са надслојем и до 200 m

Тунел „Вишњица“ је грађен тунелском машином, почев од низводног излаза на платоу идући узводно ка стациономи км 5+882,15, што даје укупну дужину од 6605 m. У складу са геотехничким подлогама т дефинисани су профили терена посебно за дубоку а посебно за плитку деоницу ( детаљно дато у Свесци 00 Пројекта Изведеног објекта " Ушће – Велико село" од км 5+867 до км 12+607) . Терен је изразито хетероген и категоризација је са широким распоном геотехничких карактеристика. У складу са карактеристикама терена и дебљинама надслоја тла дефинисано је 5 типова тунелске облоге. Према Главном пројекту Интерцептор (Главни пројекат интерцептор Ушће- велико село, деоница тунел

Вишњица -ЦС Велико Село од km 6+800 до km 12+639) предвиђено је извођење четири вентилациона окна, а изведена су два вентилациона отвора V3 и V4. Током бушења вентилационог окна V2 дошло је до хаварије, а од извођења вентилације V1 се одустало јер је изведена вентилација шахта у Миријевском потоку V0 .

## 2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИЗРАДЕ ИДЕЈНОГ РЕШЕЊА

Приликом усаглашавања подлога уочена су неслагања трасе тунела постојеће Деонице 8 са трасом дефинисаном Планом генералне регулације грађевинског подручја седишта јединице локалне самоуправе – Град Београд (целине I-XIX), Урбанистички завод Београда 2016. године. Основни циљ израде овог Идејног решења је прилагођавање Планске документације техничким захтевима и постојећем стању на терену.

Предмет израде пројектне документације је израда подлога за плански документ предметне деонице и дефинисање техничких решења санације оштећења на постојећој колекторској деоници и мера за адаптацију и осврт на спајање постојеће деонице са новопроектваном деоницом 8 (Испорука ИД44) , према важећој законској регулативи.

## 3. ПОДЛОГЕ

Постојећа техничка документација обухвата следеће документе:

- Главни пројекат тунела „Вишњица“ (ИЈЧ)
- Пројекат изведеног објекта Интерцептор " Ушће- Велико Село" Деоница km 5+867 km до km 12+607 – Свеска 01 – Излазни шахт на km 5+867 (ИЈЧ),
- Пројекат изведеног објекта Интерцептор " Ушће- Велико Село" Деоница km 5+867 km до km 12+607 – Свеска 02 – Регулација Миријевског потока (ИЈЧ),
- Пројекат изведеног објекта Интерцептор " Ушће- Велико Село" Деоница km 5+867 km до km 12+607 – Свеска 03 – Ревизиони шахт у Миријевском потоку на km 6+665.80 (ИЈЧ),
- Пројекат изведеног објекта Интерцептор " Ушће- Велико Село" Деоница km 5+867 km до km 12+607 – Свеска 04 – Тунелска облога (ИЈЧ),
- Пројекат изведеног објекта Интерцептор " Ушће- Велико Село" Деоница km 5+867 km до km 12+607 – Свеска 05 – Вентилациони шахтови (ИЈЧ)
- Истражни радови дати у студији о постојећем стању објеката канализационог система – Тунел Вишњица
- ЈИЦА Студија (2013),
- Претходна студија оправданости (ЦМЕЦ, 2016).

### 3.1 Постојеће стање

#### 3.1.1 Опис конструкције, фазе изградње и технологија извођења

Као што је у уводном делу речено тунел се градио тунелском машином , почев од низводног излаза на платоу идући узводно ка ст. km 5+867.



Конструкција тунела је формирана машинским ископом са синхронизованим извођењем АБ облоге од префабрикованих бетонских елемената упоредо са напредовањем радова на ископу. Тунел је обложен бетонском облогом унутрашњег светлог пречника 4.10 m састављеном од префабрикованих елемената - сегмената. Попречни пресек тунела формиран је од 6 сегмената трапезастог облика, дебљине 24 cm, унутрашњег пречника 4,10 m. Сегменти су међусобно спојени челичним можданицима у попречним спојевима, и завртњевима у подужним. Дуж спољашње ивице је гумена заптивна трака. Зазор између бетона и ископа попуњен је (ињектиран) цементним малтером, чија дебљина зависи од пречника ископа и брзине деформације ископа. Након завршетка изградње тунела, машина је демонтирана из излазног шахта на км 5+867 m – крај постојеће деонице (Деоница 8). Након завршетка изградње тунела и демонтаже машине из излазног шахта урађена је демонтажа инсталација у тунелу (за освету, вентилацију, и др.) и шина којима су се кретали доставни вагони, урађена је унутрашња обрада прстенова која је подразумевала:

- попуњавање спојница сегмената у горњој половини свода гуми дихтунгом, у радијалном и подужном правцу,
- запуњавање репаратурним малтером удубљења од завртњева и рупа за еректоре којим су прстенови постављани у пројектован положај у доњој половини свода, при чему су рупе претходно очишћене и све стране премазане за везу стари-нови бетон,
- завршна обрада бетонске површине је изолација изведена премазима у 4 слоја који се наносе на претходно очишћену површину.

У главном пројекту тунела Вишњица ( Главни пројекат Интерцептор Ушће-Велико село, деоница тунел Вишњица-ЦС Велико Село од км 6+800 до км 12+639, Институт за водопривреду "Јарослав Черни" Београд) предвиђена је изолација у горњем делу свода на бази пенетрата, премазима у више слојева а у доњем делу свода, постављање плочица. Тренутно је урађена конзервација објекта премазима пенетратом до пуштања у рад.

### **3.1.2 Заштитна облога**

У главном пројекту тунела Вишњица (Главни пројекат Интерцептор Ушће-Велико село, деоница тунел Вишњица-ЦС Велико Село од км 6+800 до км 12+639, Институт за водопривреду "Јарослав Черни" Београд) била је предвиђена изолација по целом обиму унутрашње површине тунела, укључујући и доступне површине дилатационих спојева између сегмената а у доњем делу свода било је предвиђено постављање плочица.

У току извођења радова Инвеститор је одлучио да уради делимичну заштиту која обухвата наношење пенетрата по целом обиму унутрашње површине примени изолацију премазима у 4 слоја у оба дела тунела, како би се објекат конзервирао до финалног пуштања у рад.

Пре финалног пуштања Интерцептора у рад потребно је урадити одговарајуће плочице или неки други вид одговарајуће заштите који даје једнако добру заштиту уз неке предности ( нпр. лакша уградња, мања цена или др)

### **3.1.3 Техничко осматрање**

У току изградње тунела вршено је техничко осматрање у свему према Извођачком пројекту. Резултати свих мерења су приказани у оквиру Пројекта изведеног стања система техничког осматрања тунела Интерцептора "УШЋЕ - ВЕЛИКО СЕЛО" деоница од км 6+800 до 12+639 (Институт "Јарослав Черни", децембар 2005). Резултати свих мерења су приказивани у редовним извештајима. Извештаји садрже

податке о уграђеним инструментима, динамици уградње и динамици мерења, као и табеларне резултате и графичке приказе за све мерене величине. За осматрање дубље деонице тунела од км 6+800 до км 12+520.3 (стационаже према главном пројекту) урађено је укупно 14 Извештаја о извршеним мерењима са анализом резултата, а за осматрање плитке деонице од км 5+867 до км 6+800 је урађено укупно 8 Извештаја о извршеним мерењима са анализом резултата. Све извештаје је израдио Институт за водопривреду "Јарослав Черни"; Завод за бране, хидроенергетику, руднике и саобраћајнице, Београд. Сва мерења су показивала да се тунел у току извођења понаша у границама очекиваног. Мерења конвергенције и померања на спојницама бетонских сегмената указала су да нема израженије промене геометрије тунелске облоге, која би угрозила њену стабилност. Измерене величине дилатација бетона и притисака у бетонској облози су знатно мање од граничних дилатација и чврстоће на притисак бетонских сегмената. Осим горе описаног техничког осматрања, рађени су и геодетски постојеће стање тунела Вишњица – опис конструкције и фазе изградње

#### **3.1.4 Преглед , картирање и категоризација уочених оштећења**

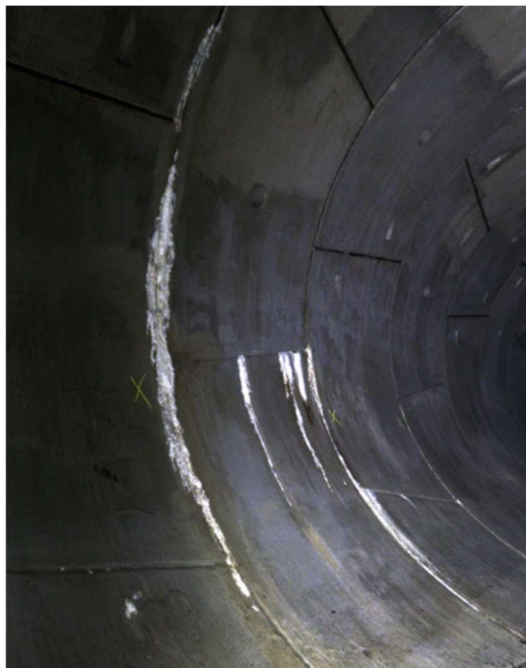
У Студији о постојећем стању објеката канализационог система Тунел "Вишњица" описана је методологија извођења истражних радова.

Урађен је преглед и анализа стања приступне грађевине на ст. 5+882,15 која обухвата верификацију димензија објеката , поређење измерених димензија објеката са димензијама датим у постојећој документацији, детаљан преглед конструкције у смислу оштећења и извршено је мерење физичко-механичких карактеристика применом Склерометра (Шмитов чекић). Сва испитивања склерометром ће бити реализована у складу са важећим стандардом СРПС ЕН 12504-2:2008. С обзиром да на бетонској конструкцији нису уочена оштећења (пукотине, слегања, деформације и сл.) није било потребе за извођењем других истражних радова, као што су узимање узорака бетона, геофизичка испитивања и сл.

Детаљан преглед подземног дела тунелске деонице започео је из приступне шахте у Миријевском потоку на ст. 6+665.80. Током прегледа урађено је картирање и категоризација оштећења. С обзиром да на објекту не постоје означене стационаже из времена изградње тунела, приликом прегледа мерењем коришћењем педометра означене су стационаже на тунелској облози и на основу којих је извршено лоцирање оштећења. Као последица начина одређивања стационажа, могућа су одређена одступања у односу на стационаже тунела. На овој деоници тунела детектовано је укупно 212 оштећења. Врсте оштећења које су детектоване приликом прегледа су:

- 1- тачкасто излучивање  $\text{CaCO}_3$  из бетона,
- 2- линијско излучивање  $\text{CaCO}_3$  из бетона одређене дужине,
- 3- тачкасто излучивање из нише за шраф сегмента,
- 4- формиран сталагнит.

У склопу Студије дат је табеларни приказ детектованих оштећења са стационажом, коложајем на контрукцији и типом оштећења.



Слика 1.2 Оштећење на облози – процуривање кроз спојнице-

Утврђивање физичко– механичких карактеристика бетона извршено је применом Склерометра (Шмитов чекић). Опит Шмитовог чекића на деоници бр.8 Интерцептора је извршен на 12 профила на дужини тунела од 933 м. На већини профила опит је извршен у два различита сегмента на десном и левом зиду. Контролна мерења Original Schmidt чекићем су извршена на 4 профила. Сви опити ( Silver Schmidt и Original Schmidt) су показали врло високе притисне чврстоће без обзира на локацију ударца ( са или без неправилности на површини бетона). У појединим случајевима вредности одскока су излазили из опсега самог уређаја тј. не постоји корелација између вредности одскока и чврстоће на притисак.

### 3.1.5 Вентилациони шахт у Миријевском потоку - V0

Ревизиони шахт се налази изнад тунела на km 6+665.80 стационажи тунела, у близини улица : Вишњичка и Сланачки пут, на десној обали Миријевског потока. Шахт представља ревизиони силаз у Интерцептор али и вентилациони отвор на поменутој стационажи (на горњој плочи шахта монтирана је вентилациона глава). Шахт је унутрашњих димензија у основи 4 x 2,6 m а дубине 4,65 m. Подужна оса шахта се поклапа са подужном осом тунела. Дебљина зидова у доњем делу шахта, преко којих се шахт ослања на тунелску облогу износи 50 cm. На месту ослањања изведен је унутрашњи рам којим се повезује облога и шахт. Греде тог рама су ширине 30 cm а висина у подужном правцу износи 90 cm, а у попречном 64 cm. Зидови горњег дела шахта имају дебљину 30 cm.

Горња плоча шахта је монтажна, дебљине 20 cm. Кота горње ивице плоче је 80,45 mnm, чиме је плоча минимално 50 cm издигнута од околног терена који је у благом паду. По ободу плоче су задебљања у виду окапница дебљине 2 cm, којима се обезбеђује да плоча не склизне са ослоначких зидова. На плочи су остављена два отвора : вентилациони отвор са уграђеном вентилационом главом и ревизиони отвор Ø600 који има типски шахтни поклопац. Челична цев вентилационог отвора је пречница 609,6 mm, дебљине зида 7,1 mm. Укупна висина вентилационе цеви од горње ивице плоче до врха вентилације је 2,65 m. Након монтаже горње плоче шахта у пројектован положај, монтирана је и челична ограда од кутијастих профила, која је анкерисана у горњу плочу.

### **3.1.6 Постојеће стање колектора канализационог система у зони раскрснице улице Миријевски Булевар и Вишњичке**

Према УГОВОРУ и ЈИЦА студији предвиђен је прикључак (везна грађевина) на Деоницу 8 канализационог система на локацији раскрснице улица Миријевски булевар и Вишњичка. Грађевина за повезивање на Интерцептор планирана је на постојећем колектору ØFAC 600 у делу раскрснице где се Миријевски булевар улази у поменути раскрсницу, са десне стране Интерцептора (гледано ка насељу Вишњица). На везну грађевину ће се прикључити отпадне воде из следећих колектора:

- колектор ØFAC 600 из правца Миријевског булевара,
- планирани колектор Ø800 из правца Миријевског булевара,
- општи колектор Ø300 из круга Паркинга ГСП-а,
- општи колектори Ø400 из улица Миријевски булевар и Патриса Лумумбе и
- општи колектор ОБ120/180 см из Вишњичке улице.

### **3.1.7 Излазни шахт и веза Деонице 8 и Деоницом 7 на км 5+867**

Гледано у смеру кретања воде у интерцептору, излазни шахт је први објект на траси тунела Вишњица (полазећи од узводне стациоане). Назив шахта потиче од намене коју је тај објект имао у току изградње тунела Вишњица, а то је демонтажа тунелске машине. Деоница колектора почев од стациоане км 5+867 је кружног попречног пресека, са унутрашњим пречником 4,1 м. Подужни пад тунела је 0,5‰. Приликом извођења излазног шахта изведена је и горња узводна плоча dpl=80 см ширине 7,6 м и дужине 4,0 м.

Деоница, раније изведена, испред и закључно са стациоаном км 5+867 је полукружни надвишени профил 380/380. Кота дна тунела на стациоани км 5+867,08 је 72,20 мнм (укључујући и облогу од клинкер плочица), а кота осе тунела је 74.20 мнм.

Крај постојеће деонице и почетак излазног шахта новопроектване деонице су на чистом растојању 1,27м. Локација је дефинисана стациоаном 5+867 км и координатама тачке Т0, које су приказане на цртежу ситуације. Крајеви обе деонице се налазе у Вишњичкој улици, између Диљске улице и Пута за Аду Хују, у близини бензинске станице "Мол", на траси коловоза Вишњичке улице. Наведени објекти су испод десне коловозне траке у Вишњичкој улици, гледано у смеру од центра града ка периферији. На површини терена, у коловозу, се могу уочити три ревизиона отвора. Два отвора, са типским шахтним поклопцем Ø60 см, на међусобном растојању од 8,85 м, дефинишу положај шахта. Отвор, са типским поклопцем Ø100 см, дефинише крај постојеће деонице колектора.

Пројектом је предвиђено решење детаља за потребе прикључивања новоизведене деонице тунела на постојећу и хидрауличко обликовање прелаза из попречног профила постојеће деонице у кружни профил новизграђене деонице.

## **4. ПРЕДЛОГ МЕРА И УНУТРАШЊЕ ЗАШТИТЕ БЕТОНСКЕ ОБЛОГЕ**

### **4.1 Поступак санације оштећења**

Пре почетка радова потребно је поставити плочице са стациоанама тунела.

Бетонска облога треба да буде очишћена и детаљно прегледана, сва уочена оштећења бетона, процуривања и друге појаве треба да буду верификоване. На основу резултата тог прегледа ради се Програм радова на санацији, на основу чега се дефинише начин санације и обим радова одређених група оштећења, биће дефинисано какав тип поправки је потребан, тако да се дуж целог тунела остваре услови за дуготрајну носивост облоге, и дуготрајну унутрашњу заштиту.

## 4.2 Заштита унутрашње бетонске облоге тунела

Као што је наведено у делу 3.1.1. тренутно је урађена конзервација објекта премазима пенетратом . Ова изолација у доњем делу колектора не може да се прихвати као трајно решење и пре пуштања колектора у рад потребно је према Главном пројекту уградити одговарајућу заштиту у виду плочица или на неки други начин који даје једнако добру заштиту уз неке предности у односу на плочице (лакша уградња или мања цена или друго). Решење дато у Главном пројекту 2005 године је да се заштита унутрашње бетонске облоге тунела остварује облагањем одговарајућим плочицама у доњем воду и наношењем одговарајућег пенетрата у преосталом делу унутрашње површине тунела.

Конкретни материјали и начин наношења треба да буду изабрани тако да обезбеде трајну и сигурну унутрашњу заштиту бетона, укључујући период од пуштања тунела у рад , а затим и за време коришћења у режиму када кроз тунел тече канализациона вода у кинети и када тече кишна вода у пуном или делимично пуном профилу.

## 4.3 Опис карактеристика материјала унутрашње облоге

### 4.3.1 Завршни слој заштите у кинети – нпр. клинкер плочице

Завршни слој заштите у кинети ( у ГП дефинисане као плочице) треба да буду одговарајуће физичко хемијске отпорности за примену у канализационим тунелима тј. облога мора да буду кисело отпорна. Према условима на тржишту, ако нема клинкер плочица дебљине 15 mm, како је дато у Главном пројекту из 2005, могу да се користе и плочице од 13 mm.

Поред тога, плочице треба да имају такве механичке карактеристике (чврстоћу) да не дође до њиховог одлепљивања или лома у случају да се из било ког разлога јави притисак воде са стране бетонске облоге (процуривање кроз неуочене пукотине бетона или слично). Узимајући у обзир преовлађујуће хидрогеолошке услове дуж трасе тунела, плочице и лепак којим се везују за бетон треба да издрже притиске воде са стране бетона од најмање 6 бара. Плочице треба да буду постављене тако да нема изражених неравнина - скокова или других неправилности, како је уобичајено за заштиту бетонских површина у тунелима, резервоарима и слично.

### 4.3.2 Спојнице

Због технологије изградње тунелском машином, бетонска облога је подељена дилатационим спојницама на по 6 прстенова у сваком попречном пресеку. Како у овим спојницама долази до периодичних размицања и затварања услед температурних промена, а у појединим деоницама тунела се могу очекивати и деформације услед геолошких утицаја, у свим спојницама треба обезбедити прекид - спојницу у напред наведеној унутрашњој заштити, а спојницу заштитити - заптити еластичним материјалима.

Као и сви остали материјали, заптивачи треба да имају одговарајућу физичко-хемијску отпорност погодну за примену у канализационим тунелима, да издрже притиске воде са стране бетона до 6 бара, и да буду трајни.

Припрема површина треба да буде према спецификацијама произвођача који буде изабран.

### 4.3.3 Лепак

Примена цементног малтера за лепљење плочица, како је дато у Главном пројекту из 2005., неби дала задовољавајуће резултате по питању отпорности на притиске воде са стране бетонске облоге, и зато предлажемо да се користи епоксидни лепак боље решење.

Наиме, због оствареног високог квалитета бетонске облоге, а што је било неопходно како би се обезбедила одговарајућа носивост тунела, последично је добијена веома глатка унутрашња контура од бетона велике густине. Лепљење плочица на такву контуру цементним малтером неби дало потребне чврстоће (види тачку 2 напред), већ би било потребно да се пескарењем или на други начин изврши орапављивање површине, што не препоручујемо, и епоксидни лепак је боље решење.

Као и плочице, епоксидни лепак треба да има одговарајуће физичко хемијске отпорности за примену у канализационим тунелима, и механичке карактеристике тако да обезбеди приањање система лепак-плочице за бетонску облогу, у случају појаве притиска воде са стране бетона од најмање 6 бара.

Лепак мора да буде и постојан, да не губи наведене карактеристике кроз време, тако да обезбеди захтевану везу плочица и бетона и у периоду до пуштања тунела у погон, а затим и за време дуготрајног коришћења тунела.

Пре наношења лепка потребно је да се изврши одговарајућа припрема бетонских површина, које морају бити чисте, тако да нема блата, прашине, воде, хемијских и органских нечистоћа, слабовезаних делова бетона или других оштећења бетонске облоге, и површине треба да буду исушене тако да се постигну услови за наношење лепка према спецификацијама произвођача.

#### 4.3.4 Пенетрат

Пенетрат треба да буду одговарајуће физичко хемијске отпорности за примену у канализационим тунелима, и да приања на бетонску површину тако да издржи притиске воде са стране бетона од најмање 6 бара.

Као и код лепка за плочице, пре наношења пенетрата бетонске површине треба да буду припремљене на одговарајући начин, тако да се обезбеде услови према спецификацијама произвођача.

Избор врсте и броја слојева-премаза треба да буде такав да обезбеди трајну заштиту бетонске површине, у условима протицања кишне воде, и у условима испарења при протицању канализационе воде у кинети тунела (део који је заштићен плочицама).

Сматрамо да је опис слојева-премаза дат у вашем предлогу у складу са овим захтевима, и да га не треба мењати у смислу укидања неког од слојева.

#### 4.3.5 Детаљи

После избора конкретних производа (види тачку 9 доле), на ваш захтев, Институт може да изради препоруку - детаље за постављање плочица и пенетрата (распоред у пресеку, план сечења, обрада спојница), у складу са следећим принципима:

- (1) Плочице треба постављати тако да им дужа оса буде у правцу осе тунела. Између плочица треба остављати спојеве-фуге размака 2 до 4 мм, које треба запунити материјалом који је отпоран на канализациону воду (абразија, хемијски утицаји, термички утицаји).
- (2) На местима дилатационих спојева у бетону (види тачку 5 напред) треба оставити спојницу и у облози од плочица, ширине око 8 до 10 мм, коју треба запунити еластичном испуном, која је отпорна на канализациону воду. Зазор спојнице може бити и већи, ако то омогућују карактеристике еластичне испуне. Формирање дилатационих спојница у облози од плочица може бити сечењем на лицу места, или украјањем плочица пре лепљења.
- (3) Пре лепљења плочица треба запунити и изравнати дилатационе спојнице и између бетонских сегмената, које теоретски имају троугаони зазор ширине 26 мм на површини, 6 мм у дну, и дубину од 18 мм (зазор је услед закошења ивица бетонских сегмената на унутрашњој страни тунела). Запуњавање треба урадити одговарајућим репаратурним малтером, цементним са додацима или епоксидним, чврстоће на чупање везе бетон-малтер од најмање 1,2 Мпа. У тако формираној испуни треба урезати (у свежем стању или касније) зарез дубине 18мм и ширине

око 3 мм, како би се спречило пуцање испуне услед померања бетонске облоге (види тачку 5 напред).

На местима где је дошло до значајније денивелације бетонских сегмената у спојници, спојнице треба обрадити на посебан начин, који ће бити дефинисан после детаљног прегледа и картирања тунела (види тачку 7 напред).

- (4) Пенетратом треба заштитити бетонску површину цилиндра тунела, и доступне површине дилатационих спојница, односно, пенетрат треба нанети и по странама зазора који су формирани обарањем ивица углова бетонских сегмената. После наношења пенетрата, ове зазоре треба испунити еластичним материјалом одговарајуће физичко-хемијске отпорности.
- (5) На месту споја пенетрата и плочица треба урадити преклоп - подвлачење пенетрата испод плочица од 10 см или више.

#### 4.3.6 Квалитет материјала

Веома је важно да се изабере квалитетни материјали реномираних произвођача. Квалитет материјала и погодност за примену на овом послу треба да буду детаљно документовани:

За сваки материјал је потребно да произвођач достави спецификације и атесте којима потврђује захтеване карактеристике, од којих су најважније, како је наведено :

- одговарајућа физичко хемијска отпорност на агресивне утицаје услед протицања канализационе воде (брзина око 1 m/sec) и испарења која се јављају изнад канализационе воде, као и услед протицања кишне воде у пуном профилу са повећаним брзинама (1,5 m/sec);
- чврстоћа везе са бетоном, односно отпорност на одвајање од бетона, за притиске воде од најмање 6 бара ;
- постојаност - трајност, тако да се обезбеди дуготрајна заштита бетона и у периоду пре пуштања тунела у погон, а затим и у свим режимима коришћења тунела, укључујући случај када у кинети протиче канализациона вода изнад које се јављају агресивна испарења, и случај када кроз тунел у пуном профилу протиче кишна вода.
- За сваки материјал је потребно да произвођач достави примере примене тог материјала на објектима сличног типа, као што су канализациони колектори, кишни колектори и слично.
- За сваки материјал је потребно да произвођач достави детаљне техничке услове за складиштење, припрему бетонских површина, припрему материјала пре наношења, начин наношења, дебљину слојева, начин неговања, начин контроле квалитета рада и остварених физичко-хемијских карактеристика.

## 5. ВЕЗА ДЕОНИЦЕ 7 И ДЕОНИЦЕ 8

Повезивање постојеће Деонице 7 и Деонице 8 предвиђена је израдом везног објекта. По облику и димензијама предвиђено је да буде врло сличан постојећој деоници колектора. То је полукружни надвишени профил 380/380 дужине 127+80+40 см. Дебљина прстена је 30 см.

Чисто растојање две деонице колектора је, према расположивим подлогама, 127 см. На тој дужини је пројектовано и извођење заштите ископа. Заштита се састоји од два слоја торкрета (млазног бетона) између којих се монтира мрежна арматура. Подупирање заштите ископа (самим тим и арматуре у том слоју) се постиже монтирањем челичне ременате у средини распона.

Осим повезивања две деонице колектора, задатак овог пројекта је и хидраулично обликовање профила у излазном шахту. То се постиже бетонирањем секундарног слоја бетона преко темељне плоче шахта и уз подужне зидове. Секундарни бетон је обликован према условима хидрауличног профилисања кинете. Један од услова је да кинета треба да обезбеди постепен прелаз из потковичастог профила тунела у кружни, са одговарајућим падом у дну кинете.

## **6. ПРИКЉУЧАК НА ИНТЕРЦЕПТОР ВЕЗНОМ ГРАЂЕВИНОМ**

Према Уговорној документацији на Деоницу 8 (Испорука ИД44) планирано је прикључење фекалног колектора (ØFAC 600) у Миријевском булевару, планираног колектора (Ø800) у Миријевском Булевару и општег колектора ОВ 120/180 см у Вишњичкој улици преко прикључног објекта, тј. новопројектоване везне грађевине прикључи на Интерцептор – Деоница 8. Предложена метода изградње прикључака на Интерцептор је отворени ископ, под заштитом талпи са вишеструким подупирањем.



## 1.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

## КООРДИНАТЕ ТРАСЕ НА ДЕОНИЦИ

### 1 ОСА ТУНЕЛА

БРОЈ ПРОФИЛА	СТАЦИОНАЖА ПРОЈЕКТОВАНА	Растојаер два суседна профила m]	СТАЦИОНАЖА ИЗВЕДЕНА	ИЗВЕДЕНЕ КООРДИНАТЕ		К О Т Е ИЗВЕДЕНЕ
				Y	X	
TO			5867,08	7.461.857,000	4.963.769,200	
PR 1	5+915,05	15,07	5.882,15	7.461.872,062	4.963.769,756	74,124
PR 2	5+920,04	5,65	5.887,80	7.461.877,710	4.963.769,840	74,167
PR 3	5+930,00	9,96	5.897,76	7.461.887,670	4.963.770,020	74,207
PR 4	5+939,99	9,99	5.907,75	7.461.897,660	4.963.770,210	74,210
PR 5	5+950,00	10,01	5.917,76	7.461.907,670	4.963.770,360	74,210
PR 6	5+959,99	9,99	5.927,75	7.461.917,660	4.963.770,540	74,197
PR 7	5+970,01	10,02	5.937,77	7.461.927,678	4.963.770,716	74,220
PR 8	5+980,00	9,99	5.947,76	7.461.937,663	4.963.770,888	74,192
PR 9	5+990,00	10,00	5.957,76	7.461.947,658	4.963.771,134	74,176
PR 10	5+999,99	9,99	5.967,75	7.461.957,651	4.963.771,314	74,196
PR 11	6+010,00	10,00	5.977,75	7.461.967,652	4.963.771,487	74,197
PR 12	6+020,00	10,00	5.987,75	7.461.977,652	4.963.771,664	74,165
PR 13	6+030,00	10,00	5.997,75	7.461.987,651	4.963.771,816	74,177
PR 14	6+039,99	10,00	6.007,75	7.461.997,647	4.963.771,987	74,189
PR 15	6+049,99	10,00	6.017,75	7.462.007,642	4.963.772,163	74,180
PR 16	6+059,99	10,00	6.027,75	7.462.017,638	4.963.772,333	74,193
PR 17	6+069,99	10,00	6.037,75	7.462.027,635	4.963.772,492	74,182
PR 18	6+079,99	10,00	6.047,75	7.462.037,634	4.963.772,667	74,177
PR 19	6+089,98	10,00	6.057,75	7.462.047,628	4.963.772,835	74,162
PR 20	6+099,99	10,01	6.067,76	7.462.057,632	4.963.772,997	74,178
PR 21	6+109,99	10,00	6.077,76	7.462.067,631	4.963.773,155	74,191
PR 22	6+119,98	10,00	6.087,76	7.462.077,625	4.963.773,321	74,165
PR 23	6+129,98	10,00	6.097,76	7.462.087,621	4.963.773,528	74,182
PR 24	6+139,97	9,99	6.107,75	7.462.097,611	4.963.773,671	74,172
PR 25	6+149,97	10,00	6.117,75	7.462.107,612	4.963.773,838	74,171
PR 26	6+159,98	10,00	6.127,75	7.462.117,615	4.963.774,006	74,165
PR 27	6+169,98	10,00	6.137,75	7.462.127,615	4.963.774,173	74,160
PR 28	6+179,99	10,01	6.147,76	7.462.137,619	4.963.774,352	74,147
PR 29	6+189,98	10,00	6.157,76	7.462.147,615	4.963.774,537	74,142
PR 30	6+199,98	10,00	6.167,76	7.462.157,614	4.963.774,691	74,142
PR 31	6+209,98	10,00	6.177,76	7.462.167,610	4.963.774,846	74,144
PR 32	6+219,98	9,99	6.187,75	7.462.177,602	4.963.775,027	74,134
PR 33	6+229,97	10,00	6.197,75	7.462.187,601	4.963.775,155	74,144
PR 34	6+239,97	10,00	6.207,75	7.462.197,596	4.963.775,302	74,122
PR 35	6+249,97	10,00	6.217,75	7.462.207,591	4.963.775,583	74,147
PR 36	6+259,97	10,00	6.227,75	7.462.217,585	4.963.775,880	74,135
PR 37	6+269,96	9,99	6.237,74	7.462.227,578	4.963.776,053	74,129
PR 38	6+279,96	9,99	6.247,73	7.462.237,572	4.963.776,193	74,126
PR 39	6+289,95	10,00	6.257,73	7.462.247,566	4.963.776,383	74,119

БРОЈ ПРОФИЛА	СТАЦИОНАЖА ПРОЈЕКТОВАНА	Растојаер два суседна профила m]	СТАЦИОНАЖА ИЗВЕДЕНА	ИЗВЕДЕНЕ КООРДИНАТЕ		К О Т Е ИЗВЕДЕНЕ
				Y	X	
PR 40	6+299.95	10,00	6.267,73	7.462.257,561	4.963.776,546	74,115
PR 41	6+309.94	9,99	6.277,72	7.462.267,554	4.963.776,711	74,117
PR 42	6+319.93	9,99	6.287,71	7.462.277,543	4.963.776,886	74,126
PR 43	6+329.93	10,00	6.297,71	7.462.287,538	4.963.777,047	74,127
PR 44	6+339.93	10,00	6.307,71	7.462.297,536	4.963.777,205	74,111
PR 45	6+349.93	10,00	6.317,71	7.462.307,535	4.963.777,368	74,114
PR 46	6+359.93	10,00	6.327,71	7.462.317,530	4.963.777,531	74,116
PR 47	6+369.93	10,00	6.337,71	7.462.327,533	4.963.777,701	74,114
PR 48	6+379.92	9,99	6.347,70	7.462.337,517	4.963.777,866	74,102
PR 49	6+389.91	9,99	6.357,69	7.462.347,510	4.963.778,020	74,090
PR 50	6+399.91	10,00	6.367,69	7.462.357,505	4.963.778,188	74,085
PR 51	6+409.90	10,00	6.377,69	7.462.367,499	4.963.778,349	74,092
PR 52	6+419.89	9,99	6.387,68	7.462.377,491	4.963.778,403	74,064
PR 53	6+429.87	9,98	6.397,66	7.462.387,474	4.963.778,303	74,067
PR 54	6+439.86	10,00	6.407,66	7.462.397,468	4.963.778,036	74,087
PR 55	6+449.85	10,00	6.417,66	7.462.407,449	4.963.777,449	74,094
PR 56	6+459.84	9,99	6.427,65	7.462.417,424	4.963.777,002	74,086
PR 57	6+469.82	9,99	6.437,64	7.462.427,380	4.963.776,240	74,089
PR 58	6+479.81	9,99	6.447,63	7.462.437,326	4.963.775,300	74,063
PR 59	6+489.79	9,99	6.457,62	7.462.447,255	4.963.774,201	74,049
PR 60	6+499.77	9,99	6.467,61	7.462.457,165	4.963.772,969	74,073
PR 61	6+509.76	9,99	6.477,60	7.462.467,052	4.963.771,540	74,055
PR 62	6+519.74	9,98	6.487,58	7.462.476,913	4.963.769,973	74,061
PR 63	6+529.72	9,99	6.497,57	7.462.486,744	4.963.768,214	74,050
PR 64	6+539.70	9,99	6.507,56	7.462.496,546	4.963.766,306	74,061
PR 65	6+549.69	9,99	6.517,55	7.462.506,315	4.963.764,212	74,042
PR 66	6+559.69	10,00	6.527,55	7.462.516,069	4.963.762,019	74,032
PR 67	6+569.68	10,00	6.537,55	7.462.525,820	4.963.759,820	74,007
PR 68	6+579.68	10,00	6.547,55	7.462.535,577	4.963.757,641	74,010
PR 69	6+589.68	10,00	6.557,55	7.462.545,331	4.963.755,451	74,016
PR 70	6+599.67	10,00	6.567,55	7.462.555,082	4.963.753,255	74,000
PR 71	6+609.67	10,00	6.577,55	7.462.564,841	4.963.751,071	74,001
PR 72	6+619.67	10,00	6.587,55	7.462.574,590	4.963.748,862	73,992
PR 73	6+629.67	10,00	6.597,55	7.462.584,345	4.963.746,671	73,986
PR 74	6+639.66	10,00	6.607,55	7.462.594,095	4.963.744,468	73,978
PR 75	6+649.66	10,00	6.617,55	7.462.603,846	4.963.742,271	73,981
PR 76	6+659.65	10,00	6.627,55	7.462.613,601	4.963.740,087	73,979
PR 77	6+669.65	9,99	6.637,54	7.462.623,351	4.963.737,893	73,972
PR 78	6+679.64	10,00	6.647,54	7.462.633,105	4.963.735,706	73,972
PR 79	6+689.64	10,00	6.657,54	7.462.642,858	4.963.733,501	73,978
PR 80	6+699.64	10,00	6.667,54	7.462.652,609	4.963.731,292	73,968
PR 81	6+709.64	10,00	6.677,54	7.462.662,364	4.963.729,105	73,961
PR 82	6+719.64	10,00	6.687,54	7.462.672,115	4.963.726,898	73,958
PR 83	6+729.63	10,00	6.697,54	7.462.681,866	4.963.724,703	73,946
PR 84	6+739.63	10,00	6.707,54	7.462.691,618	4.963.722,505	73,942

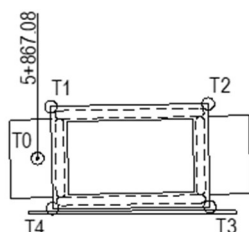
БРОЈ ПРОФИЛА	СТАЦИОНАЖА ПРОЈЕКТОВАНА	Растојаер два суседна профила m]	СТАЦИОНАЖА ИЗВЕДЕНА	ИЗВЕДЕНЕ КООРДИНАТЕ		КОТЕ ИЗВЕДЕНЕ
				Y	X	Z
PR 85	6+749.62	10,00	6.717,54	7.462.701,370	4.963.720,308	73,934
PR 86	6+759.62	10,00	6.727,54	7.462.711,123	4.963.718,114	73,938
PR 87	6+769.62	9,99	6.737,53	7.462.720,868	4.963.715,921	73,932
PR 88	6+779.61	10,00	6.747,53	7.462.730,629	4.963.713,734	73,927
PR 89	6+789.61	10,00	6.757,53	7.462.740,381	4.963.711,518	73,919
PR 90	6+799.61	10,00	6.767,53	7.462.750,135	4.963.709,333	73,925

## КООРДИНАТЕ ПОЧЕТНИХ И ПРЕЛОМНИХ ТАЧАКА НА ТРАСИ

ТАЧКЕ	Y	X
T0	7 461 857.00	4 963 769.20
TK1	7 462 367.50	4 963 778.35
TK2	7 462 506.31	4 963 764.21

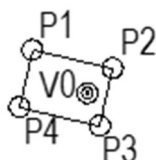
## 2 ИЗЛАЗНИ ШАХТ НА km 5+867

ТАЧКЕ	Y	X
T0	7 461 857.00	4 963 769.20
T1	7 461 858.30	4 963 774.22
T2	7 461 873.50	4 963 774.48
T3	7 461 873.65	4 963 764.49
T4	7 461 858.45	4 963 764.35



## 3 ВЕНТИЛАЦИОНИ ШАХТ V0

ТАЧКЕ	Y	X
P1	7 462 647.68	4 963 734.21
P2	7 462 652.41	4 963 733.14
P3	7 462 651.65	4 963 729.78
P4	7 462 646.92	4 963 730.87
V0	7 462 650.91	4 963 731.68

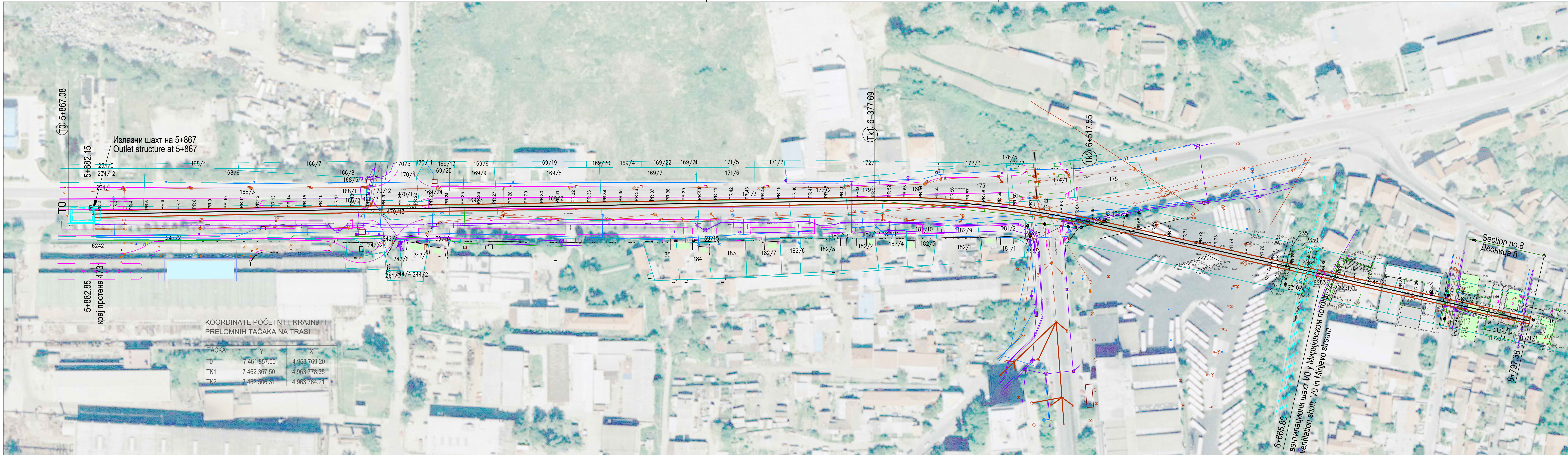


## 1.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

## САДРЖАЈ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

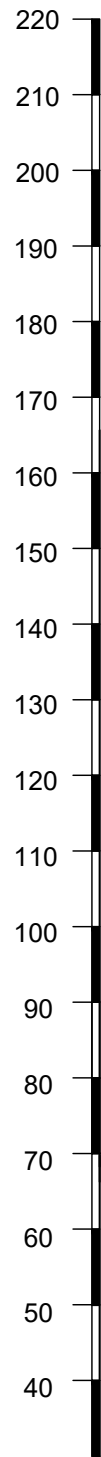
1. Прегледна ситуација	S08-CD-EFD- 01
2. Подужни профил	S08-CD-EFD- 02
3. Излазни шахт – ситуација	S08-CD-EFD- 03
4. Излазни шахт – пресеци и основе	S08-CD-EFD- 04
5. Вентилациони шахт V0 на km 6+665.80 - ситуација	S08-CD-EFD- 05
6. Вентилациони шахт V0 на km 6+665.80 - пресеци	S08-CD-EFD- 06





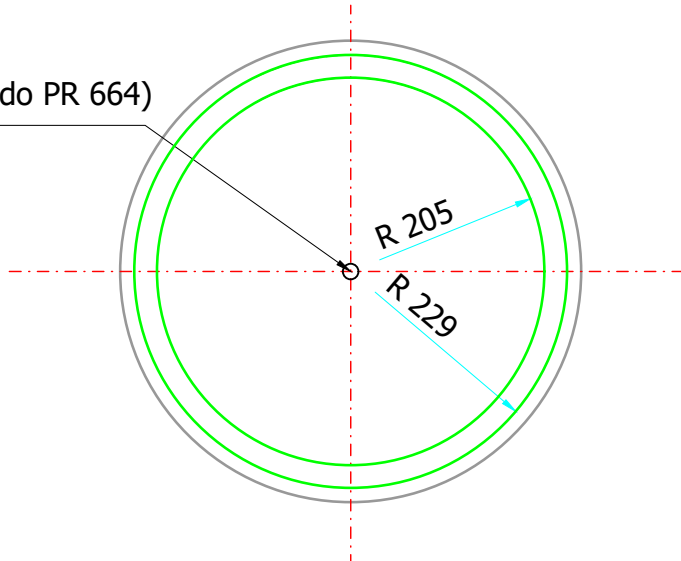
Број Rev-No	Датум Date	Опис Description
Наручилац: Employer:	Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Републике Србије ул. Немањина 22-26, 11000 Београд Ministry of Construction, Transport and Infrastructure of the Republic of Serbia Nemanjina 22-26 st., 11000 Belgrade	Инвеститор: ЈКП "Београдски водовод и канализација" ул. Делиградска 28, 11000 Београд PUC Belgrade Water and Sewerage Deligradska 28 st., 11000 Belgrade
Извођач: Contractor:	Представништво предузећа China Machinery Engineering Corporation Бул. Милутина Миланковића 9 Г, 11070 Београд China Machinery Engineering Corporation Branch Milutina Milankovica Boulevard 9 G, 11070 Belgrade	Подизвођач-Проектант: Институт за водостројарство "Јарослав Черни" а.д. ул. Јарослава Черниог 80, 11226 Пиносава, Београд Jaroslav Černi Water Institute Jaroslava Černoog 80 st., 11226 Pinosava, Belgrade
Врста техничке документације: Type of technical documentation:	Идејно решење Conceptual Design	
Деоница: Section:	Деоница 08 Section 08	
Број пројекта: Project no.:	Део пројекта: Part of the project:	Наслов цртежа: Drawing title:
1.1	Пројекат инжењерских објеката Engineering facilities design	Ситуациони план - Деоница бр.8 Интерцептора Layout plan - Section no.8 "Interceptor"
Руководилац пројекта: Project manager:	Марко Ђурић, дипл. грађ. инж. Наталија Павловић, дипл. техн. инж.	Потпис/Signature Број цртежа: Drawing No.:
Одговорни пројектант: Responsible designer:	Ивана Петровић, дипл. грађ. инж.	Потпис/Signature Број листа: Sheet No.:
Пројектант: Designer:	Ивана Петровић, дипл. грађ. инж. Ивана Petrović, Msc.Civ. Eng	Потпис/Signature Величина цртежа: Sheet size: 841 x 594
Цртао: Drawn by:	Ивана Петровић, дипл. грађ. инж. Ивана Petrović, Msc.Civ. Eng	Потпис/Signature Секција: Section: S08
		Број испоруке: Deliverable ID: 73
		Датум: Date: 28.02.2022.





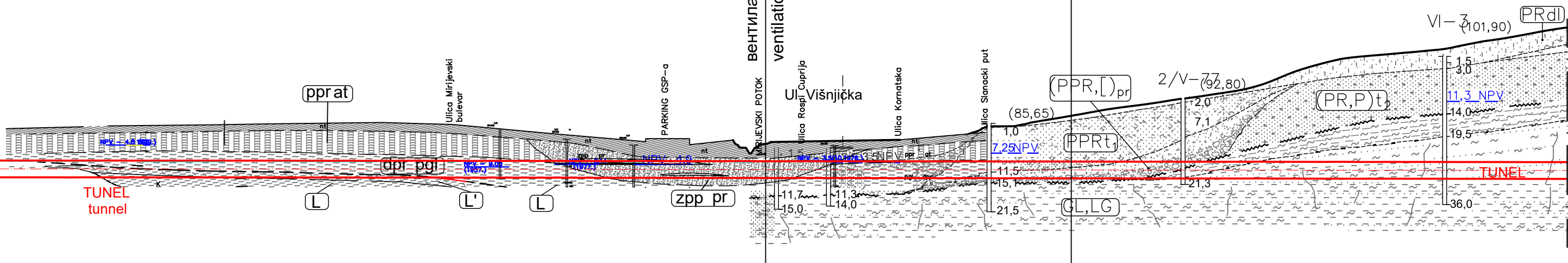
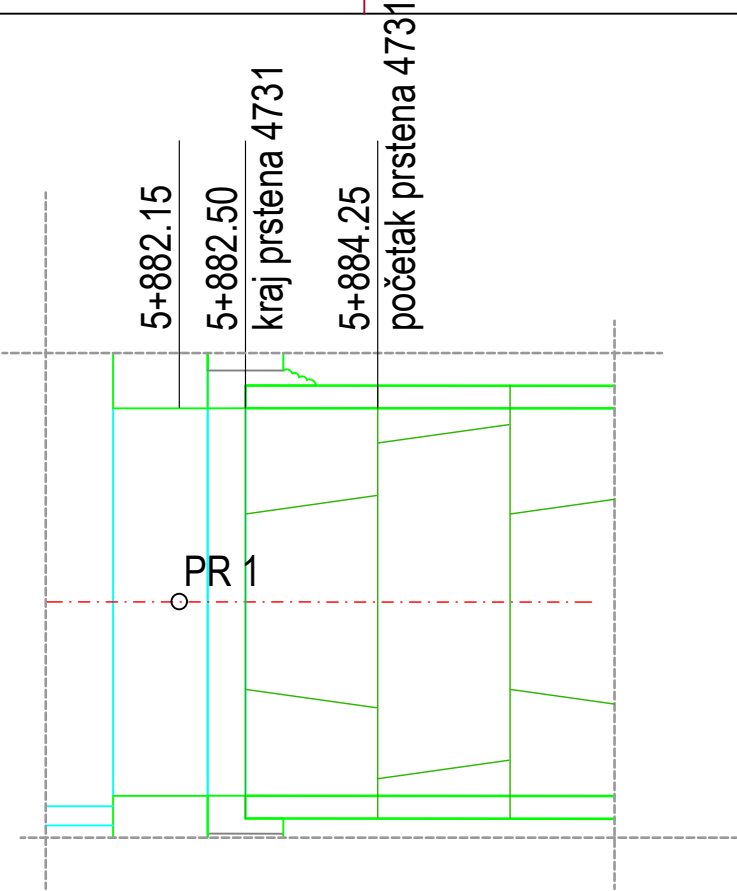
Детаљ Д1

var. (od PR 1 do PR 664)



Детаљ Д1

излазни шахт на km 5+867.00  
outlet structure at km 5+867.00



Деоница 8  
Section NO. 8

Деоница 9  
Section NO. 9

СТАЦИОНАЖА ТУНЕЛА stationary tunnel	5+882.850	5+906.62	6+772.23	6+797.36
TIP BETONSKE OBLOGE		TIP 5	TIP 4	TIP 1

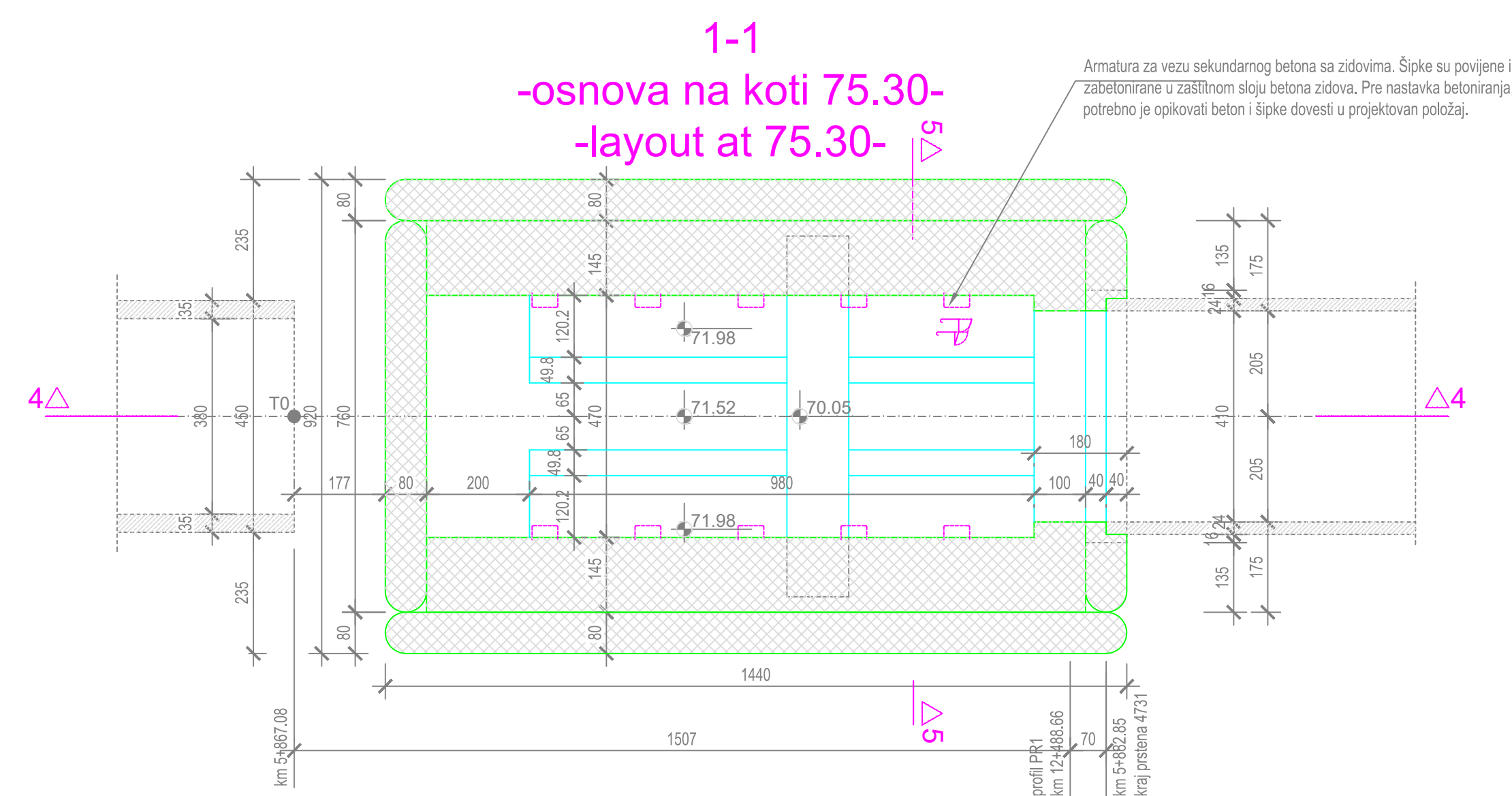
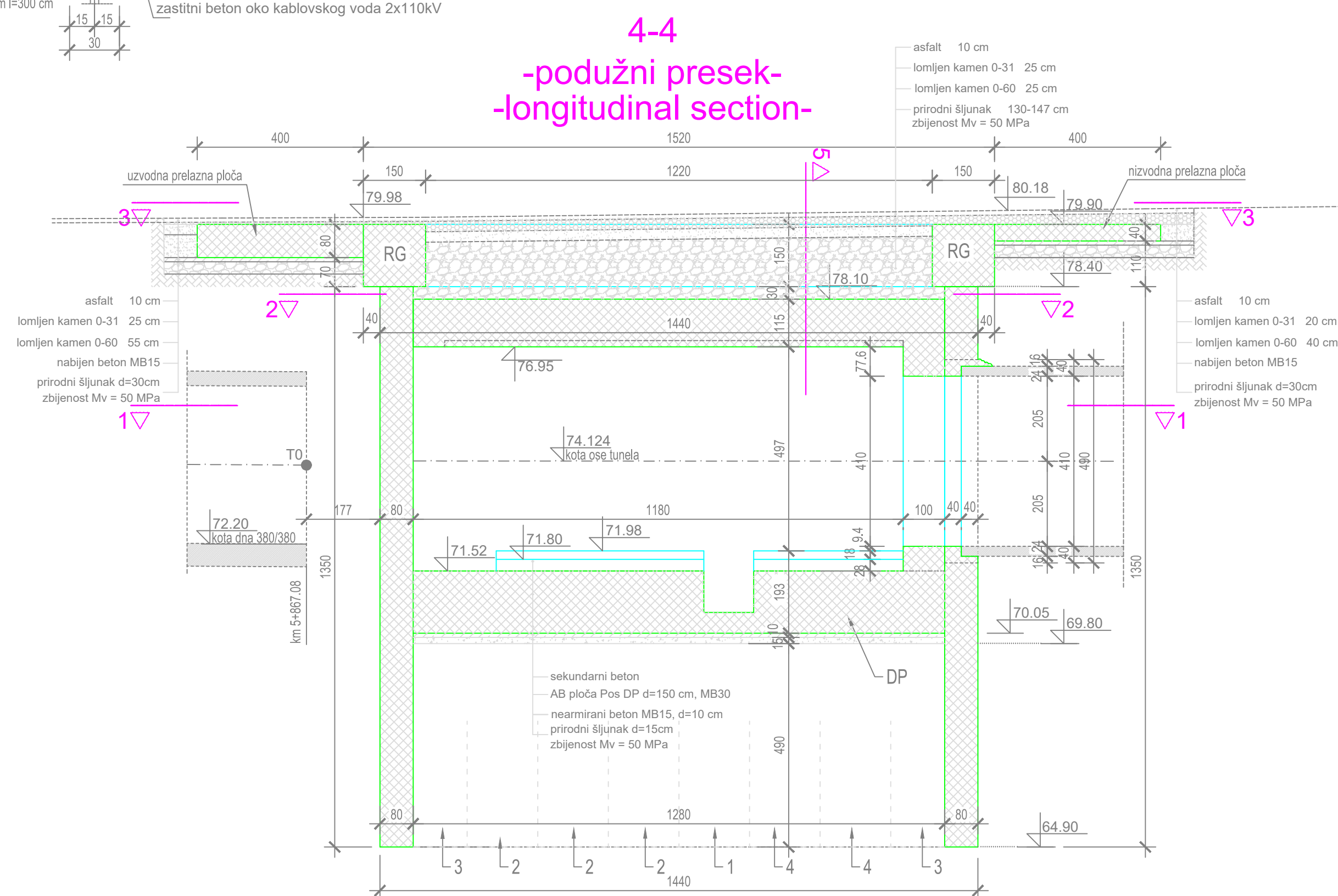
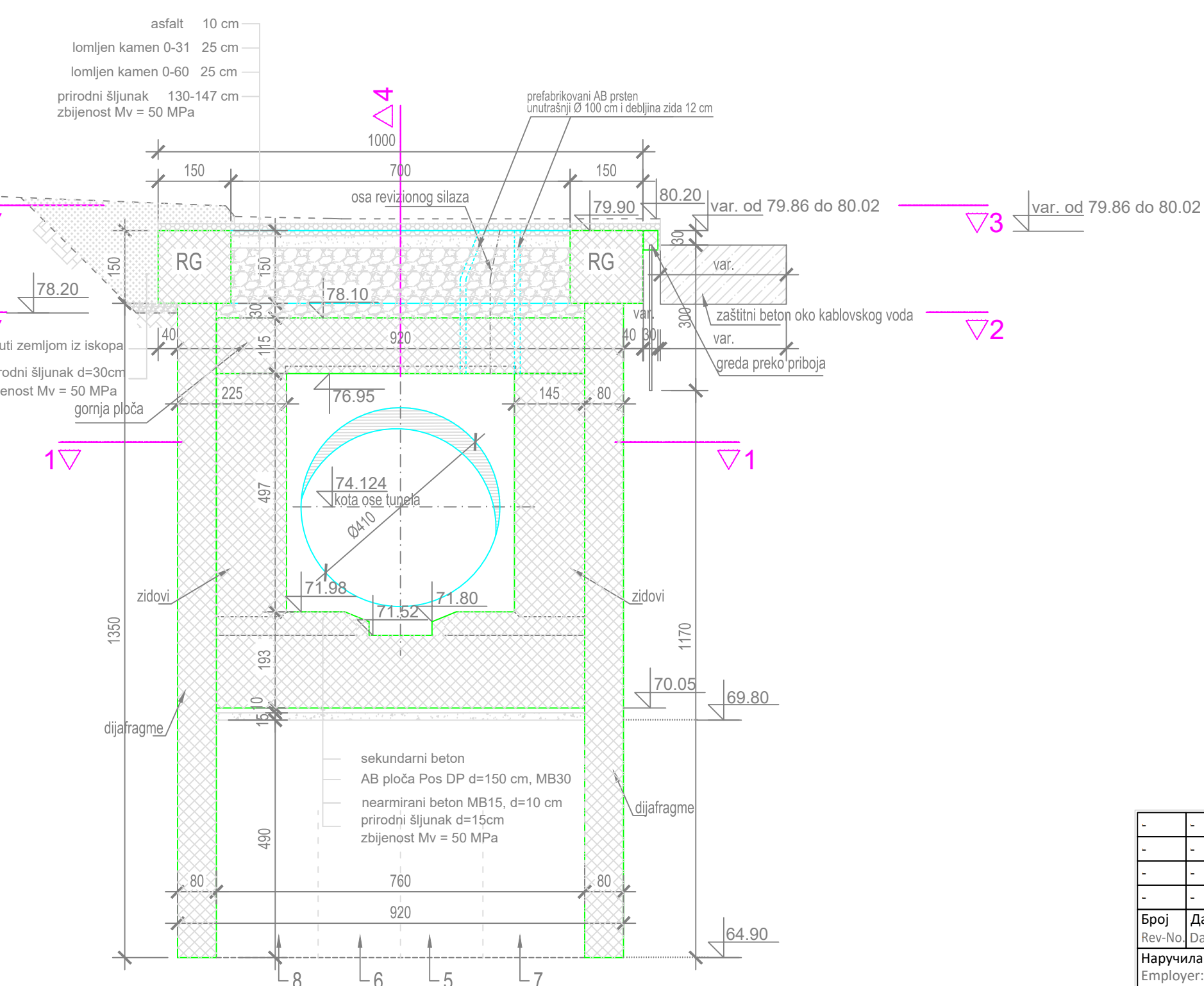
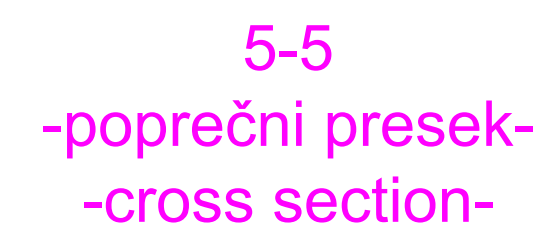
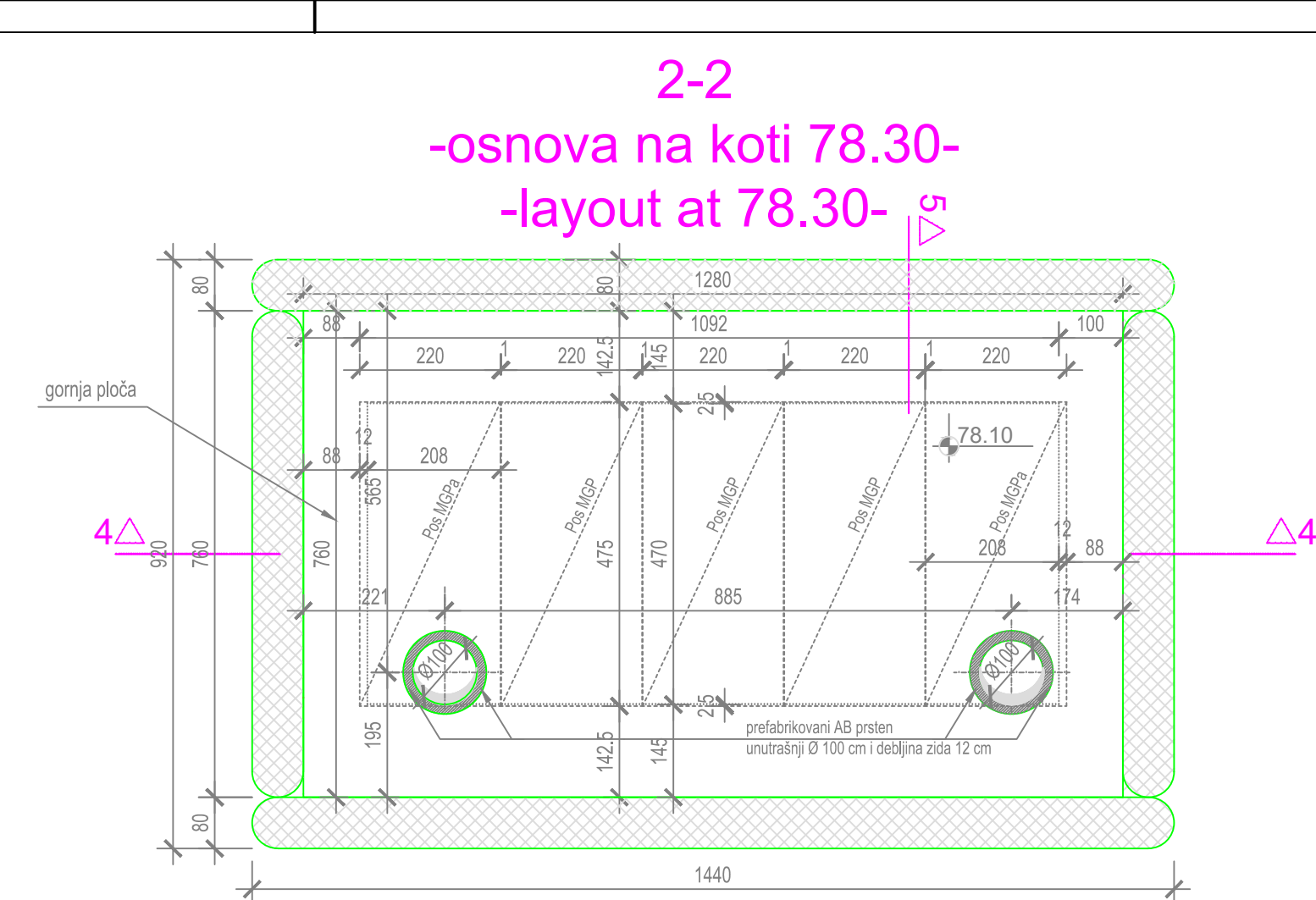
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
Број Rev-No.	Датум Date	Опис Description
Наручилац: Employer:	Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Републике Србије ул. Немањина 22-26, 11000 Београд Ministry of Construction, Transport and Infrastructure of the Republic of Serbia Nemanjina 22-26 st., 11000 Belgrade	Инвеститор: ЈКП "Београдски водовод и канализација" ул. Делиградска 28, 11000 Београд PUC Belgrade Water and Sewerage Deligradska 28 st., 11000 Belgrade
Извођач: Contractor:	Представништво предузећа China Machinery Engineering Corporation Бул. Милутина Миланковића 9 Г, 11070 Београд China Machinery Engineering Corporation Branch Milutina Milankovića Boulevard 9 G, 11070 Belgrade	Подизвођач-Пројектант Институт за водопривреду "Јарослав Черни" а.д. ул. Јарослава Черног 80, 11226 Пиносава, Београд Jaroslav Černi Water Institute Jaroslava Černog 80 st., 11226 Pinosava, Belgrade
Врста техничке документације: Type of technical documentation:		Идејно решење Conceptual Design
Деоница: Section:		Деоница 08 Section 08
Број пројекта: Project no.:	Део пројекта: Part of the project:	Наслов цртежа: Drawing title:
1.1	Пројекат инжењерских објеката Engineering facilities design	Подужни профил- Деоница бр.8 "Интерцептора" Longitudinal section -NO.8 "Interceptor"
Руководилац пројекта Project manager:	Марко Ђурчић,дипл.грађ.инж. Наталија Павловић,дипл.техн.инж.	Потпис/Signature [Signature]
Одговорни пројектант Responsible designer:	Ивана Петровић, дипл.грађ.инж.	Потпис/Signature [Signature]
Пројектант: Designer:	Ивана Петровић, дипл.грађ.инж. Ivana Petrović, Msc.Civ. Eng	Потпис/Signature [Signature]
Цртао: Drawn by:	Ивана Петровић, дипл.грађ.инж. Ivana Petrović, Msc.Civ. Eng	Потпис/Signature [Signature]
		Број цртежа: Drawing No.: S08-CD-EFD-02
		Број листа: Sheet No.:
		Величина цртежа: Sheet size: 841 x 594
		Размера: Scale: 1 : 100
		Секција: Section: S08
		Број испоруке: Deliverable ID: 73
		Датум: Date: 28.02.2022.



YG	XG
7 461 857,000	4 963 769,200

[illegible]



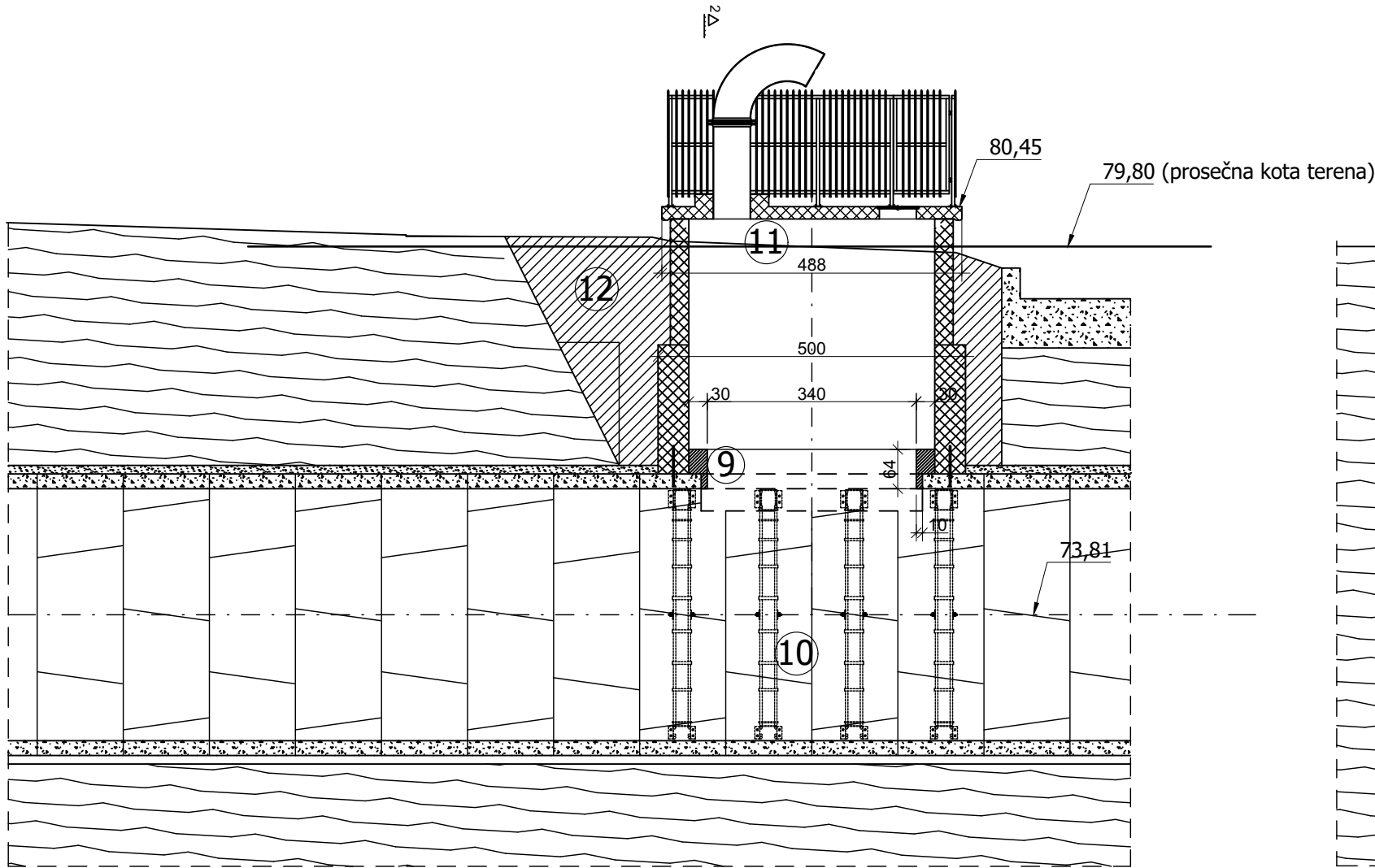
[illegible]



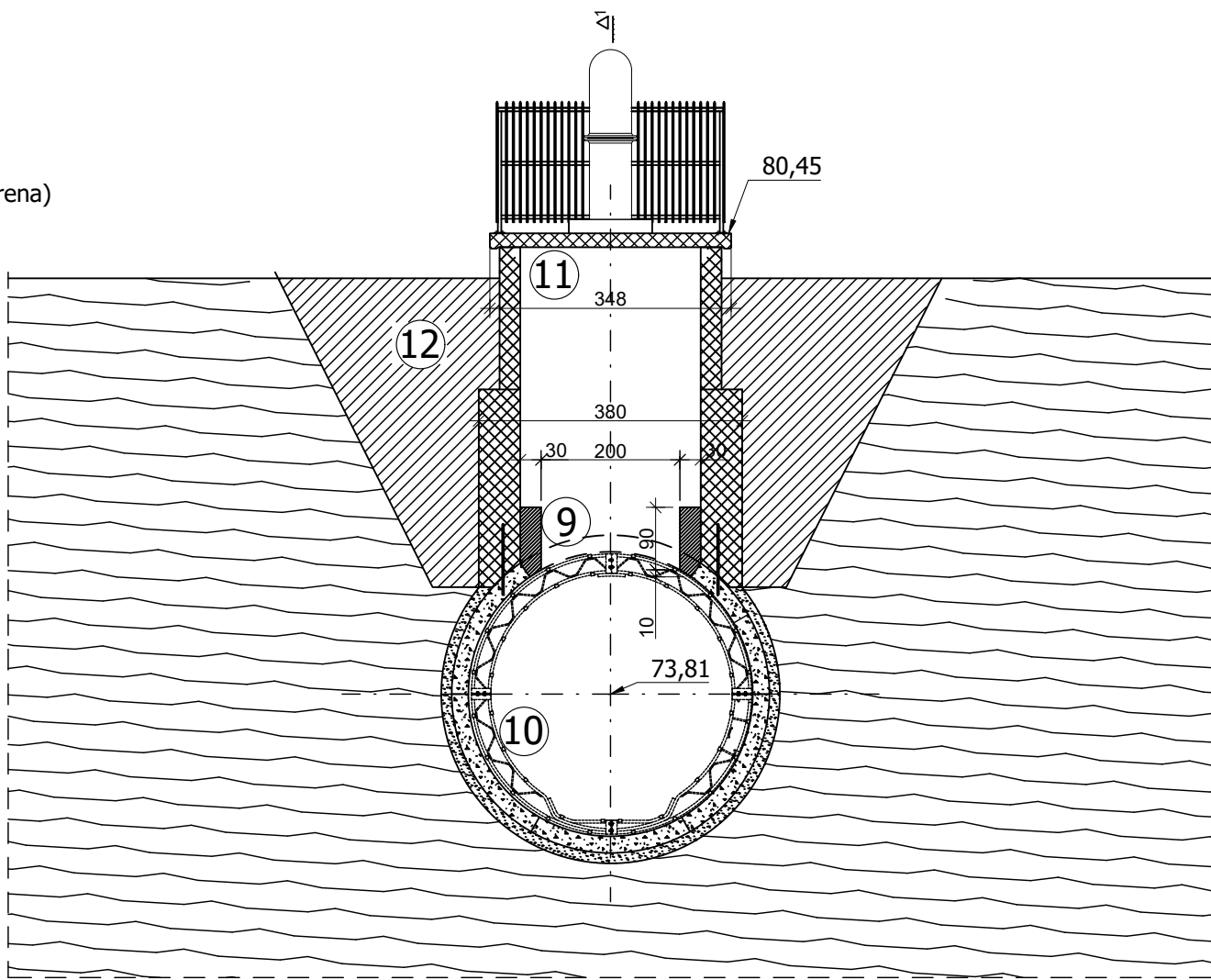



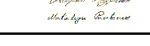
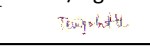
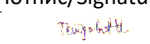
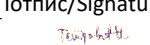
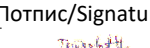
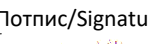
Bрој Rev- No	Datum Date							Oпис Description	
Napomena: Employer:		Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastruktуре Републике Србије ул. Неманјина 22-26, 11000 Београд  Nemanjina 22-26 st., 11000 Belgrade				Investitor:  JKP "Београдски водовод и канализација" ул. Делиградска 28, 11000 Београд PUC Beograd Water and Sewerage Deligradska 28 st., 11000 Belgrade			
Izvođač: Contractor:		Представништво предузећа China Machinery Engineering Corporation Бул. Милутина Миланковића 9 Г, 11070 Београд  China Machinery Engineering Corporation Branch Milutina Milankovica Boulevard 9 G, 11070 Belgrade				Podizivač-Projektant: Subcontractor-Designer:  Институт за водоинженерство "Јарослав Черић" а.д. ул. Јарослава Черног 80, 11226 Пиносава, Београд Jaroslav Ceric Water Institute Jaroslava Černog 80 st., 11226 Pinosava, Belgrade			
Vрста техничке документације: Type of technical documentation:						Идејно решење Conceptual Design			
Деоница: Section:						Деоница 08 Section 08			
Врх пројекта: Project no.:	Пројекат инжењерских објеката Engineering facilities design					Наслов цртежа: Drawing title: Машинички шафт на км 6+665.80 Ситуација Ventilation shaft at km 6+665.80 Layout plan			
Ručnik projekta: Project manager:	Milivoje Turičić, dipl.inž.građ.i inž. Napajanje   Павловић, дипл.техн.инж.	Potpis/Signture Potpis/Potpis 	Broj crteža: Sheet No.: S08-CD-EFD-05						
Odgovorni projektant: Responsible designer:	Ivana Petrović, dipl.građ.ingn.	Potpis/Signture Potpis/Potpis 	Broj lista: Sheet No.: Величина цртежа: Sheet size: 841 x 594						
Projektant: Designer:	Ivana Petrović, Msc.Civ. Eng	Potpis/Signture Potpis/Potpis 	Dimenzije: Scale: 1 : 100						
Crtao: Drawn by:	Ivana Petrović, dipl.građ.ingn.	Potpis/Signture Potpis/Potpis 	Sekcija: Section: S08	Изворник: Deliverable ID: 73					
	Ivana Petrović, Msc.Civ. Eng	Potpis/Signture Potpis/Potpis 	Datum: Date: 28.02.2022.						

PODUŽNI PRESEK 1-1  
longitudinal section 1-1



POPREČNI PRESEK 2-2  
cross section 2-2



Број Rev-No.	Датум Date	Опис Description			
Наручилац: Employer:		Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Републике Србије ул. Немањина 22-26, 11000 Београд Ministry of Construction, Transport and Infrastructure of the Republic of Serbia Nemanjina 22-26 st., 11000 Belgrade	Инвеститор: Investor:	ЈКП "Београдски водовод и канализација" ул. Делиградска 28, 11000 Београд  PUC Belgrade Water and Sewerage Deligradska 28 st., 11000 Belgrade	
Извођач: Contractor:		Представништво предузећа China Machinery Engineering Corporation Бул. Милутина Миланковића 9 Г, 11070 Београд  China Machinery Engineering Corporation Branch Milutina Milankovića Boulevard 9 G, 11070 Belgrade	Подизвођач-Пројектант Subcontractor-Designer:	Институт за водопривреду "Јарослав Черни" а.д. ул. Јарослава Черног 80, 11226 Пиносава, Београд  Jaroslav Černi Water Institute Jaroslava Černog 80 st., 11226 Pinosava, Belgrade	
					
Врста техничке документације: Type of technical documentation:			Идејно решење Conceptual Design		
Деоница: Section:			Деоница 08 Section 08		
Број пројекта: Project no.:	Део пројекта: Part of the project:		Наслов цртежа: Drawing title:		
1.1	Пројекат инжењерских објеката Engineering facilities design		Вентилациони шахт на km 6+665.80 попечни и подучни пресек Ventilation shaft at km 6+665.80 cross section and longitudinal section		
Руководилац пројекта: Project manager:	Марко Ђурчић, дипл. грађ. инж. Наталија Павловић, дипл. техн. инж.	Потпис/Signature + 	Број цртежа: Drawing No.:	+S08-CD-EFD-06	
Одговорни пројектант: Responsible designer:	Ивана Петровић, дипл. грађ. инж.	Потпис/Signature + 	Број листа: Sheet No.:	+	
Пројектант: Designer:	Ивана Петровић, дипл. грађ. инж.	Потпис/Signature + 	Величина цртежа: Sheet size:	+841 x 594	
	+ Ivana Petrović, Msc.Civ. Eng	Потпис/Signature + 	Размера: Scale:	+1 : 100	
Цртао: Drawn by:	Ивана Петровић, дипл. грађ. инж.	Потпис/Signature + 	Секција: Section:	+ S08	Број испоруке: Deliverable ID: + 73
	Ivana Petrović, Msc.Civ. Eng	Потпис/Signature + 	Датум: Date:	+28.02.2022.	