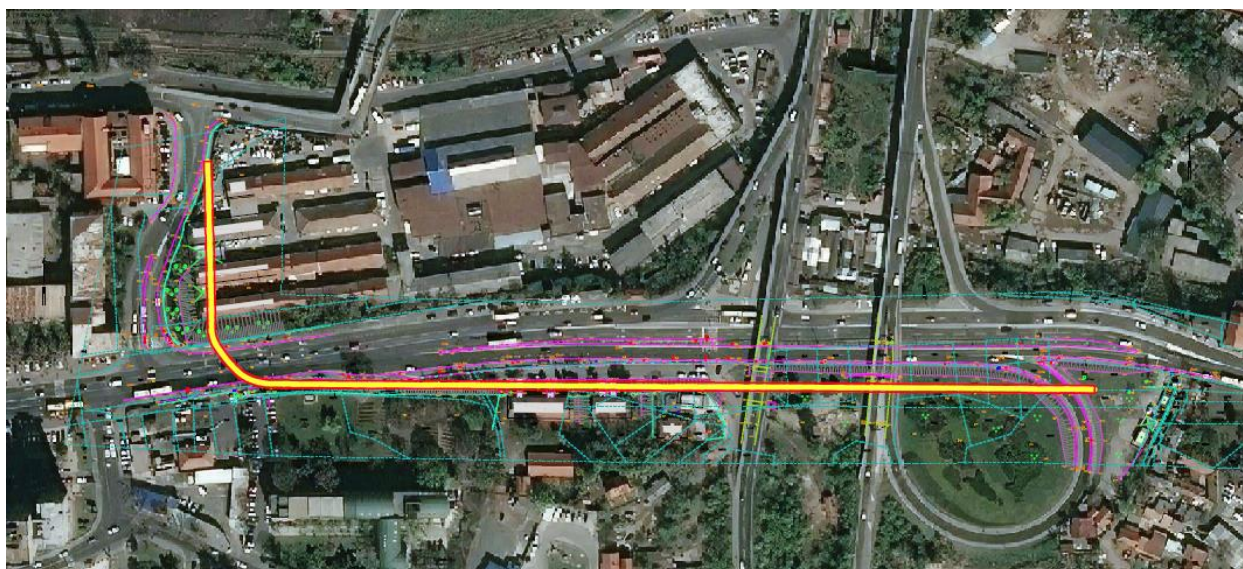




ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ
„ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ“

ПРОЈЕКАТ САКУПЉАЊА И ПРЕЧИШЋАВАЊА ОТПАДНИХ ВОДА ЦЕНТРАЛНОГ КАНАЛИЗАЦИОНОГ СИСТЕМА ГРАДА БЕОГРАДА

ИЗВОД ИЗ ПРОЈЕКТА ИНТЕРЦЕПТОР – ППОВ ВЕЛИКО СЕЛО ДЕОНИЦА бр. 5 – Тунел Карабурма



Београд, децембар 2023.

Садржај

| | | |
|----|--|---|
| 1. | ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ДОКУМЕНТА..... | 2 |
| 2. | ПРОЈЕКАТ ИНТЕРЦЕПТОР – ППОВ ВЕЛИКО СЕЛО..... | 2 |
| 3. | ТУНЕЛ „КАРАБУРМА “ – ДЕОНИЦА 5 КАО ДЕО ИНТЕГРАЛНОГ СИСТЕМА ИНТЕРЦЕПТОРА..... | 4 |

Коришћене ознаке и изрази:

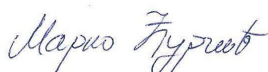
| | |
|------------|---|
| ПРОЈЕКАТ | Пројекат сакупљања и пречишћавања отпадних вода Централног канализационог система Града Београда |
| УГОВОР | Уговор потписан између МГСИ, БВК и СМЕС за имплементацију ПРОЈЕКТА |
| СПОРАЗУМ | Споразум о сарадњи потписан између МГСИ, БВК и СМЕС и везан за реализацију и финансирање истражних и пројектантских радова за време LNP периода у оквиру ПРОЈЕКТА |
| LNP период | Период до ступања УГОВОРА на снагу |
| МГСИ | Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре – Наручилац ПРОЈЕКТА |
| БВК | ЈКП „Београдски водовод и канализација“ – Инвеститор ПРОЈЕКТА, који у име Наручиоца обавља улогу Инжењера |
| СМЕС | China Machinery Engineering Corporation – Извођач ПРОЈЕКТА |
| ИЈЧ | Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ – Номиновани подизвођач |

Документ саставили:

Драган Даниловић, дипл. инж. грађ.
Миодраг Хренек, маст. инж. грађ.

Координатор

Марко Ђурчић, дипл. грађ. инж.



Извршни директор

Душан Ђурић, дипл. грађ. инж.



Заводни број: 2849/09

1. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ДОКУМЕНТА

Предмет овог документа је деоница 5 – тунел „Карабурма“

Циљ документа је да се кроз овај документ имаоци јавних овлашћења упознају са чињеницом да је ова Деоница (деоница 5 – тунел „Карабурма“) део једног интегрисаног система главног доводног колектора до локације будућег постројења за пречишћавање отпадних вода - ППОВ Велико село, а све у циљу што скоријег исходавања локацијских услова за ову деоницу од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре које је надлежно за издавање локацијских услова.

2. ПРОЈЕКАТ ИНТЕРЦЕПТОР – ППОВ ВЕЛИКО СЕЛО

Град Београд нема адекватно решено питање канализације и пречишћавања отпадних вода. На Централни канализациони систем Града, који покрива око 85% површине Београдског канализационог система, прикључено је око 1.200.000 становника централних градских општина.

Све отпадне воде Централног канализационог система испуштају се без пречишћавања у реке Саву и Дунав. Постојећи испусти су највећим делом лоцирани на обалама река у широј зони ушћа Саве у Дунав, практично у центру Београда.

Концепт развоја Централног канализационог система заснива се на изградњи колекторског система (ИНТЕРЦЕПТОР) и постројења за третман отпадних вода на локацији Велико село (ППОВ „Велико Село“).

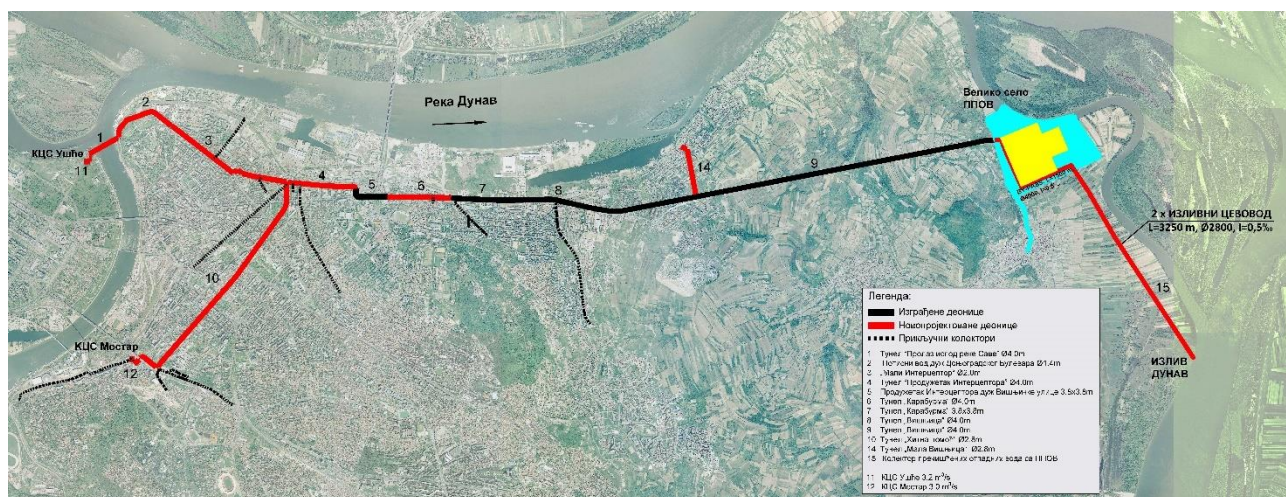
Овај концепт је потврђен више пута током протеклих 50 година кроз израду многобројне техничке и планске документације. Значајан део система је изграђен у периоду од 1980. до 2012. године.

Пројектом прикупљања и пречишћавања отпадних вода Централног канализационог система Града Београда (ПРОЈЕКАТ) је предвиђена изградња недостајућих деоница ИНТЕРЦЕПТОР-а (укључујући и две црпне станице), као и изградња ППОВ „Велико Село“.

Услед комплексности и обима ПРОЈЕКТА, његова реализација је планирана у две фазе:

- Прва фаза (Фаза I) обухвата пројектовање и изградњу две црпне станице, недостајућих колекторских деоница Интерцептора, адаптацију постојећих деоница Интерцептора (Деонице 1 до 14), изградњу објеката прелиминарног третмана ППОВ „Велико Село“ (сервисни објекти, улазна грађевина, пумпна станица са грубим и финим решеткама, аерисани песколони и изливна грађевина, све у склопу Деонице 13) и пројектовање Деонице 15 – Одводног колектора са ППОВ „Велико Село“ до реке Дунав.
- Друга фаза (Фаза II) се односи на комплетирање линије воде (до терцијарног биолошког третмана) са изградњом целокупне линије муља у оквиру ППОВ „Велико Село“ (комплетирање Деонице 13), изградњу Тунела „Мала Вишњица“ и изградњу одводног колектора са ППОВ „Велико Село“ до реке Дунав.

Приказ обухвата Пројекта дат је на Слици 1 и у Табели 1 у наставку.



Слика 1: Обухват Пројекта сакупљања и пречишћавања отпадних вода Централног канализационог система града Београда

Табела 1: Обухват Пројекта сакупљања и пречишћавања отпадних вода Централног канализационог система града Београда

| Обухват Пројекта | Опис | Технологија градње |
|------------------|--|-------------------------|
| Деоница 1 | Пролаз испод реке Саве, две цеви, у заштитној бетонској галерији дужине око 450 м | Тунелска (ТБМ - Кртица) |
| Деоница 2 | Потисни вод дуж Доњоградског Булевара, дужине око 1010 м | Отворен ископ |
| Деоница 3 | „Мали Интерцептор“, дужине око 1.810 м | Отворен ископ |
| Деоница 4 | Продужетак Интерцептора, дужине око 940 м | Тунелска (ТБМ - Кртица) |
| Деоница 5 | Продужетак Интерцептора дуж Вишњицке улице, дужине око 524 м (постојећи део) | / |
| Деоница 6 | Тунел „Карабурма“, дужине око 860 м | Тунелска (ТБМ - Кртица) |
| Деоница 7 | Тунел „Карабурма“, дужине око 780 м (постојећи део) | / |
| Деоница 8 | Тунел „Вишњица“, дужине око 933 м (постојећи део) | / |
| Деоница 9 | Тунел „Вишњица“, дужине око 5.839 м (постојећи део) | / |
| Деоница 10 | Тунел „Хитна помоћ“ – Венизелосова“, дужине око 3.080 м | Тунелска (ТБМ - Кртица) |
| Деоница 11 | КЦС „Ушће Нова“, према постојећем ИДР | Надземни објекат |
| Деоница 12 | КЦС „Мостар“, укључујући постојеће улазне колекторе и везу колектора и потисног вода са Деоницом 10 Интерцептора | Надземни објекат |
| Деоница 13 | ППОВ „Велико Село“ укључујући улазне и излазне колекторе и објекте (капацитет сса 1.500.000 ЕС) | Надземни објекат |
| Деоница 14 | Тунел „Мала Вишњица“, дужине око 680 м | Тунелска |
| Деоница 15 | Одводни колектор са ППОВ „Велико Село“ до реке Дунав | Отворени ископ |

У Пројекту се под појмом „Интерцептор“ подразумевају све колекторске деонице (постојеће и недостајуће, са припадајућим везним и спојним грађевинама), као и канализационе црпне станице „Ушће“ и „Мостар“, односно, све деонице наведене у претходној табели, изузев Деонице 13 – ППОВ „Велико Село“.

При изради пројектних решења, којима је дефинисана и технологија градње недостајућих колекторских деоница, посебна пажња посвећена је утицају градње овако великог система на функционисање града (функционисање постојеће инфраструктуре – саобраћајне, канализационе, водоводне, електроенергетске, телекомуникационе и др.). Овакав приступ резултирао је одређењем за коришћење савремених тунелских технологија и примену специјализованих ТБ машина – кртица, на одређеним деоницама Интерцептора, како би се у што мањој мери нарушило одвијање свакодневног живота грађана.

Пројекат ће имати изузетно позитивне ефекте у погледу заштите животне средине на територији града Београда, као и очување квалитета река Саве и Дунава, које су тренутно реципијенти непречишћених отпадних вода. Изградњом ППОВ „Велико Село“ ће се обезбедити пречишћавање око 85 % отпадних вода са подручја које обухвата Београдски канализациони систем, док ће се преостале отпадне воде пречишћавати на четири мања постројења, у складу са дефинисаним концептом развоја БКС.

3. ТУНЕЛ „КАРАБУРМА “ – ДЕОНИЦА 5 КАО ДЕО ИНТЕГРАЛНОГ СИСТЕМА ИНТЕРЦЕПТОРА

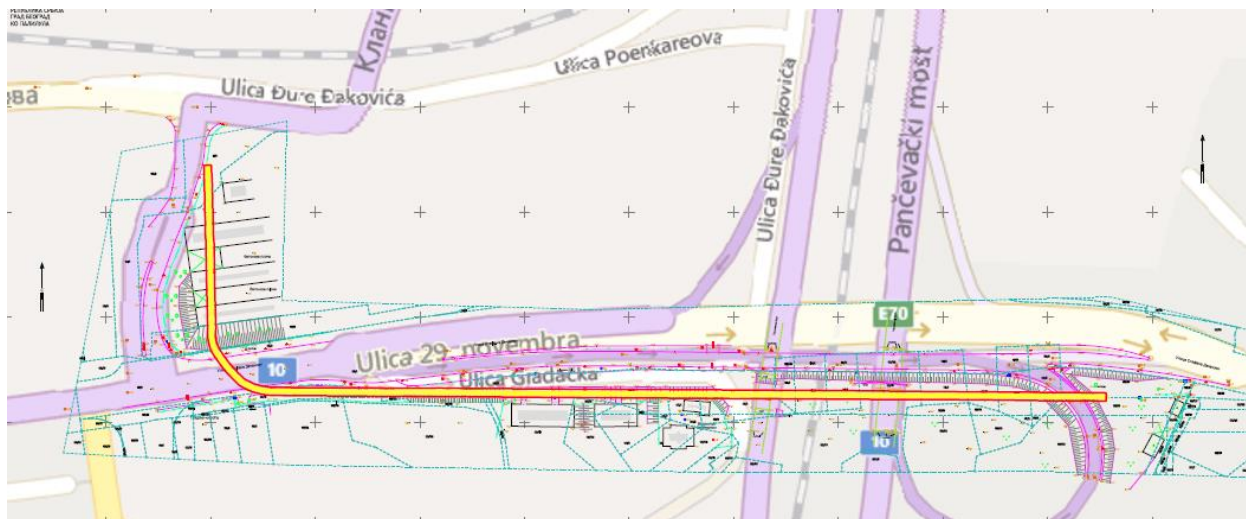
Деоница 5 је низводни део главног сабирног колектора - Интерцептора канализације Београда. Овај тунел почиње на стационажи 3+716 будућег колектора (у улици М – 1.9, односно у близини укрштања са Поенкареовом улицом) , а завршава се на стационажи 4+238, на платоу поред Булевар деспота Стефана у зони приступа Панчевачком мосту. У наставку Деонице 5 биће изграђена следећа деоница Интерцептора, Деоница 6.



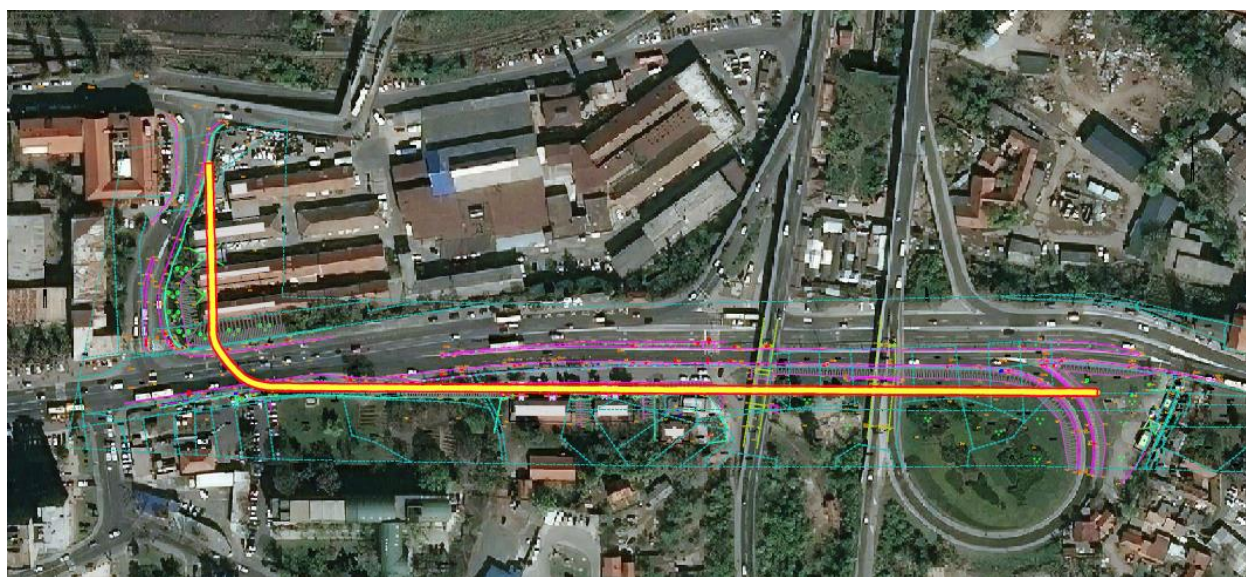
Зона завршетка Деонице 5

Траса тунела је са две праве деонице и преломом од приближно 90 степени у првој половини трасе.

Тунел започиње у улици М-1.9 и иде праволинијски према југу до укрштања са Булеваром деспота Стефана, где под правим углом скреће на исток и прати. Тунел се завршава на месту новоизведеног искључења са булевара према Панчевачком мосту.



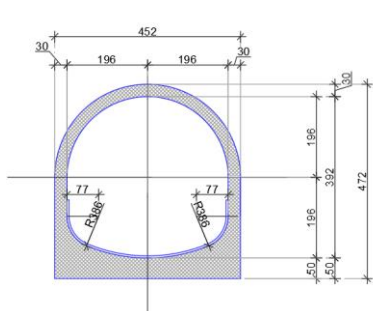
Траса тунела са приказом саобраћајница



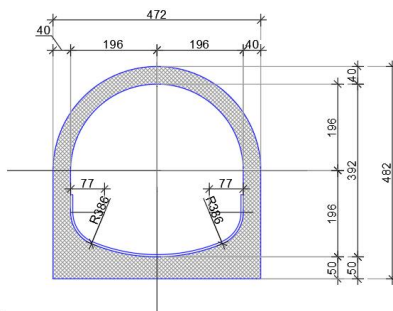
Траса тунела на мапи

Тунел је потковичастог облика унутрашњег јајоликог отвора висине и ширине 3.92 m. Тунел има три типа тунелске облоге и то:

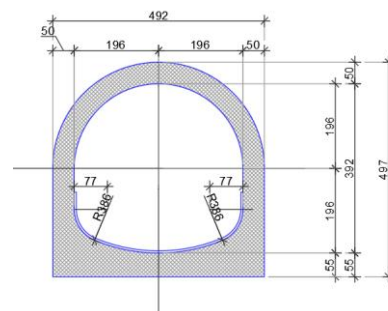
- Тип 1: Дебљина облоге у калоти $d_o=0,30$ m, а у подини $d_o=0,50$ m
- Тип 2: Дебљина облоге у калоти $d_o=0,40$ m, а у подини $d_o=0,50$ m
- Тип 3: Дебљина облоге у калоти $d_o=0,50$ m, а у подини $d_o=0,55$ m



Тип 1



Тип 2

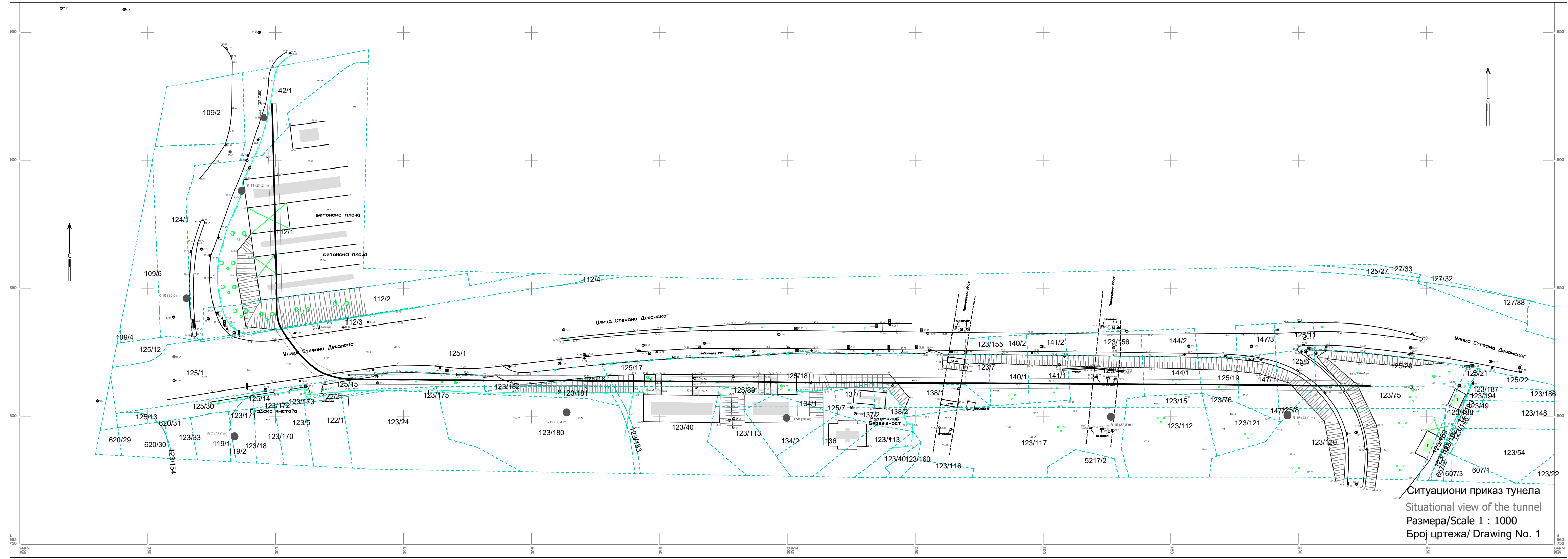


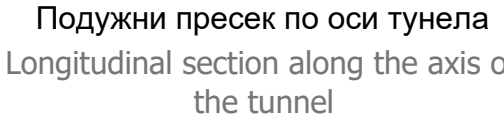
Тип 3

Градња тунела је класичним ископом и подграђивањем, након чега се приступа бетонирању секундарне облоге – Нова Аустријска метода (НАТМ). У доњем делу свода изведена је заштита конструкције клинкер плочицама на слоју цементног малтера. Плочице су димензија 25x12 cm. Горњи део облоге се штити слојем торкрета дебљине 3cm у зависности од стања унутрашње површине бетона као и квалитета бетона.


С обзиром да се ради о укопаној деоници тунела која се надовезује на друге (узводну и низводну) деонице Интерцептора, није предвиђен саобраћајни приступ нити прикључци на постојеће саобраћајнице.

Једини приступ објекту предвиђен је на почетку тунела, у близини раскрснице улица М-1.9 и Поенкареове.





Број цртежа/ Drawing No.:2


 Пешчари и подређено кречњаци, у смени са лапоровито-глиновитим прослојцима, $\gamma=20-23\text{ kN/m}^3$, $\sigma_r=130-340\text{ MPa}$ (у свежем стању); $110-250\text{ MPa}$ (у распаднутом стању); $E=30-80\text{ MPa}$, GN-200 V / Sandstones and, in smaller parts, limestones, interchanging with marly-clayey layers, $\gamma=20-23\text{ kN/m}^3$, $\sigma_r=130-340\text{ MPa}$ (in fresh condition); $110-250\text{ MPa}$ (in weathered condition); $E=30-80\text{ MPa}$, GN-200 V