

САДРЖАЈ

1.	Текстуална документација
2.	Нумеричка документација
3.	Графичка документација
4.	Хидролошка студија

1. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Идејно решење
саобраћајнице Патријарха Павла – I етапа од петље Хиподром
до II етапе на km 1+940,00

Увод

Саобраћајница Патријарха Павла биће део саобраћајног потеза који се пружа правцем север-југ.

У уличној мрежи града Београда у функционалном смислу биће магистрална саобраћајница и првенствено је планирана за одвијање транзитног саобраћаја. Чиниће везу постојећег аутопута и преко Новог Београда и моста на Ади који је део магистралног полупрстена са саобраћајницом Патријарха Павла II део – ул. Патријарха Димитрија, односно кружним путем Ибарском магистралом и обилазницом око Београда.

Овим идејни решењем обухваћена је I етапа од петље Хиподром до km 1+940,00 и уклапање у саобраћајницу Патријарха Павла II етапа за коју је добијена дозвола за градњу и на којој се изводе радови.

Опис постојећег стања

Саобраћај у постојећем стању се одвија од моста на Ади и петље Хиподром преко саобраћајнице Булевар војводе Мишића до Милошевог конака, а затим Булеваром Патријарха Павла до раскрснице са улицом Пионирском (код тунела Кошутњак) или опционо Булеваром војводе Мишића, а затим Топчидерском улицом кроз центар Топчидерског парка и даље Булеваром Патријарха Павла ка Раковици и кружном путу.

Динамички моторни саобраћај се у постојећем стању одвија улицама Булевар војводе Мишића и Булевар патријарха Павла, док се мањи његов део реализује и кроз сам обухват Топчидерског парка, улицом Топчидерском.

Поменуте улице у постојећем стању имају променљиву ширину попречног профила, углавном без обостраних тротоара. Након спуштања од петље Хиподром ка Топчидерском парку, наилази се на семафорисани прелаз трамвајске пруге преко Булевара војводе Мишића. Осим трамваја, овде се са возилима укрштају и пешаци који из Топчидерског парка прелазе ка постојећем трамвајском стајалишту, и обрнуто, тако да овде постоји и семафорисани пешачки прелаз.

Постојећа петља Хиподром, као и раскрсница Булевара војводе Мишића и Булевара патријарха Павла су у широј зони једине раскрснице, осим поменутог укрштања са трамвајском пругом унутар обухвата, које су регулисане светлосном саобраћајном сигнализацијом.

Саобраћај на осталим деоницама и раскрсницама у обухвату је регулисан хоризонталном и вертикалном саобраћајном сигнализацијом, која је у лошем стању. Геометрија раскрсница, посебно раскрснице Булевара патријарха Павла и Пионирске, односно Топчидерске улице је неповољна.

Трасе трамваја у постојећем стању пре раскрснице УМП-а и Булевара војводе Мишића налази се на Сењачкој падини и прати трасу УМП-а све до Топчидерског парка где се одваја од постојећих саобраћајница и наставља постојећим коридором кроз Топчидерски парк.

Трамвајска пруга прелази мостом преко Топчидерске реке а даље се пружа паралелно са Топчидерском улицом.

На простору између Топчидерске улице и Булевара Патријарха Павла, непосредно пре њиховог укрштања, формирана је трамвајска окретница за смер од моста на Ади ка Раковици.

Са пролазног колосека стандардном скретницом $L=10.70\text{m}$ $r=50/25$ одваја се колосек окретнице који са кружном кривином $R=20\text{ m}$ мења смер и затим прикључује на колосек у смеру ка мосту на Ади. Пролазни колосек за смер Раковица – мост на Ади у зони окретнице повија се ка Булевару Патријарха Павла пружајући се паралелно колосеку окретнице где је формирано и трамвајско стајалиште. После стајалишта пружа се паралелно са Булеваром Патријарха Павла до раскрснице са Топчидерском улицом где се короз раскрсницу враћа на паралелно растојање од пролазног колосека супротног смера.

Колосеци су на међусобном осовинском растојању од 3.70 m са стубовима контактне мреже између колосека. Колосеци су положени на дрвеним праговима у туцаничком и шљунчаном застору са испуном до главе шине, осим у раскрсницама где је завршни слој асфалт.

Опис решења

Због битних промена у организацији железничког саобраћаја на територији града Београда, пројектом Београда на води укинута је стара железничка станица на Савском тргу и пуштена у рад железничка станица Београд центар – Прокоп.

Укидањем колосека на Савском амфитеатру, потпуно је обустављен сав железнички саобраћај ка Београдском сајму и железничкој станици Топчидер и постојећи колосеци у Топчидерској долини су изгубили функцију.

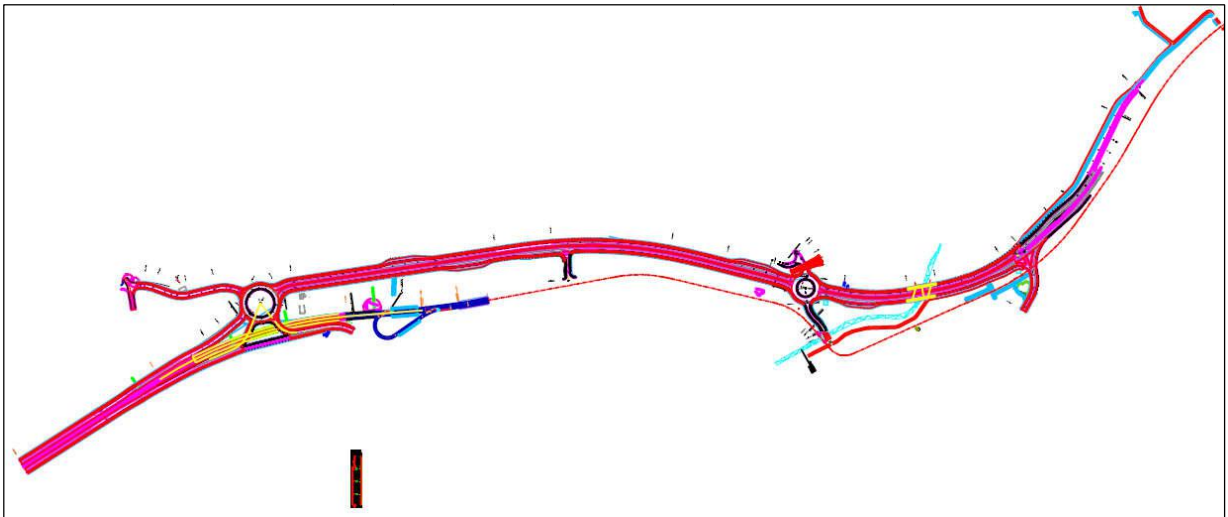
Како је постојећим планским решењем долина Топчидерског парка значајно угрожена, а постојећи железнички коридор губи своју досадашњу функцију, предметним Идејним решењем предвиђено је да се простор железничког коридора искористи за саобраћајницу, с тим што трамвајска пруга остаје на постојећој траси све до

„Топчидерске окретнице“ код Железничке станице Топчидер – трасе трамвајских линија.

Овим решењем (одвојеног вађења трамвајског коридора од коловоза за аутомобилски саобраћај) је настављено вођење саобраћаја са потеза петље Хиподром - ул. војводе Мишића, без сече постојећег дрвећа у оквиру парка Топчидар и утицаја на животну средину.

Новопроектована саобраћајница

Од петље Хиподром траса коловоза се спушта према раскрсници са ул. војводе Мишића са две одвојене коловозне траке (за сваки смер) и измешта на коридор железничке пруге до укрштања са Пионирском улицом у зони постојећег подвожњака.

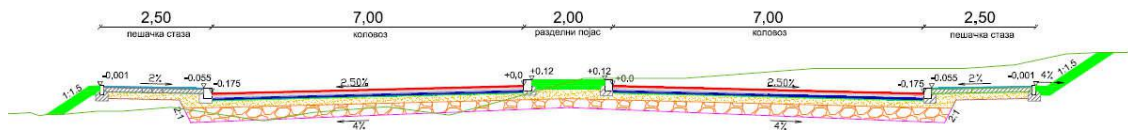


Полажај трасе дефинисан координатама датим у оквиру нумеричког прилога.

Према грађевинском решењу, на укупној дужини од око 2 km пројектоване су 3 раскрснице као и један прикључак.

Прва раскрсница (P1) са Булеваром војводе Мишића представља укрштај типа „Т“. Главни правац пројектоване трасе се продужава према Раковици након спуштања од петље Хиподром, док је крак Булеvara војводе Мишића који води ка Драјзеровој улици, на овој раскрсници споредан крак. На овој раскрсници нису предвиђена лева скретања из правца војводе Мишића према Раковици. Трамвајска пруга пресеца булевар војводе Мишића, па је предвиђено да раскрсница ради у режиму детекторских најава, с тим да ће трамваји имати приоритет приликом наилаaska на то чвориште.

Спуштањем на коридор железничке пруге траса саобраћајнице прелази преко Топчидерске реке. На km 0+406,391 сада постоје два челична и један бетонски мост (за железнички саобраћај) који се руше и уместо њих ради један нови, јединствен армирано бетонски мост. Траса даље наставља до кружне раскрснице којом се остварује и веза Пионирске улице (у делу ка Топчидерском гробљу) и улаза у ковницу новца.



Ова друга раскрсница (P2) је кружног типа, са 4 крака и налази се у зони укрштања са делом Топчидерске улице (која кроз Топчидерски парк води ка Булевару војводе Мишића). Овај крак је на источној страни кружног тока а на супротној страни кружног тока је крак Пионирске улице који води према Топчидерском гробљу.

Од кружне раскрснице (код ковнице новца) железничким коридором наставља до садашње раскрснице улица Топчидерске и Гардијске која се укида. Новопројектовани прикључак пројектован у саобраћајном режиму „десно – десно“ и налази се између постојеће трасе Топчидерске улице и будуће трасе Булевара патријарха Павла повезујући их међусобно.

Четврта раскрсница (P4) је у зони постојећег подвожњака ка Пионирској улици, односно дела који даље води ка Хајдучкој чесми. Ово је раскрсница кружног типа са четири крака. Укрштање са трамвајском пругом је пројектовано у 2 нивоа. Траса трамвајске пруге пролази испод кракова југоисточно и источно од круга – крака Булевара патријарха Павла који са јужне стране улази у кружни ток, и крака који од источне стране кружног тока води ка постојећој траси Булевара патријарха Павла, односно ка Милошевом конаку.

Због високог нивоа подземних вода и денивелисања трамвајске пруге у односу на саобраћајницу кружни ток је мало издигнут у односу на постојећи терен.

До кружног тока (P4) пројектовани режим саобраћаја је двосмерни. Коловозне траке су раздвојене разделним острвом. На прилазима раскрсницама разделно острво се левкасто шири, посебно у зони кружне раскрснице P4 након које је, у оквиру разделног појаса предвиђена и баштица за кретање возила ЈКП. Број саобраћајних трака у пројектованом делу Булевара патријарха Павла је 2+2 уз отварање треће траке за лева, односно десна скретања у зонама раскрсница.

Од кружног тока траса саобраћајнице се уклапа у профил саобраћајнице као у фази II са две коловозне траке ширине 7m (са по две саобраћајне траке за сваки смер

вожње) трамвајском баштицом у средини саобраћајнице ширине 7.50m и обостраним тротоарима ширине 2.5m.



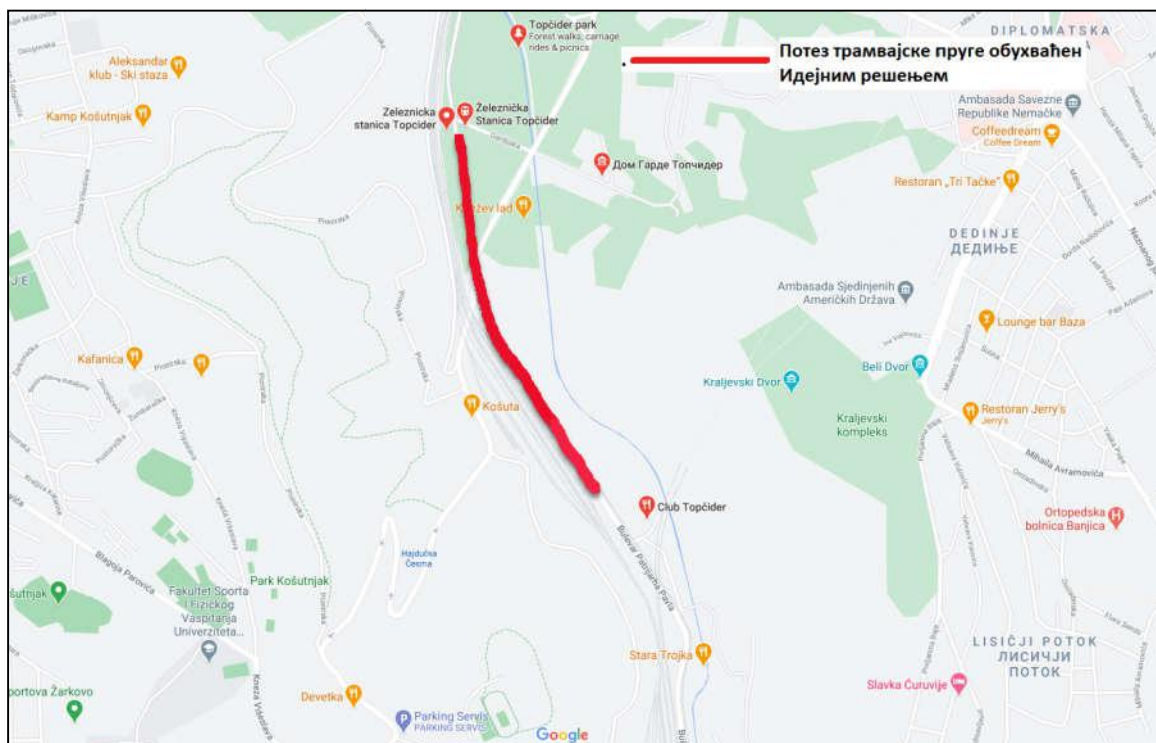
На овом делу трамвајска баштица служи и за кретање аутобуса као и у фази II.

Изградњом ове кружне раскрснице на железничком коридору постојећи тунел губи своју функцију и може бити срушен (у зависности од захтева инвеститора).

Ул. Топчидерска постаје слепа, са окретницама на крајевима и биће повезана попречним везама са ул. Гардијском и саобраћајницом Патријарха Павла I део.

Трамвајска пруга

Реконструкција трамвајске пруге ради се од железничке станице Топчидер до постојеће трамвајске окретнице као и реконструкција саме окретнице. Надаље се ради нова трамвајска пруга до уклапања у II етапу на km 1+940,00.

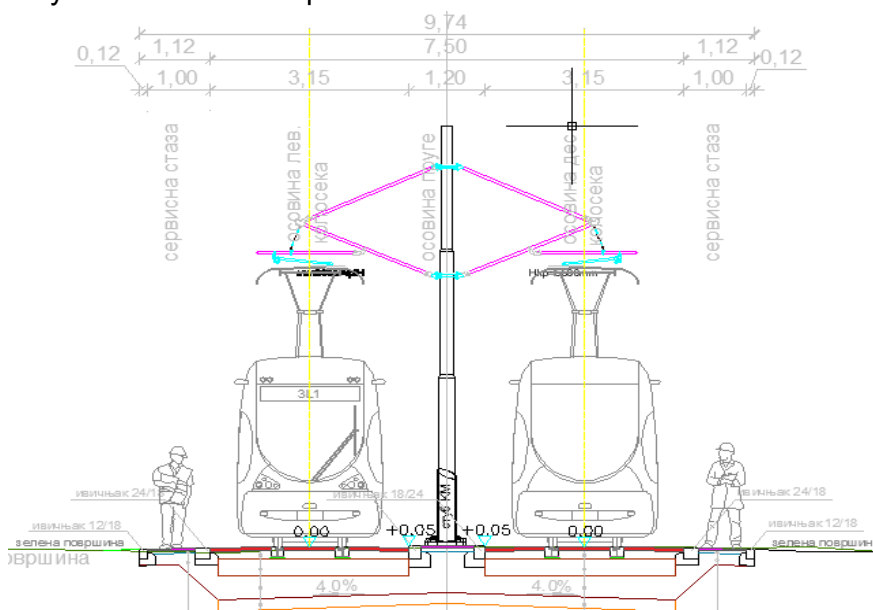


Положај трамвајске пруге обухваћен Идејним решењем

Идејно решење које је урађено за потребе израде урбанистичког пројекта обухвата:

- Део трамвајске пруге (правац мост на Ади – Раковица, у дужини од 800,84 m') на потезу од железничке станице Топчидер до спајања са саобраћајницом Патријарха Павла II део на km 1+ 940,00.
- Трамвајску окретницу у близини раскрснице Булеvara Патријарха Павла и Топчидерске улице.

Идејним решењем планирана је трамвајска пруга у наставку постојеће трасе са колосецима у издвојеној трамвајској баштици на осовинском растојању од 3.80 m. Обострано уз трамвајску баштицу планиране су сервисне стазе ширине 1.0 m'. На делу ван тунел, између колосека планирана је разделна трака ширине 1.20 m у којој су смештени стубови контактне мреже.



Стандардни попречни пресек трамвајске пруге на отвореној деоници у издвојеном појасу

На km 0+160.00 стандардном скретницом $L=10.70m$ $r=50/25$ одваја се колосек окретнице који кроз кружну кривину радијуса $P=20$ m мења смер и након међуправца дуж ког је планирано трамвајско стајалиште дужине 40 m, такође стандардном скретницом $L=10.70m$ $r=50/25$ прикључује пролазном колосеку у смеру ка мосту на Ади. Да би поменута скретница била у правцу и тако избегла кривинска скретница која је по искуству доста скупља и тежа за одржавање планиран је тангентни правац између две кружне кривине $P=710$ m и $P=300$ m. Због малих скретних углова и близине трамвајских стајалишта прелзнице су изостављене. Пролазни колосек у смеру ка раковици који је био у саставу окретнице се укида и пројектује нов, паралелан колосеку супротног смера на истом осовинском растојању. На почетку пруге колосеци се уклапају у постојеће стање.

Након km 0+182.48 пруга се спушта нагибом нивелете од 5.0 %, а затим истим подужним нагибом подиже образујући денивелисан урштај са новопроектованим саобраћајницима из кружног тока. Између два константна подужна нагиба од 5.0 %, пројектована је конкавна вертикална кривина радијуса $R_v=2000.00$ м са најнижом котом од 74.61 mnm. На делу укрштаја са саобраћајницама од km 0+321.24 до km 0+413.02 трамвајска пруга је планирана у „тунелу“. На делу прилаза „тунелу“ који је у усеку планирани су обострано потпорни зидови.

По изласку из усека на km 0+576.63 пруга прелази у састав улинчог профила Булевар Патријарха Павла у издвојеној и централно положеној трамвајској баштици. Обострано уз трамвајску баштицу планиран је коловоз ширине 7.0 m и тротоарима ширине 2.50 m. Трамваји из постојеће трамвајске баштице из правца Топчидера настављају кретање средином планиране саобраћајнице Булевар патријарха Павла, дуж издвојених саобраћајних трака за возила јавног превоза путника (заједно трамваји и аутобуси) у средини коловоза у оба смера.

Аутобуси из правца Булевар Војводе Мишића, након кружног тока укрштања саобраћајница Булевар патријарха Павла, Раковички пут и трамвајске пруге, настављају кретање у средини саобраћајнице Булевар патријарха Павла дуж издвојених саобраћајних трака за возила јавног градског превоза путника (заједно трамваји и аутобуси) у средини коловоза у оба смера.

Трамвајска конструкција и горњи строј планирани су по систему континуалног ослањања шине на носећу бетонску подлогу са цемент бетонском испуном и завршним асфалтним слојем дуж целе деонице.

Нивелационо решење

Диктирано је прикључцима нивелете саобраћајница петље Хиподром, раскрснице војводе Мишића, Топчидерске реке, прилаз гробљу, објектима уз саму саобраћајницу, као и решењем кружног тока и денивелисане пруге, односно уклапањем у фазу II.

Подужни падови се крећу од ~ 5,1% (на делу спуштања са петље Хиподром), до 0,2 - 0,5 на делу нове трасе до кружне раскрснице у зони тунела Кошутњак.

Попречни падови су 2,5% на коловозу односно 2% на тротоарима.

Подужни пад трамвајске пруге 0,12% - 5%.

Коловозна конструкција

Извршена геотехничка истраживања терена су указала на врло висок ниво подземних вода, па је предвиђена замена подтла у дебљини од 50 cm.

Коловозна конструкција је иста као у II фази саобраћајнице патријарха Павла :

- замена подтла, д=50 cm
- дробљени камени агрегат 0/65, д=20 cm
- дробљени камени агрегат 0/31.5, д=15 cm
- битуминизирани носећи слој БНС 220сА, д=6 cm
- битуминизирани носећи слој БНС 220сА, д=6 cm
- асфалт бетон АБ 11с, д=5cm
- УКУПНО д=102,0 cm

Конструкција тротоара и стајалишта се састоји из:

- дробљени камени агрегат 0/31.5, д=15 cm
- бетон МБ 25, д=10 cm
- Тврдо ливени асфалт, д=3 cm
- УКУПНО д=28 cm

ГОРЊИ СТРОЈ ТРАМВАЈСКОГ КОЛОСЕКА

Димензионисање коловозне конструкције саобраћајнице извршено је према стандарду СРПС У Ц4.012. Прорачун је урађен за тешко саобраћајно оптерећење.

Трамвајска баштица је такође димензионисана за тешко саобраћајно оптерећење, с обзиром за предвиђено двојно коришћење (аутобус-трамвај).

Нова трамвајска конструкција се формира са колосечном решетком, континуално еластично ослоњеном на носећу бетонску плочу израђену преко механички стабилизованог слоја мин д=30 cm.

Носеће бетонске плоче д=30 cm, граде се независно испод сваког колосека у пољима дужине 4,0 m, са експанзионим спојницама на сваких 52 m, између којих се на размаку од 4,0 m формирају контракционе спојнице. Преко изграђених носећих бетонских плоча поставља се конструкција горњег слоја са шинама Ri 60 R10, квалитета S800.

Колосечна решетка се формира повезивањем шина изолованих челичним траверзама, на размаку од 1,5 m са по два завртња M22 за врат сваке шине, а помоћу еластомерних трака постављених испод ножице сваке шине, континуално еластично ослоњених на бетонску носећу плочу преко подливеног слоја од високовредног цементног малтера дебљине просечно 3,0cm.

Гумени изолациони елементи постављени су уз бокове шина ради амортизације буке и електроизолације колосека.

Веза колосека за бетонску подлогу се врши прибором за фиксацију.

На предметној деоници није потребна уградња дилатационих справа, сходно члану 49 важећег Правилника за пројектовање, грађење и одржавање трамвајских пруга у Београду.

Колосечна испуна (између носеће плоче и ГИШ-а) врши се армираним бетоном МБ30, дебљине 18см и завршним слојем од асфалт бетона дебљине 5см и то до 0,5см испод ГИШ-а. Заливање простора између главе шине и бетонске испуне на простору изнад гумених блокова врши се масом за заливање спојница отпорних на соли и нафтне деривате. Двоструко армирање бетонског дела колосечне конструкције врши се на раскрсници у нивоу, где долази до укрштања са трамвајским шинама.

Пешачке површине

Дуж предметне трасе Булевара патријарха Павла, предвиђено је обострано вођење пешака, тротоарима ширине 2,5 m у континуитету. У зонама стајалишта ЈЛП, тротоари се према решењу додатно шире за 3 m. На свим раскрсницама пројектовани су пешачки прелази са растером пуних и празних поља од по 0,5 m. Ширина пешачких прелаза је од 4 до 5 m. Пешачки прелаз на правом делу деонице између Р3 и Р4, регулисан је светлосном саобраћајном сигнализацијом, односно детекторском најавом путем пешачких тастера.

Бициклистичке површине

Двосмерна бициклистичка стаза у уличном профилу, пројектована је у делу између петље Хиподром, раскрснице Р1 и кружне раскрснице Р2. Полазећи од петље Хиподром, бициклистичка стаза са десне стране преко пешачко – бициклистичког прелаза на раскрсници Р1, прелази на леву страну попречног профила и води до средине деонице између Р1 и Р2 до Топчидерске реке. Од овог дела, бициклистичка стаза се одваја од попречног профила Булевара патријарха Павла и наставља даље десном обалом Топчидерске реке и даље дуж постојећег дела Булевара Патријарха Павла који од Милошевог конака води ка пројектованој кружној раскрсници (Р4) код постојећег подвожњака са Пионирском улицом.

Површинско одводњавање

Одводњавање саобраћајница је би било решено класичним системом. Атмосферска вода са коловоза се ивичњацима усмерава ка сливницима у ивичњацима, који се, даље, цевоводним системима канализације, након пречишћавања спроводе до реципијента.

Вода се са коловоза контролисано, кишном канализацијом доводи до уређаја за пречишћавање – сепаратора уља који су лоцирани дуж трасе.

Локације сепаратора поред Топчидерске реке :

1. Сепаратор 1 на km 0+400,00
2. Сепаратор 2 на km 0+450,00
3. Сепаратор 3 на km 1+850,00

Тачне локације сепаратора ће се у наредним фазама пројектовања утврдити, а у складу са условима имаоца јавних овлашћења.

После третирања у уређају испушта се у најближи ток. Реципијенти су Топчидерска река.

Конструкције

Саобраћајница прелази преко новопланираног моста преко Топчидерске реке.

- **Објекат О1**, мост у улици Патријарха Павла, на km 0+406.391

Мост који се налази на овој стационажи је интегрални армирано бетонски полумонтажни једнораспонски рамовски објекат. Светли отвор моста, који је диктиран габаритима будућег уређеног корита је 20 m. Из тог разлога, а обзиром да је мост у односу на препреку закошен под углом од 57.7 °, распон овог моста је 25.08 m. Геомерија моста је таква да се налази у правцу целом својом дужином, док је у подужно гледано нивелета у нагибу константном нагибу од 2.01%. Ширина моста је 2.5+7.0+2.0+7.0+2.5=21.0 m, од чега су пешачке стазе по 2.5m а коловоз је 7.20m и разделна трака од 2.0m. Дебљина асфалта је 8 cm, а хидроизолације је 1cm. Планирано је да се након извођења шипова Ø100 изведу крајњи стубови ширине 120 cm, преко којих се изводи лежишна греда. На њу се постављају монтажни носачи висине 100 cm које се у другој фази заливају бетоном у дебљини од 20 cm формирајућу на тај начин сложени пресек висине 120 cm. Веза распонске конструкције са крајњим стубовима је крута. Цео објекат ће бити изведен од бетона класе С 30/37 и арматуре Б500.

- **Објекат О2**, трамвајски тунел Патријарха Павла, од km 0+327.103 до 0+399.446

Овај објекат је пројектован у складу са изричитим захтевима инвеститора који подразумева да се траса трамвајске пруге води испод ниво околног тла. Пошто је на том локалитету висина подземне воде висока, и пошто је потребно у току радова штитити бочне стране ископа усвојено је решење са секантним шиповима Ø88 који представљају специјалан случај дијафрагми. Избором овог решења се постиже спречавање воде како у току извођења радова тако и у експлоатацији објекта. Објекат се састоји од прилазних потпорних зидова (такође направљених од секантних шипова) и сам еконструкције тунела. Кровна плоча тунела се ослања на наглавицу шипова и висине је 70cm. Круто је повезана са њом и преко ње прелазе два крака која се одвајају из кружног тока. Испод трамвајске пруге, дуж прилазних зидова и самог тунела, изводи се плоча дебљине 50cm, круто повезана са

шиповима. Она онемогућава пролаз воде и веза са шиповима мор бити таква да је пролаз воде спречен. Преко ње се изводи трамвајске шине са пратећом опремом. Светли отвор тунела је 9.50м. Укупна дужина тунела је 72.34 м. Цела конструкција се изводи од водонепропусног бетона класе С30/37 и арматуре Б500.

Водовод

На овој локацији се налазе цевоводи водоводних мрежа прве висинске зоне са постојећим цевоводима: Ø200, Ø250, Ø350 и Ø800mm и треба извршити заштиту Ø1500mm.

По условима БВК се предвиђа се заштита водоводне цеви Ø1500mm, у зони преласка испод саобраћајнице. Међутим, због велике дубине на којој се налази поменута цев, те због додатног слоја насипа новопројектоване саобраћајнице, статичким испитавањем је утврђено да није неопходна заштитна касета за овај цевовод, јер је утицај од саобраћајнице практично занемарљив. За статички прорачун је коришћено тешко саобраћајно оптерећење. Неопходно је извршити измештање Ø800mm дуж дела Раковичког пута и даље, дуж планиране саобраћајнице.

Цевовод Ø350mm се показао као недовољног капацитета и он ће се, по захтеву ЈП Београдски водовод и канализација, трасирати у нову саобраћајницу са повећаним промером. Одабран је пречник Ø400mm.

Предвиђена је изградња секундарног цевовода, са неопходним грађевинским објектима за потребе прикључења потрошача.

ПРОЈЕКТНО РЕШЕЊЕ

Трасе новопројектованих инсталација постављена је у складу са условима и синхрон планом и одступа од њих само у случајевима кад је неопходно, али не тако да изађе ван границе УП-а.

Коте прикључака постојећих водова који се налазе на територији 1. етапе изградње, као и коте прикључака на постојећу мрежу су преузете из услова које су нам доставиле надлежне институције. Ово се односи на новопројектовани вод Ø800mm који се налази у јужном краку, од раскрнице са Раковичким друмом, па до краја 1. етапе левом траком саобраћајнице.

Неопходно је и обезбедити секундарне водове на које ће се прикључити потрошачи. По препоруци Београдског водовода и канализације одређено је да промери Ø250mm и Ø150mm задовољити потребе потрошача на пројектним деоницама.

Новопројектовани цевовод Ø400 се везује на цевовод 2. етапе и смештен је у тротоару, близу ивице коловоза, затим скреће десно и поред тунела иде до шахте 1, а

затим скреће према кружном току до шахте 2. Даље наставља средином саобраћајнице у правцу горњег кружног тока и скреће десно до шахте 7. Врши се замена цевовода Ø350mm за Ø400mm и његово ре-трасирање у нову саобраћајницу.

Новопроектовани челични цевовод Ø800 се везује на цевовод 2. Етапе и смештен је у зеленој површини и делимично у тротоару, скреће десно и на самој граници УП-а се везује за планирани Ø800Ч. Измештање се врши по условима БВиК, а разлог промене трасе је промена трасе саобраћајнице. Други разлог је безбедно мимоилажење са водоводним и осталим инсталацијама чији се коридори међусобно мимоилазе. Цевовод пролази у близини шинских саобраћајница, скоро целом дужином вода, па је неопходно извршити заштиту од корозије услед лутајућих струја које би могле да се нађу у тој области. Овај вод је целом својом дужином транзитни, тј. на њега се не прикључују други цевоводи ни потрошачи. На траси, ове прве етапе изградње није предвиђен ниједан објекат. Уклапање овог цевовода у предвиђену трасу до спајања са постојећим цевоводом се врши варењем и украјањем хамбуршким или префабрикованим луковима.

Дистрибутивни цевовод Ø150 служи за снабдевање потрошача и у улици Пионирској се везује са планираним цевоводом ван зоне трансформације и иде коловозом близу тротоара до шахте 3, а затим до кружног тока до шахте 2. Ту се спаја са Ø150 који иде од шахте 1 и наставља даље ивицом зелене површине и делимично тротоаром до шахте 6 где се укршта са постојећим цевоводом Ø150. Део тог постојећег цевовода који иде према шахти 5 остаје, а део према цевоводу Ø350 који је предвиђен за укидање се такође укида.

Даље Ø150 прелази кружни ток, а затим ивицом моста прелази и топчидерску реку, наставља даље поред раскрснице и долази до шахте 8, где се везује на постојећи цевовод Ø500.

Од шахте 1, Ø250 иде поред тунела, а затим скреће десно и у шахти 4, на самој граници УП-а се везује на планирани Ø250.

Предвиђено је 8 водоводних шахти са фазонским елементима.

Магистралне цевоводе, прикључити на постојећу мрежу тек по окончању изградње новопроектоване мреже. Ови примарни цевоводи се налазе у првој висинској зони. Треба напоменути да се по пројектном задатку тражила додатна заштита цевовода Ø1500mm који се налази на овој етапи. Међутим статичким прорачуном је утврђено да то није неопходно.

Овај цевовод се налази на приличној дубини (преко 5м), и на месту где се укршта са саобраћајницом утицај од тешког саобраћаја је скоро занемарљив.

Предложена решења су стандардна и обухватају транспорт, заштиту, манипулацију и расподелу воде до потрошача:

ЦЕВИ

Пројектним решењем за примарни и секундарни цевовод су предвиђене дуктилне цеви пречника Ø150mm, Ø250mm и Ø400mm, док су цеви Ø800mm челичне. Цеви за испусте су дуктилне промера Ø80. Спајање цеви се врши муфом (наглавицом, типа Тутон или слична) за пречнике закључно са цевоводом Ø400mm. Максимално скретање у муфу је 2°, осим ако произвођач спецификацијом не дозвољава више. Челичне цеви се спајају варењем елемената (цев-на: цев / хамбуршки лук, односно префабриковани лук). Радни притисак дуктилних цеви је 10 бара. Као заштита од корозије код дуктилних цеви и заштите од лутајућих електричних струја предвиђено је префабричка заштита цеви (заштитна фолија) .

Лутајуће струје се могу појавити у близини шинских саобраћајница. Заштита челичних цеви се врши катодном заштитом која је предмет Књиге 8 овог пројекта. Цеви се на местима укрштања са регулацијом премоштавају са потребним средствима за укрућење и заштиту, засебним конструкцијама (бетонски анкер – блокови, заштитне предизоловане цеви и ваздушни вентили) или су причвршћене за конструкцију моста у предизолованој цеви.

Генерално, заштита од замрзавања је предвиђена на свим местима и за све цеви чија дубина укопавања надилази 0.8м, колико је предвиђено Пројектним задатком.

НАДЗЕМНИ ХИДРАНТИ

Сви надземни хидранти су Ø80mm, капацитета 5л/с, налазе се на цевоводу Ø150, опремљени затварачима са уградбеном гарнитуром, распоређени дуж пешачких саобраћајница и где је могуће у близини раскрсница на сваких 50 до 80 метара трасе. Предвиђени су хидранти који задовољавају важеће стандарде СРПС ЕН14384 и СРПС ЕН14339.

Траса, пројектовани падови и дубине укопавања пројектованих колектора су одређене тако да се што боље уклопе у постојеће колекторе и задате услове, али и да што мање поремете постојеће стање инфраструктура и конструкција. На целој траси је испоштована минимална дубина укопавања од 0,8 метара. Минимални падови од 2‰ су планирани за пражњење цевовода и на најнижим kotaма су предвиђени испусти. Сви водоводни шахтови су сандучастог облика са горњом АБ плочом, направљени од бетона МБ30. Све водоводне арматуре су ослоњене на бетонске ослонце. Предвиђени, дуктилни (класа оптерећења до 400kN) поклопци шахтова су таквих димензија да се ремонт, уклањање и снабдевање резевним деловима, као и приступ механизације, може одвијати без икаквог ометања.

Пењалице су на међусобом растојању од 30cm. Мимоилазак са другим инсталацијама је углавном планиран да буде не мањи од 50cm због лакшег монтирања и одржавања система.

Због лоше носивости тла, претпоставља се да би постављањем дебљих постељица за цеви и шахтове остварила повољна носивост подлоге. Затрпавање вршити песком, на местима цевовода који се налази испод моторних и пешачких саобраћајница, док се на местима у зеленом појасу затрпавање вршити самониклим тлом. Ров ископа испунити до 30cm изнад темена свода колектора, уз задовољавајуће набијање испуне, а остатак рова ће се такође испунити са шљунком природне гранулације до тампонског слоја саобраћајнице. Вишак земље се одвози на депонију.

Атмосферска канализација

ХИДРОЛОШКИ ФАКТОРИ И КОНЦЕПТ ОДВОДЊАВАЊА

Садржај овог дела пројекта одводњавања је везано за евакуацију атмосферске воде у склопу пројекта канализације Булеvara Патријарха Павла.

Овај део трасе улице булеварског типа се налази непосредно уз, пројектовано, регулисано корито Топчидерске реке. Регулација Топчидерске реке је није третирана овим пројектом осим на делу испод моста.

Одводњавање саобраћајница је решено класичним системом. Атмосферска вода са коловоза се усмерава ка сливницима и ивичњаку који се, даље, цевоводним системима канализације спроводе до реципијента у који се, након пречишћавања, упуштају. Сходно подужном профилу улице и положају водопријемника одређене су четири деонице одводњавања, једно прикључење на постојећу кишну канализацију и три сепаратора нечистоћа са одвођењем пречишћене воде у Топчидерску реку. Трамвајска пруга се одводњава посебно на деоници тунела са посебним условима одвођења и траженим нивоом заштите од палих вода. Вода која се скупи у тунелу линијским системом одводњавања подужним решеткама са попречном везом, на најнижој тачки се цевним системом одводи до црпне станице, а одатле се препумпава у деоницу кишне канализације. Црпна станица има номинални проток $Q=120\text{л/с}$. Предвиђене су три цркве у распореду 2+1.

Вода се са коловоза контролисано, кишном канализацијом доводи до уређаја за пречишћавање коалесцентних филтера угљоводоничних материја – сепаратора уља који су лоцирани дуж трасе. После третирања у уређају испушта се у Топчидерску реку.

Систем колектора је гранастог облика, смештен, паралелно уз леви и десни бок пута. Вода која падне на саобраћајну површину предвиђену за аутомобилски и пешачки саобраћај сливницима се улива у , непосредно блиско, ревизионо окно. Вода која гравитира ка централној траци пута за шинска и колска возила, се линијским АБ каналима са решеткама проводи „бочним“ везама у ревизионе шахтове.

Количине за који је пројектован систем одводњавања предвиђао је количине кишнице са постојеће саобраћајнице, али и количине са пројектованог проширења на који се

новопроектована траса ослања. Посебно је вођено рачуна о одвођењу атмосферске воде са места где су предвиђена стајалишта и пешачки прелази. Ови сегменти саобраћајнице су заштићени са посебним параметрима који не подлежу економско – рачунским: Линијске решетке су постављане тако да „штите“ стајалишта на узводном почетку и једна на средини стајалишта, где се врши укрцавање путника у јавни саобраћај. На неким деловима трасе узводни делови пешачког прелаза су морали да се опреме са линијском решетком, због неповољне локације на којој се налазе: Велика површина слива и неповољан нагиб саобраћајнице су диктирали постављање овог елемента одводњавања.

ХИДРАУЛИЧКИ ПРОРАЧУН ЕЛЕМЕНАТА ОДВОДЊАВАЊА

У склопу хидрауличког прорачуна, приказани су улазни параметри за хидролошку и хидрауличку анализу атмосферске канализације и осталих елемената одводњавања.

Сливнички систем

За прорачун капацитета сливника, његову локацију, димензије решетке, као и површину коју одређен сливник треба да покрије, зависно од геометрије коловоза урађен је табеларни прорачун. Као меродавна киша за пројектовање система сливника узета је петоминутна киша повратног периода 10 година. Пошто ефикасност сливника је уско везана за типа сливника и за његово диспозиционо постављање, пријемна моћ је рачуната на следећи начин:

Улазни параметри:

Ширина воденог огледала плавног дела	T
Ширина решетке	W
Дужина решетке	L
Интезитет кише	I
Подужни пад коловоза	ipod,
Попречни пад коловоза	ipod,
Количина воде која дотиче до сливника	Qm,

Излазни подаци:

Пријемна моћ сливника	Qreš,
Ефикасност сливника	Ef,

Усвојена критична брзина при којој кишница прелази решетке сливника је $v_0 = 1 \text{ m/s}$.

$$Q_m = (ipod)^{1.67} \times (ipod)^{0.5} \times T^{2.67} \times K_u / n,$$

При чему је Манингов коефицијент за коловоз $n = 0.016 \text{ m}^{-1/3s}$, а коефицијент $K_u = 0,376$.

Остали елементи се израчунавају:

E_0 :

$T \leq W$	$E_0 = 1$
$T > W$	$E_0 = 1 - ((1 - W/T)^{1.267})$

R_f :

$v \leq v_0$	$R_f = 1$
$v > v_0$	$R_f = 1 - 0.295 \times ((v - v_0))$

R_s :

$E_0 < 1$	$R_s = 1 / (1 + K_y \times W^{1.8} / I_{pod} / L^{2.3})$
-----------	--

Укупна ефикасност сливника се израчунава из односа:

$$E = R_f E_0 + R_s (1 - E_0),$$

Сливници који се налазе у депресији, немају бајпас па је њихова ефикасност увек 100%. Они се прорачунавају на следећи начин:

$$E_0 = 1 / \{1 + i_{pop} / i_{pod} / ((1 + i_{pop} / i_{pod} / (T/W - 1)^{2.67} - 1))\}$$

Цевна канализација

Хидраулички прорачун је изведен Рационалним методом (видети табеларне прилоге).

Улазни параметри за прорачун су:

- меродавне кише добијене од хидрометеролошког завода,
- усвојен је повратни период $T = 10$ година
- трајање кише добијено у функцији времена концентрације за меродавне сливне површине дуж саобраћајнице са почетним временом концентрације $t_0 = 5$ мин
- коефицијент отицања са асфалтних површина $\psi_a = 0,9$
- коефицијенти отицања са зелених површина $\psi_z = 0,1 - 0,2$

Дозвољено планирано запуњење цеви је 100%. Најмањи пречник цеви је $\varnothing 300\text{mm}$. Минимални израчунати падови су одређени минималним брзинама у цевима и износе:

Пречник	Минимални пад
$\varnothing 300\text{mm}$	0,30%
$\varnothing 400\text{mm}$	0,27%
$\varnothing 500\text{mm}$	0,21%
$\varnothing 600\text{mm}$	0,20%

За цеви $> 600\text{mm}$ ће се користити пад од 0.2% због проблема који би настали при извођењу цевовода неће бити мањи од овог пада.

ПРОЈЕКТНА РЕШЕЊА

Одвођење површинских и прибрежних вода је један од основних захтева пројектовања саобраћајница како са становишта стабилности путне конструкције тако и са становишта сигурности вожње. За дату деоницу извршене одговарајуће анализе и предложена адекватна решења одводњавања. У графичом делу документације, дата је шема одводњавања где су прегледно приказана решења са елементима одводњавања.

За одводњавање површинских и прибрежних вода предвиђен је следећи начин одводњавања у складу са захтевима БВК и одговарајућим стандардним детаљима одводњавања:

- Дуж целе трасе пута, предвиђен је цеваст систем који се простире уз бокове обе траке колског саобраћаја – дуж целе трасе;
- Кишне воде са коловоза прикупљају се типским бетонским риголом смештеним уз ивицу коловоза. Попречни падови су колских саобраћајница су пројектовани тако да вода гравитационо тежи боковима пута;
- Пријемни објекти су сливници и линијски сливници са решетком који се налазе на међусобном су растојању мањем од 50м. При пројектовању се посебно посматрао услов који диктира ефикасност сливника и његова упојна моћ на критичним деловима минималних подужних нагиба пута мањим од 0.3%. Сливничке везе са шахтовима су на максималном растојању који им диктира чишћење цеви 150 × Ø(m), а даљи транспорт воде одвија се попречном везом (у односу на осу пута) кишне канализације до уређаја за пречишћавање који се налази ван коловозне конструкције пута.
- Шахтови се састоје из монтажног конусног завршетка и бетонске цеви пречника 1.0м ливене на лицу места од бетона МБ30. Конусни завршетак је стандардног облика са стандардном решетком, а цев променљиве дужине. Укупно има 197 шахти. Кишна канализација се састоји од ПП цеви пречника мин. Ø300 положених у ровове ширине 0.90 - 1.60 m на слоју песковито шљунковитог материјала минималне дебљине 0.10 m.

Пошто су сви изливи у Топчидерску реку на делу где је регулисано корито и зато није предвиђена додатна заштита корита и косина на регулацији. Изливна грађевина мора да се уклопи, тако да не ремети хидраулику реке.

Линијски сливници се махом користе за одводњавање трамвајске баштице, али се користе и на деловима коловоза, непосредно уз раскрсницу или на местима где коловоз има велики, стрми подужни пад (у односу на попречни), у близини пешачких прелаза.

На једном мањем делу саобраћајнице предвиђено је одводњавање кишне канализације у ивичњацима. Вода се прикупља, а затим сливничким каналима шаље до шахти и даље у цеви кишне канализације према сепаратору.

У шахти у Пионирској улици остварена је веза пројектоване мин.Ø300 са планираном кишном канализацијом ван границе УП-а.

Код горњег кружног тока планирана кишна канализација мин.Ø300 је спроведена у шахт на средини тока у зеленој површини.

Постојећа кишна канализација Ø400 се укида унутар границе УП-а и у новој шахти се везује са постојећом која остаје изван границе УП-а.

На целој траси, при једностраном нагибу, када због просторних ограничења, није било могуће испустити воду са ниже стране косине, вода се сакупља цевном кишном канализацијом, смештену у коридоре предвиђене по УП-у.

Упуштање кишне воде у водопријемник врши се са најнизводнијег шахта сваке канализационе гране у зони објекта или "бочним изливима" у речно корито где год су за то постојали низводни гранични услови који би гарантовали повољне услове изливања. Тзв. "бочни изливи" су цеви које прихватају воду из кишне канализације и управно на осовину пута, кроз конструкцију доњег строја одводе ван конструкције пута. Када је постојала значајнија денивелација цеви у сабирном шахту, РО је каскадиран сходно тим условима.

Бочни изливи су ПП цеви одговарајућег пречника (мин.Ø400mm) положених на слоју бетона МБ 20 минималне дебљине 10 cm и на минималној дубини укопавања од 0.9 m од површине терена. Наведени параметри су у функцији допуштеног теменог притиска цеви и динамичког оптерећења коловоза.

Графичка презентација елемената кишне канализације у овом пројекту дата је такође и у основном пројекту трасе кроз ситуацију одводњавања и подужне профиле.

ОСНОВНИ ПОДАЦИ О СЕПАРАТОРИМА МИНЕРАЛНИХ УЉА СА ИНТЕГРИСАНИМ БАЈПАСОМ

Пројектовани сепаратори као објекти за заштиту од загађења водотокова (земљишта) садрже две основне компоненте:

- Ретензиону запремину која има функцију таложника и егализатора за воде са асфалтних површина и смањење седимената за 80%

- Коалесцентни филтер са учинком пречишћавања угљоводоника < 5 мг/л

У технолошком смислу, постоје три основне функције сепаратора са бу-пасс-ом :

- Потпуна контрола критичног отицаја

- Потпуно пречишћавање са задржавањем остатка при дотицајима који су мањи од критичног а имају високу концентрацију загађења

- Делимично пречишћавање отицаја који је већи од критичног.

Процена је на основу досадашњих искустава, да сам СЕПАРАТОР има функцију песколова и таложника муља, као и могућност задржавања ударних загађења угљоводоникима од 100 мг/л. Такође се у оквиру процеса таложења врши делимично издвајање тешких метала.

Основне мере сагласно ЕН 858-1 су:

- Препоручене номиналне димензије сепаратора су 1.5, 3, 6, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600...
- Материјал израде : бетон (Ц 35/45), бетон импрегниран влакнима, армирани бетон, ливено гвожђе (са примесама графита), нерђајући челик (АИСИ321 или квалитетнији), челик(ливени, ваљани), пластика импрегнирана стакленим влакнима, ПЕ (густине не мање од 935 кг/м³, отпоран на УВ зрачење), керамика (не мора глазирана). Остали материјали који могу да се користе за израду сепаратора треба да буду у складу са захтевима овог стандарда
- Као материјал за заптивање смеју да се користе гума (еластомер) или слични стабилни еластични материјали. Материјали на бази цемента не смеју да се користе
- Дозвољено је користити премазе који штите материјал од ког је израђен сепаратор, ако је обезбеђена техничка документација за те премазе и ако постоји могућност накнадне поправке премаза. Премази треба да задовољавају норме везане за способност пријањања, отпорност на гребање и на ударце.
- Све компоненте као и везе међу њима треба да буду водонепропусне
- Простор висине 40 mm изнад максимално оперативног нивоа течности се сматра делом коморе за сепарацију
- Сепаратори треба да буду снабдевени одговарајућим поклопцима за приступ и чишћење

Основни елементи и особине сепаратора :

- Таложник треба да има скретну преграду иза улива која има функцију да смањи брзину дотока и омогући уједначен проток
- Поклопци за инспекцију са отворима за вентилацију нису дозвољени
- Сепаратори треба да буду конструисани тако да издрже различита оптерећења којима могу да буду изложени, статичко, динамичко, оптерећење земљишта, притисак воде, као и да буду обезбеђени од евентуалног испливавања када су празни
- Дизајн сепаратора треба да обезбеди да не може доћи до неконтролисаног изливања лаке течности, нпр. код појаве “сифонског ефекта”
- Код префабрикованих сепаратора, запремина коморе за одвајање лаке течности треба да буде најмање десет пута већа од номиналног протока у литрима(када постоји аутоматски уређај за затварање сепаратора) односно петнаест пута већа када не постоји аутоматски уређај за затварање сепаратора. Ови захтеви су базирани на густини лаке течности 0.85 g/cm³
- Сепаратори треба да буду снабдевени аутоматским уређајем за затварање сепаратора, осим ако локалне власти одлуче другачије. Уређаје затвара дејство лаке течности. Промене у количини протока треба узети у обзир при изради уређаја. При тестирању, количина течности која исцури не сме да пређе количину 100 x НС, изражено у милилитрима, током 15 минута. Потребно је предупредити неовлашћено скидање уређаја за затварање сепаратора
- Сепаратори треба да имају уређај за аутоматско упозоравање, осим ако локалне власти одлуче другачије.

- Код сепаратора са бајпасом, сам сепаратор треба да задовољи захтеве овог стандарда. У овом случају, максимални проток не сме да надмаши номинални проток. Карактеристике самог бајпас уређаја овај стандард не третира.
- Под префабрикованим сепараторима се подразумевају они који су комплетно склопљени у фабрици
- Сепаратори могу да се раде на лицу места само ако им је номинални проток једнак или већи од 150. При конструкцији сепаратора се треба придржавати односа ширине и дужине 1:1.5 до 1:5. Растојање између дна сепаратора и изливне цеви треба да буде 20 % од дубине воде. Минимална дубина воде треба да буде 2.5 м, укључујући дубину 0.15 м за лаку течност и 0.35 м за таложње седимената. Водена површина, мерена у m^2 , треба да износи $0.2 \times HC$, укупна запремина, мерена у m^3 , треба да износи $0.5 \times HC$, а запремина коморе за складиштење лаке течности $0.03 \times HC$. Ови сепаратори спадају под класу 2 искључиво.
- поклопац сепаратора треба да има ознаку "Сепаратор", као и ознаку класе оптерећења по EN124. Даље, треба да постоји плочица са натписом, направљена од издржљивог материјала (нпр. нерђајућег челика) постављена на видном месту, по могућности са унутрашње стране. На њој треба да се налазе следећи подаци: EN858, класа (II), номинална величина (HC), запремина сепаратора у I или m^3 , запремина таложника у I или m^3 , капацитет дела за уље у I или m^3 , дубина максималне запремине складиштења уља, година производње, назив или ознака произвођача, ознака сертификационе установе. Остале ознаке могу да се додају.
- Уређај за аутоматско затварање сепаратора треба такође да буде означен, ознаке треба да буду 0.85, 0.90 или 0.95. Уређаји за упозоравање треба да носе ознаку да су намењени за употребу у опасним срединама
- Произвођач треба да обезбеди документацију везану за сепаратор, везано за руковање, транспорт, привремено складиштење, монтажу, употребу и одржавање.
- Материјал од ког је израђен сепаратор треба да буде испитан у складу са одговарајућим нормама. Такође се испитује водонепропусност, хемијска отпорност површина...
- Водонепропусност готовог уређаја се испитује тако што се исти напуни водом 40 mm преко максималног оперативног нивоа течности у трајању од 20 минута при чему не сме да дође до цурења воде на саставима или телу сепаратора
- Тест ефикасности сепаратора се изводи тако што се сепаратор напуни водом (пијаћом или механички пречишћеном речном, температуре $4 - 20^\circ C$, $pH 7+1$), а затим се кроз улив упушта вода са лож - уљем густине $0.85 + 0.15 \text{ g/cm}^3$ температуре $12^\circ C$ концентрације $5 \text{ ml/l} + 5 \%$
- Пет узорак узетих са излива на сепаратору, по 500 мл минимум се анализирају поступком инфрацрвене спектроскопије или гасне хроматографије. При овој анализи, ниједан узорак не сме да има већу концентрацију уља од 10 mg/l за класу I односно 120 mg/l за класу II
- Контрола се врши на два нивоа – тестирање типова и фабричка контрола. Сврха фабричке контроле је да се обезбеди да квалитет сепаратора одговара

захтевима овог стандарда. Препоручује се и контрола од стране трећих лица. Контрола квалитета се врши од стране трећег лица 2 пута годишње, може без најаве. При томе се контролише да ли је производња у складу са ЕН ИСО 2001, тестирање типова, усклађеност са захтевима овог стандарда, насумично одабран готов производ

- У случају кад је производ одговарајућег квалитета, произвођач може да изда "ЕЦ Изјаву о усаглашености" којом потврђује ЦЕ ознаку производа. Изјава треба да садржи : назив и адресу произвођача или овлашћеног представника, као и место производње, опис производа, ознаку прописа којима је производ прилагођен, посебне услове везано за употребу производа, копију ЦЕ информативне ознаке, име и позицију особе са правом потписивања изјаве у име произвођача или овлашћеног представника.

Сепаратор треба да има и ознаку ЦЕ. Ова ознака треба да садржи назив и идентификациону ознаку произвођача, седиште произвођача, последње две цифре године у којој је ознака постављена, везу са овим европским стандардом, опис производа, врсту производа, материјал, номинални капацитет, информацију о осталим карактеристикама – носивост, отпорност на ватру, дебљину премаза итд.

ОДРЖАВАЊЕ СЕПАРАТОРА

Одржавање система је потребно извести сваких 6 месеци од стране квалификованог особља. Том приликом је потребно урадити следеће: одређивање запремине таложника, мерење дебљине лаке течности, провера рада аутоматског уређаја за затварање, провера пропустљивости коалесцентног филтера(нарочито ако се јавља разлика у нивоима течности испред и иза филтера), провера алармног уређаја.

Чишћење се препоручује када је таложник попуњен 50 % или је резервоар за лаке течности попуњен 80 %. Уколико је потребно да се сиђе у унутрашњост сепаратора, потребно је да се исти добро испразни и изветри.

У интервалу од максимално 5 година потребно је сепаратор испразнити и затим подвргнути детаљној контроли која обухвата заптивеност, опште стање, стање заштитног премаза, стање унутрашњих делова, стање електричних уређаја, као и проверу подешености пловка за затварање.

Потребно је водити сервисну документацију, која укључује датуме прегледа, чишћења, сервиса, кварова итд.

Фекална канализација

ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Према важећем Генералном решењу „ЈП Београдски водовод и канализација“ предметно подручје припада централном канализационом систему (Топчидерски слив).

Главни реципијент употребљених вода су постојећи колектори.

Постојећи објекти канализације отпадне воде који се налазе на предметној локацији су:

- Јајасти АБ 60/110цм колектор који је трасиран између Булеvara Пат.Пав. и регулације Топчидерске реке.
- Јајасти АБ 120/180цм колектор налази се у Булевару Патријарха Павла, који се у наставку назива Булевар Патријарха Димитрија.

Траса, пројектовани падови и дубине укопавања пројектованих колектора су одређене тако да се што боље уклопе у постојеће колекторе и задате услове, али и да што мање поремете постојеће стање и хидраулику течења у колекторима. Сва ревизиона окна измештених колектора су предвиђена да се изводе, колико је то могуће, од елемената истих димензија, као и крајња окна која се „гасе“. РС јајастих АБ колектора пројектовани су као касете у доњем делу и настављају се као префабриковани АБ прстени у горњем делу, који се ређају, до конусног, редукционог комада и ЛГ поклопца на врху. Окна су и опремљена са бетонском растеретном плочом, односно имају АБ венац, зависно да ли се налази у зони саобраћајног оптерећења или ван. Кривине у РС су гледане да буду што блаже: угао скретања трасе колектора је пројектован да буде мањи од 45°, ако би услови то дозволили.

За колектор 60/110цм- радијус је 1.8м а за већи угао скретања трасе је 5 метара. Колектор 120/180цм радијус скретања је 3.6м а за већи угао је 7.2 метара.

Проблем при извођењу би могла да буде велика дубина ископа, неповољна структура терена и присуство подземних вода. За ископе рова и РО дубина већих до 6 метара предвиђа се обезбеђење ископа подградом, уз које ће се по потреби поставити батерије игла црпи на растојању од 2м. Ове две батерије повезати на једну црпку капацитета не мањег од 25л/с, која треба да обезбеди рад људства и механизације у сувом. Додатно обезбеђење ископа постићи муљним пумпама које ће црпети из бочних ровова тик уз талпе.

Преспајање колектора потребно је извести у касним ноћним часовима, када је минимално оптерећење канализационог система. Преспајању приступити после затварања постојећег колектора у првом узводном шахту и испирањем низводних шахтова где ће се извршити преспајање. Само преспајање ће се извршити у следећим фазама:

- разбијање зида постојећег шахта од армираног бетона и формирање отвора , обрада површина и премазивање средством за негу новог и старог бетона.
- Израда кинете и обрада (уклапање) постојеће кинете од ситнозрног бетона.
- црпљење вишка, дотекле, воде која може да угрози радове мобилном пумпом.
- уклањање шута из унутрашњости шахта, утовар и одвоз на депонију.
- затварање бетоном улаза и излаза делова колектора који нису у функцији.

После завршеног преспајања фекалних колектора, делове колектора који нису више у функцији, потребно је заштитити од урушавања које се састоји у следећем:

- Лоцирање траса колектора,
- ископ до половине висине колектора,
- чишћење колектора,
- рушење горњег дела колектора – до свода колектора,
- насипање и набијање доњег дела колектора шљунком до тампон слоја саобраћајнице.

ПРОЈЕКТНА РЕШЕЊА

Новопроектована фекална канализација ППØ250 се у Пионирској улици везује у шахти на два крака планиране фекалне канализације, а затим иде саобраћајницом и по ободу кружног тока и поред тунела. Пресеца саобраћајницу и излази ван границе УП-а, а затим се улива у постојећи колектор АБ 120/180 цм.

Код горњег кружног тока веза новопроектоване фекалне канализације ППØ250 са планираном ван зоне УП-а се остварује преко две шахте, а затим иде ободом кружног тока и саобраћајницом. Пролази испод моста и улива се у постојећи колектор АБ 600/110 цм.

ХИДРАУЛИЧКИ ПРОРАЧУН

Хидраулички прорачун за канализацију употребљене воде је било могуће урадити само на основу претпостављених вредности јер су праве количине непознате из разлога јер су канализационе гране на пројектној деоници транзитне, и свака претпоставка количине употребљене воде није реална. Семе количине од корисника који ће се прикључити на реконструисану мрежу су занемарљиво мале у односу на сам капацитет колектора, а посебно за колектор 120/180цм који је магистрални градски колектор. Као подаци за прорачун коришћене су вредности крајњих количина при пројектованим падовима колектора. Ово је урађено више као анализа оперативности колектора:

Прорачун минималне количине корисничких вода је анализиран са становишта зачепљења услед исталожавања суспендованог и вученог наноса. За ову анализу је коришћена минимална брзина од 0,4м/с за мале, односно 0,8м/с за максималне дозвољене дубине пуњења канала. Претпоставка да рачунски тангенцијални напон

који се формира у флуиду довољан за одржавање отпадних материја у суспензији. Минималне брзине у колекторима обрачунавају се по методи Федорова:

$$R = A/O$$

$$m = 3.5 + 0.5 \cdot R,$$

$$V_{\min} = 1.75 \cdot R^{1/m},$$

брзина у колекторима се анализира у случајевима за следеће запуњености:

Врста и тип цеви	-	Запуњеност p(%)				Јед.
	-	10	25	50	80	
АБ јајасти 60/110цм	A	0,0233 9	0,08386	0,22422	0,41960	м ²
	O	0,3191	0,7499	1,3175	1,9810	м
	R	0,073	0,112	0,170	0,212	м
	V _{min}	0,84	0,95	1,07	1,14	м/с
	I _{dna}	0,22	0,20	0,15	0,15	%
АБ јајасти 120/180цм	A	0,0716 8	0,26869 8	0,73342 1	1,36852 4	м ²
	O	0,7041	1,3258	2,2702	3,36680	м
	R	0,102	0,203	0,323	0,406	м
	V _{min}	0,92	1,12	1,29	1,37	м/с
	I _{dna}	0,21	0,19	0,14	0,13	%

За прорачун је коришћен Прантл-Колбрукова формула за отпадне цевоводе са слободним огледалом, кућним прикључцима, ревизионим окнима и бочним прикључцима погонске рапавости од $k_6=0,4$. Усвојене вредности при пројектовању за цевоводе су:

Врста, тип и промер колектора	Макс. пад цеви при највећој брзини
Кружни ПП Ø300мм	I _d =0,30%
АБ јајасти 60/110цм	I _d =0,15%
АБ јајасти 120/180цм	I _d =0,15%

Падови у колекторима су предвиђени тако да се у цевима барем једно дневно изврши самочишћење. То се сматра да је постигнуто при запуњености од 50%. Такође је вођено рачуна да се пројектовани падови уклопе, у постојећи цевовод, хидраулички уједначено, без већих осцилација између два узастопна пада.

Контактна мрежа

Постојеће стање

Постојећа контактна мрежа у улици Патријарха Павла изведена је ланчастим некомпензованим возним водом од контактнoг проводника типа Ri 100 и носећег ужета Vz II 35 mm². Затезне силе постојећих некомпензованих контактних проводника и носећег ужета износе 800 daN и 300 daN, респективно.

У трамвајској окретници Топчидер, као возни вод користи се прости некомпензовани контактни проводник типа Ri100.

На постојећој контактнoј мрежи није коришћен вод за појачање.

Постојећи стубови трамвајске контактне мреже служе и за ношење светилки јавног осветљења, као и за ношење надземне електроенергетске мреже.

Новопроектковано стање

Пројектом контактне мреже предвиђено је постављање нових стубова контактне мреже у средину између колосека, замена свих возних водова, конзола, уређаја за затезање, попречница и растављача, као и изградња новог вода за појачање.

Предвиђени возни водови су компензовани, сачињени од бакарног контактнoг проводника типа AC100 од 100mm² и носећег ужета од бронзе VzII 65 mm². Вод за појачање направљен је од изолованог ужета 1kV, Al-ч 240/40mm².

СИСТЕМ НАПАЈАЊА КМ

Трамвајска контактна и повратна мрежа се напаја из електродистрибутивне мреже 10kV преко исправљачких станица, напојних и повратних водова, једносмерном струјом чији напон има следеће вредности:

називни напон:	600 V DC
минимални напон:	400 V DC
максимални напон:	720 V DC

Пројекат електро инсталација - напајање

Јавно осветљење

Предвиђено је извршити израду осветљења саобраћајнице уградњом савремених светиљки у антивандал изведби са изворима светла најмање електричне снаге за постизање захтеваног нивоа луминације од $0,6 - 1,5 \text{ cd/m}^2$ и прикључене осветљења на постојећу ЕЕ мрежу.

Напајање опреме јавног осветљења (ЈО)

Напајање опреме јавног осветљења вршиће се из нових електроенергетских прикључака, уз постављање два нова мерно разводна ормара јавне расвете **МРО-ЈО-1** инсталисане снаге **6,5 kW** и **МРО-ЈО-2**, инсталисане снаге **14,0 kW**.

Сви нови разводни ормани РОЈО се уземљују израдом потенцијалне баријере, а од РЕ сабирнице се до семафорских стубова, паралелно са кабловима води и трака 25x4мм на начин према шеми у пројекту.

За напајање опреме јавног осветљења користе се условљени мерно разводни ормани:

- МРО-ЈО, где одреди надлежна Електродистрибуција, а у близини постојећих ТС.
- У ситуацији је предвиђена диспозиција нових РОЈО.

Напајања црпне станице

На планираној деоници, планирана је уградња црпне станице, на делу где трамвајска пруга пролази испод саобраћајнице, и где постоји могућност сакупљања воде, због чега је неопходно испумпавање исте. Планиран је нови мерно разводни ормар МРО-ЦС

- **Планирана инсталисана снага ормара за напајање је $P_i = 16 \text{ kW}$.**
- Нови ормани МРО-ЦС чине три дела и то:
- прикључни део на н.н. мрежу,
- мерни део и
- управљачки део за напајање и управљање радом семафорских уређаја и видео надзора.

Подземни каблови се полажу слободно у кабловски ров дубине 0,8m. Испод пешачких стаза, паркинга и колских прилаза подземни каблови се полажу у пластичне заштитне цеви које се постављају у кабловски ров на дубини 0,8m, пре израде предметних објеката. Испод саобраћајница подземни каблови се полажу у пластичне заштитне цеви које се постављају у кабловски ров на дубини 1,2m, пре израде предметних објеката.

На дно рова полажу се каблови који се затрпавају слојем уситњене земље од 0,2m, а затим земљом из ископа. У делу испод свих врста саобраћајница затрпавање каблова у пластичној заштитној цеви се врши песком у слоју дебљине 0,2m, а затим шљунком до конструкције одговарајуће саобраћајнице. Сама конструкција саобраћајнице се изводи у складу са грађевинским пројектом.

На дубини од 0,4m поставља се упозоравајућа пластична трака са натписом за упозорење на присутност кабла у земљи.

Паралелно вођење и укрштање подземних каблова са осталим подземним инсталацијама изводи се према техничким условима и према црежима датим у графичком прилогу.

Предвиђен је TN-C систем заштите од електричног удара индиректним додиром од трафо станице ТС до разводног ормана РО, а од РО до крајњих потрошача је предвиђен TN-C-S систем заштите. Сви делови електричних направа повезују се на заштитни проводник који је повезан са уземљивачем трафостанице и са уземљивачем разводног ормана.

Заштитно уземљење ормана изводи се гвозденом поцинкованом траком ФеЗн 25x4мм која се поставља у темељ ормана. Орман има заштитно уземљење сачињено од двоструког прстена који је истовремено и заштита од напона корака.

Заштита кабловског вода за напајање слободностојећих разводних ормана РО врши се у трафо станици.

Заштита кабловских водова РО предвиђена је осигурачима у разводном делу ормана РО.

Напајања семафорских уређаја

У I етапи саобраћајнице Патријарха Павла, од петље "Хиподром" до ~ км 1+940, пројектом напајања семафорске сигнализације предвиђена су два ормара означена са **МРО-СС1 и МРО-СС2, инсталисаних снага по 5 kW**. То су типски мерно-разводни ормани са прикључним, мерним и разводним делом.

- **Кабловска мрежа 1 kV**

1. Тип и пресек кабла
- -МРО-СС1 и МРО-СС2 се напаја новим подземним водом XP00-A 3x150+70mm².
2. Називни напон мреже
3 x 400/230 V, 50 Hz
4. Кабловска везе и прикључци
Повезивање спољне електричне мреже ниског напона и електроенергетских инсталација потрошача семафорске сигнализације предвиђено је у прикључном делу мерно-разводних ормана МРО-SS.
• Мерно-разводни ормани МРО-SS су типски и имају прикључни, мерни и разводни део и имају атест од "Електродистрибуције - Београд". Прикључни

део је опремљен ножастим НВ осигурачима велике снаге прекидања. Називне струје осигурача одређене су према једновременом максималном оптерећењу потрошача и дате су на потврди о усаглашењу унутрашњих инсталација и спољне ел. мреже.

- Веза од осигурача у прикључном делу нових МРО-Р до трофазног двотарифног бројила у мерном делу и даље у разводном делу нису предмет овог пројекта.
- 5. Начин полагања кабла
Кабл се полаже у рову дубине 0,8 m између два слоја постељице кабла од уситњене растресите земље, дебљине слоја од по 10 cm. Детаљи полагања дати су у графичком делу пројекта.

На регулисаном терену по горњем слоју постељице кабла на 30 cm изнад кабла поставља се ПВЦ трака за упозорење. На нерегулисаном терену по горњем слоју постељице кабла на 20 cm изнад кабла поставља ПВЦ трака. Друга ПВЦ трака за упозорење поставља се на 50 cm изнад кабла. Детаљи полагања каблова дати су на цртежима у оквиру графичког дела пројекта.

- 6. Укрштање и паралелно вођење са другим подземним инсталацијама
Укрштање и паралелно вођење електроенергетских каблова са телекомуникационим кабловима, гасоводом, водоводним и канализационим цевима и другим подземним инсталацијама извести према важећим југословенским прописима, Прописима и препорукама ЕДБ и приложеним цртежима.
- 7. Обележавање кабловске трасе
Трасе кабловских водова обележити према Прописима и препорукама Електродистрибуције - Београд":
 - на регулисаном (урбанизованом) терену трасу обележити месинганом плочицом уграђеном у бетонску коцку.
 - на нерегулисаном терену трасу обележити бетонским стубићима.
Садржај података и изглед месингане плочице и стубића дефинисани су Прописима и препорукама ЕДБ.
- 8. Заштита кабловског вода од кратког споја и преоптерећења
Заштита кабловског вода 1 kV предвиђена је на разводној табли ниског напона у ТС 10/0.4 kV ножастим осигурачима велике снаге прекидања НВ 400/250А за МРО-СС1 и МРО-СС2.
- 9. Заштита од превисоког напона додиром
Инсталација расвете штити се од превисоког напона додиром ТН-Ц-С системом..
 - Нови ормани МРО -СС чине три дела и то:
 - прикључни део на н.н. мрежу,
 - мерни део и

- управљачки део за напајање и управљање радом семафорских уређаја и видео надзора.

Пројекат електро инсталација – јавна расвета

Развод каблова

Развод је предвиђен трофазно, у рову у земљи прописом одређених димензија.

Стубови јавног осветљења

Стубови се обележавају ознакама са бројем стуба и ознаком струјног круга.

Стубови су топло поцинковани споља и изнутра наносом цинка, по европском стандарду ИСО-1461 са трајношћу 25-30 година у градској средини.

Светилке се постављају на поцинковане купасте стубове висине 10м изнад коте терена, са темељима димензија 1,0x1,0x1,1м,.

Део светилки се налази на двокраким лирама (у разделном појасу), а делом директно на стубу, где се налази по једна светилка.

На делу где се светилке постављају на стубове контактне мреже, постављају се двокраке лире, висина је 10м.

На једном делу бицикличке стазе, предвиђени су стубови висине 5м, из урбаног мобилијара града Београда, а по избору Инвеститора.

Део бицикличке и пешачке стазе испод петље „Хиподром“ који се делом налази на ГП-1, а делом прелази преко некадашње пруге уз постојећу пасарелу, ће бити решаван кроз ИДП, а на основу добијених локацијских услова.

Светилке јавног осветљења

Светилке сличне типу 70LED@600mA/5303/127W/NW, 40LED@/700mA/5306/88W/NW, 0LED@/670mA/5308/162W/NW i 40LED@/700mA/5301/88W/NW се постављају на стубове трамвајске контактне мреже у разделном острву са двокраком лиром дужине по 1,5m, са нагибом 5°, као и на стубове висине 10м у разделном појасу саобраћајнице, на двокраким лирама дужине по 1м, као и директно на стуб на делу саобраћајнице и осветљавају главну саобраћајницу.

Потпутњак се осветљава светилкама сличним типу 40LED@/700mA/5306/88W/NW, , које се постављају на зид подпутњака на висини 4m, са нагибом 10°.

Позиције стубова са светилкама приказане су на цртежима у графичкој документацији.

Каблови јавног осветљења

Напајање стубова јавне расвете

Напајање јавног осветљења се изводи кабловски. Напајање струјних кругова светиљки врши се трофазно, каблом PP00-Y 4x25mm, 1kV, уколико Јавно предузеће Јавна расвета не одлучи другачије.

Заштита кабловских водова од кратког споја и оптерећења

Заштита кабловских водова јавног осветљења предвиђена је у MPO-JO високоучинским осигурачима NV 160/50A.

Заштита кабловских веза од прикључне плочице RPO-V3 до светиљке предвиђена је осигурачима FRA 16/6A.

Начин полагања каблова:

Кабловски водови у слободном терену се полажу у рову дубине 0,8 m и потребне ширине, у зависности од броја каблова у рову, а у коругованим пластичним цевима Ф75mm.

На прелазима испод коловоза каблови се полажу кроз кабловску канализацију од PVC цеви Ø 110mm. Цеви се постављају у припремљен ров одговарајућих димензија, према приложеним детаљима, и код сваког прелаза се оставља најмање једна резервна цев Ø 110mm.

Трасе новопроектованих кабловских водова јавног осветљења, дате су на ситуационом плану, у графичкој документацији.

Везе и прикључци

Прикључак светиљки на мрежу предвиђен је на принципу улаз-излаз, проласком напојних кабловских водова кроз темељ и кроз доњи сегмент стуба. У доњем сегменту стуба налази се прикључна плочица типа RPO-V3. На прикључној плочици је смештен осигурач FRA 16/6A. Од плочице RPO-V3 до светиљке поставља се кабл типа PP00-Y 4x2.5mm².

Командовање осветљењем:

Врши се путем система МТК у МРО-ЈО.

Заштита од превисоких напона додира:

За заштиту од опасног напона додира јавне расвете решено је применом заштитног уземљења траком FeZn 25x4mm са заједничким уземљивачем.

Све поклопце на стубовима опремити стрелицом, знаком опасности.

Пројекат електро инсталација – енергетске колизије

У току радова на изградњи и реконструкцији саобраћајнице Патријарха Павла потребно је извршити заштиту и реконструкцију постојећих електроенергетских објеката који могу бити угрожени током извођења радова на траси I етапе од петље "Хиподром" до ~ км 1+940.

Предвиђена су решења колизија каблова напонских нивоа 35 kV, 10 kV и 1 kV. Приликом решавања колизија каблова ради измештања и заштите, све електричне везе 35 kV, 10 kV између постојећих ТС 35/10 kV и ТС 10/0.4 kV, као и везе 1 kV између ТС 10/0.4 kV и потрошача се задржавају, осим за објекте (стубове) који се руше због изградње планиране саобраћајнице.

1. 35 kV

За 35 kV мрежу предвиђени су каблови типа ХНЕ 49-А 3х(1х185/25 mm²), 35 kV, за кабловску мрежу 10 kV предвиђени су каблови са изолацијом од умреженог полиетилена типа ХНЕ 49-А 3х(1х150/25 mm²), 10 kV, а за кабловску мрежу 1 kV предвиђени су каблови типа ХР00-А 3х150+70 mm², 1 kV .

Врста колизије:

Постојећи кабл, типа и капацитета *ХНЕ 49-А 3х(1х185 mm²)*, 35 kV, укршта се и пролази испод трасе саобраћајнице на стационачи од km 0+610 до km 0+630.

Овим пројектом предвиђено је сечење и измештање постојећих 35 kV водова на укрштању са новом саобраћајницом.

Решење колизије:

Наведени кабл директно је угрожен изградњом саобраћајнице и потребно је измештање његовог дела по новој траси између кабловских спојница КС1 (35kV) и КС2 (35kV). Траса новопроектваног дела кабла и кабловске канализације је приказана у графичкој документацији.

Нова кабловска канализација, капацитета 4xØ160мм, и иста се завршава ван тротоара.

2. 10 кВ

Врста колизије:

Неки постојећи каблови 10 кВ укрштају се и пролазе испод трасе саобраћајнице на разним стациоณาма.

Решење колизије:

Наведен каблови директно је угрожен изградњом саобраћајнице и потребно је измештање његовог дела по новој траси.

Овим пројектом предвиђено је сечење, израда кабловских спојница КС (10кV) и измештање постојећих 10 кV водова у делу укрштања са новом саобраћајницом, каблом ХНЕ 49-А 3х(1х150/25 mm²), 10 кV.

Нови 10 кV водови се полажу у већ припремљене ровове, а на прелазу испод саобраћајнице где се очекује веће механичко оптерећење каблови ће се положити у кабловску канализацију од две ПВЦ цеви Ø110 мм од којих је једна резервна.

3. 1кV

1 кV вод из ТС 10/0,4 кV "V-936",

Врста колизије:

Постојећи ваздушни вод ХОО-А 3х70 +50/8 + 2х16mm² (1 кV) који је ишао по стубовима С1, С2, С3 и С4, и са њега је као кабловски силаз даље ишао подземно, улази у део саобраћајнице који се реконструише на стационажи од km 0+600.

Решење колизије:

Наведени кабл директно је угрожен изградњом саобраћајнице и потребно је измештање његовог дела по новој траси.

Овим пројектом предвиђена израда две кабловске спојнице КС.1.1 и КС.1.2 (1кV) на новом стубу С2', силазак и полагање каблова РР00-А 4х70mm², 1 кV и РР00-А 4х25mm² 1 кV на нову трасу до кабловских спојница КС2.1 (1кV) и КС2.2 (1кV) постојећег кабла 1 кV који је био изведен као кабловски силаз са постојећег стуба С4. Угрожени део постојећег вода 1 кV се укида.

Такође, на делу будуће нове трасе саобраћајнице постоје ваздушни водови који су угрожени и исти се демонтирају, а уместо њих се полажу нови каблови тип ХП00-А 3х150+70mm².

Идејно решење тт кабловске канализације

Увод

Кабловска канализација представља мрежу подземних цеви, која служи за развод и заштиту каблова. Она омогућава бржу и лакшу замену постојећих каблова, једноставније проширење капацитета, као и поправку каблова у случају сметњи, при чему се не оштећује спољашња површина улица и не омета се саобраћај.

Кабловска канализација се састоји од кабловских окана, кабловских цеви и галерија. Кабловске цеви се израђују од различитог материјала (бетона, азбест-цемента и термопластичних маса). Кроз кабловску канализацију могу се провлачити каблови са металним и термопластичним омотачем.

Појединости

Према условима Предузећа "Телеком Србија" потребно је изградити нова ТК окна и део ТК канализације, која ће омогућити измештање угрожених каблова у њу.

ТК КАНАЛИЗАЦИЈА

За потребе прикључења на мрежу нових пословних објеката дуж саобраћајнице потребно је обезбедити приступ планираним објектима путем ТК канализације. Да би се обезбедили капацитети ТК инфраструктуре за повезивање планираних објеката на тк мрежу у граници услова планирани су капацитети тк инфраструктуре и то:

Трасу коридор за тк канализацију капацитета две ПЕХД цеви Ø110мм дуж леве стране саобраћајнице Патријаха Павла (у смеру од булевара Војводе Мишића ка улици Раковачки пут) и одговарајући број прелаза тк канализације са две цеви ПЕ Ø 110мм на другу страну улице испод коловоза на раскрсницама и на половини распона. Такође урадити кабловску канализацију са две цеви Ø50мм од нових ТТ окана до ТТ извода.

Позиције окана и растојање између њих су пројектовани у зависности од ситуације на терену односно од других инсталација комуналне инфраструктуре.

Димензије окана износе 120x60x100 (дужина, ширина, дубина)

ТК окна су типски бетонски шахтови који су предвиђени за увлачење и настављање каблова дуж трасе, за бочно одвајање на местима условљеним топографијом терена и потребама инфраструктуре ради лакшег проласка каблова и проласку инфраструктуре са једне стране на другу страну , као и за евентуалне потребе локалне инфраструктуре.

Бетонски шахтови се користе за лакшу изградњу нове приступне и транспортне мреже, једноставније проширење постојеће приступне и транспортне мреже, бржу и

лакшу замену постојећих тт каблова и поправку каблова у случају сметњи. Пројектом је предвиђен типски шахт ПО-2 :

- ТК окна димензија 1,2м x 0,6м x 1,0м (унутрашње мере окна) са рамом и дводелним металним поклопцем димензија 1,2м x 0,6м са механизмом за закључавање. Израђује се од армирано бетонских монтажних префабрикованих елемената. Имају по 2 отвора на дужој страни за увод цеви 2хØ110мм и по два отвора на краћим странама за увод цеви 2х Ø110мм. У зависности од распореда тт извода на потребним странама треба и два увод за цеви 2х Ø50мм.

Димензије окна су одређене у складу са "Упутствима о изградњи кабловске канализације" (ПТТ Весник 7/89), према капацитету ТК канализације и условима на терену. У кабловском окну је предвиђен отвор у доњој плочи димензија 30х30х10цм за пумпу (уколико је потребно избацивање воде). Траса ТК канализације треба да буде усклађена са инсталацијама других комуналних организација (електроводовима, водоводом, канализацијом, гасоводом и др.).

Пројекат кабловске ТК канализације урађен је у складу са:

- "Упутством о изградњи кабловске канализације" (ПТТ Весник 7/89)
- "Правилником о техничким нормативима за бетон и армирани бетон" (Сл. лист СФРЈ бр. 11/87)
- "Правилником о техничким нормативима за зидане зидове" (Сл. лист СФРЈ бр. 87/91)
- "Правилником за одређивање величине саобраћајног оптерећења" (Сл. лист СФРЈ бр. 1/91)

Идејно решење тт колизија

1.1 Заштита и реконструкција постојећих телекомуникационих објеката

У току радова на изградњи и реконструкцији саобраћајнице Патријарха Павла потребно је извршити заштиту и реконструкцију постојећих телекомуникационих објеката који могу бити угрожени током извођења радова на траси I етапе од петље "Хиподром" до ~ км 1+940.

Предвиђена решења колизија усклађена су захтеваним решењем ТК канализације за будуће потребе која је предвиђена целом дужином саобраћајнице, са леве стране, гледано из правца булевара Војводе Мишића ка улици Раковачки пут.

- **ТК кабл ТК 10 50x4x0,4** ,

Врста колизије:

Постојећи, типа и капацитета ТК10 50x4x0,4 укршта се и пролази испод трасе саобраћајнице

Решење колизије:

Наведен кабл директно је угрожен изградњом саобраћајнице и потребно је измештање његовог дела по новој траси у новопроектованој кабловској канализацији, Траса новопроектованог дела кабла и кабловске канализације је приказана у графичкој документацији.

Нови кабл између ових наставака и наставци су за кабл су типа **ТК DSL(30)59GM 50x4x0,4**

Постојећи подземни типа и капацитета **ТК кабл ТК 10 15x4x0,4** укршта се и више пута пролази испод трасе саобраћајница

Решење колизије:

Наведен кабл директно је угрожен изградњом саобраћајнице и потребно је измештање његовог дела по новој траси у новопроектованој кабловској канализацији,. Траса новопроектованог дела кабла и кабловске канализације је приказана у графичкој документацији.

Нови кабл између ових наставака и наставци су за кабл **ТК DSL(30)59 GM 15x4x0,4**.

- **ТК кабл ТК 10 5x4x0,4** , је ван зоне радова, самим тим се не обрађује

- **ТК кабл ТК 10 3x4x0,4** , је ван зоне радова, самим тим се не обрађује

- **ТК кабл ТК 10 5x4x0,4** , Од наставка **Н62'** до извода **ПИ6-54**

Врста колизије:

Постојећи подземни типа и капацитета ТК кабл **ТК 10 15x4x0,4** делом се измешта се у нову приводну кабловску канализацију.

Решење колизије:

Наведен кабл потребно је изместити делом у нову кабловску канализацију по новој траси, између наставака **Н62'** и **Н3** и даље постојећом трасом и постојећим каблом до извода **ПИ6-54**. Траса новопроектованог дела кабла и кабловске канализације је приказана у графичкој документацији.

Нова кабловска канализација, капацитета 2 x PE Ø 110, почиње од наставка **Н60'** у новопроектваном окну X 27.5 и даље кроз окно X 27.6 до наставак **Н3** у новопроектваном окну X 27.6 Нови кабл између ових наставака и наставци су за кабал **TK DSL(30)59 GM 5x4x0,4**.

Наведени објекти су од изузетног значаја обезбеђују и носе тк саобраћај врликог обима и никаквим грађевинским радовима несме се угрозити непрекидност тк саобраћаја.

Изместити бакарне каблове у нову ТТ канализацију и уместо постојећих каблова капацитета TK 10 нх4х0,4, TK 59М нх4х0,4, TK 10 нх4х0,4 положити нове каблове **TK DSL(30)59 GM нх4х0,4** истих капацитета. Оставити резерве на крајевима каблова **TK DSL(30)59 GM нх4х0,4** од 3 до 5м ради формирања ТК кабла у окну и изради одговарајућих правих и рачвастих наставака у окнима

НАПОМЕНА:

На постојећој саобраћајници Патријарха Павла, прва фаза, налази се станица катодне заштите, која је третирана у предходном пројекту прве фазе.

Овим пројектом станица се не налази у границама пројекта, али се физички налази уз нову трамвајску саобраћајницу, тако да није предмет овог пројекта.

Саобраћајна сигнализација

Постојеће стање

Динамички моторни саобраћај се у постојећем стању одвија улицама Булевар војводе Мишића и Булевар патријарха Павла, док се мањи његов део реализује и кроз сам обухват Топчидерског парка, улицом Топчидерском.

Поменуте улице у постојећем стању имају променљиву ширину попречног профила, углавном без обостраних тротоара. Након спуштања од петље Хиподром ка Топчидерском парку, налази се на семафорисани прелаз трамвајске пруге преко Булевара војводе Мишића. Осим трамваја, овде се са возилима укрштају и пешаци који из Топчидерског парка прелазе ка постојећем трамвајском стајалишту, и обрнуто, тако да овде постоји и семафорисани пешачки прелаз.

Постојећа петља Хиподром, као и раскрсница Булевара војводе Мишића и Булевара патријарха Павла су у широј зони једине раскрснице, осим поменутог укрштања са трамвајском пругом унутар обухвата, које су регулисане светлосном саобраћајном сигнализацијом.

Саобраћај на осталим деоницама и раскрсницама у обухвату је регулисан хоризонталном и вертикалном саобраћајном сигнализацијом, која је у лошем стању.

Геометрија раскрсница, посебно раскрснице Булевара патријарха Павла и Пионирске, односно Топчидерске улице је неповољна.

Опис решења

За израду решења као подлога је коришћен геодетски снимак и грађевинско решење саобраћајних површина.

Пројектовани део Булевара патријарха Павла се од раскрснице са Булеваром војводе Мишића, пружа трасом постојеће железничке пруге Београд - Ниш, све до укрштања са Пионирском улицом у зони постојећег подвожњака. Овде се траса, преко пројектоване кружне раскрснице, враћа на трасу постојећег Булевара патријарха Павла водећи даље на југ према Раковици, све до споја са II етапом Булевара патријарха Павла.

Према грађевинском решењу, на укупној дужини од око 2 км, у оквиру зоне трансформације, пројектоване су 3 раскрснице као и један прикључак.

Прва раскрсница (P1) са Булеваром војводе Мишића представља укрштај типа „Т“. Главни правац пројектоване трасе се надовезује на правац Булевара војводе Мишића након спуштања од петље Хиподром, док је крак Булевара војводе Мишића који води ка Драјзеровој улици, на овој раскрсници споредан крак. На овој раскрсници нису предвиђена лева скретања из правца војводе Мишића према Раковици. Трамвајска пруга пресеца булевар војводе Мишића, па је предвиђено да раскрсница ради у режиму детекторских најава, с тим да ће трамваји имати приоритет приликом наиласка на то чвориште.

Друга раскрсница (P2) је кружног типа, са 4 крака и налази се у зони укрштања са делом Топчидерске улице која кроз Топчидерски парк води ка Булевару војводе Мишића. Овај крак је на источној страни кружног тока а на супротној страни кружног тока је крак Пионирске улице који води према Топчидерском гробљу.

Следећи укрштај (P3) је у зони постојеће раскрснице улица Топчидерске и Гардијске. Представља прикључак пројектован у саобраћајном режиму „десно – десно“ и налази се између постојеће трасе Топчидерске улице и будуће трасе Булевара патријарха Павла повезујући их међусобно.

Четврта раскрсница (P4) је у зони постојећег подвожњака ка Пионирској улици, односно дела који даље води ка Хајдучкој чесми. Ово је раскрсница кружног типа са четири крака. Укрштање са трамвајском пругом је пројектовано у 2 нивоа. Траса трамвајске пруге пролази испод кракова југоисточно и источно од круга – крака Булевара патријарха Павла који са јужне стране улази у кружни ток, и крака који од источне стране кружног тока води ка постојећој траси Булевара патријарха Павла, односно ка Милошевом конаку.

Пројектована траса се након ове раскрснице уклапа у попречни профил Булевара патријарха Павла дефинисаног у II етапи.

Пројектовани режим саобраћаја је двосмерни. Коловозне траке су раздвојене разделним острвом ширине 2 м. На прилазима раскрсницама разделно острво се левкасто шири, посебно у зони кружне раскрснице Р4 након које је, у оквиру разделног појаса предвиђена и баштица за кретање возила ЈЛП. Број саобраћајних трака у пројектованом делу Булевара патријарха Павла је 2+2 уз отварање треће траке за лева/десна скретања у зонама раскрсница, као и саобраћајне траке за возила ЈЛП у зони преплитања коловозних трака са баштицом за кретање возила ЈЛП односно у зони улива/излива возила ЈЛП у коловозне траке након раскрснице Р4.

На првој раскрсници (Р1) пројектовано је регулисање саобраћаја светлосном саобраћајном сигнализацијом. Осим те тачке, на предметној траси је предвиђено и семафорисање пешачког прелаза, на правцу између треће раскрснице, односно прикључка (Р3) и кружне раскрснице код постојећег подвожњака (Р4).

На осталим раскрсницама, саобраћај је регулисан вертикалном и хоризонталном саобраћајном сигнализацијом. На раскрсницама са кружним током, саобраћај је регулисан тако да приоритет имају возила која су у кружном току.

Ван зоне трансформације пројектоване су још две раскрснице где је регулисање саобраћаја предвиђено светлосном сигнализацијом – Р5 и Р6.

Раскрсница Р5 се налази на месту укрштања постојеће трасе трамвајске пруге са делом Топчидерске улице која од раскрснице Р2 води кроз Топчидерски парк ка Булевару војводе Мишића. Осим укрштања возила и трамваја, на овом месту је предвиђено да се светлосном сигнализацијом регулише и кретање пешака и бициклиста.

Раскрсница Р6 се налази на укрштању Топчидерске и Гардијске улице. Овој постојећој раскрсници додат је и четврти крак који од нове трасе Булевара патријарха Павла и прикључка Р3 води до ове раскрснице.

Пешачки саобраћај

Дуж предметне трасе Булевара патријарха Павла, предвиђено је обострано вођење пешака, тротоарима ширине 2,5 м у континуитету. У зонама стајалишта ЈЛП, тротоари се према решењу додатно шире на 3 м. На свим раскрсницама пројектовани су пешачки прелази са растером пуних и празних поља од по 0,5 м. Ширина пешачких прелаза је од 4 до 5 м. Пешачки прелаз на правом делу деонице између Р3 и Р4, регулисан је светлосном саобраћајном сигнализацијом, односно детекторском најавом путем пешачких тастера.

Бициклистички саобраћај

Двосмерна бициклистичка стаза у уличном профилу, пројектована је у делу између петље Хиподром, раскрснице Р1 и кружне раскрснице Р2. Полазећи од петље Хиподром, бициклистичка стаза са десне стране преко пешачко – бициклистичког прелаза на раскрсници Р1, прелази на леву страну попречног профила и води до средине деонице између Р1 и Р2. Од овог дела, бициклистичка стаза се одваја од попречног профила Булевара патријарха Павла и наставља десном обалом Топчидерске реке и даље дуж постојећег дела Булевара Патријарха Павла који од Милошевог конака води ка пројектованој кружној раскрсници (Р4) код постојећег подвожњака са Пионирском улицом.

Озелењавање

Саобраћајница Патријарха Павла према ПГР система зелених површина Београда ("Службени лист града Београда" бр. 110/19), се пружа унутар „Унутрашњег прстена „ система зелених површина.

Уређење зелених површина биће у складу са амбијентом у коме се налази зелена површина и естетски и композиционо ће се уклапати и у ширу слику подручја.

У планираној регулацији саобраћајнице Патријарха Павла планирано је затрављивање свих незастртих зелених површина, обнављање постојећих и задржавање затечене вредне дрвенасте вегетације (квалитетна сађена дрвенаста вегетација у простору око железничке станице „Топчидер“).

Како у планираној регулацији предметне саобраћајнице, нема довољно места за формирање дрвореда, мада улица тог ранга и значаја то захтева, као мера компезације формираће се јавне зелене површине на којима ће се делимично формирати дрвореди и групе шибља и дрвећа, где расположива површина то допушта. У зависности од расположиве ширине, подићи ће се ново вишеспратно заштитно зеленило, у циљу смањења загађења пореклом од издувних гасова моторних возила и заштите од буке. Циљ је да се, у зависности од очекиваног/пројектованог интезитета саобраћаја, заштитни појас формира искључиво од зеленила, без употребе заштитних баријера. А ако није могуће избећи постављање заштитних баријера, пожељно је да се оне формирају као зелени зидови, односно да се вертикално озелене.

Осим линијског зеленила биће планирано и озелењавање острва кружних раскрсница, али тако да није угрожена неопходна видљивост за возаче и безбедно одвијање саобраћаја (партерне и ниске траве, цветне и жбунасте врсте вегетације, посађене тако да чине различите декоративне форме). У будућности се може планирати и постављање споменика или скулптуре у централном делу зелене површине кружних раскрсница.

Користиће се аутохтоне врсте, неалргене врсте, отпорне на негативне услове животне средине, прилагођене локалним климатским факторима.

Урбани мобилијар

Предвиђен је на стајалиштима јавног градског саобраћаја у оквиру пројекта саобраћајнице Патријарха Павла – II етапа од петље Хиподром до ~ km 1+940,00 обухваћена су по три стајалишта за сваки правац и то:

- “Топчидерски парк” , ~ km 0+680,00
- “Топчидерска железничка станица”, ~ km 1+016,00
- „Кошутњак“, ~ km 1+800,00

Сав урбани мобилијар, према одлуци града, мора бити у складу са Каталогом урбане опреме - за уређење и опремање јавних површина на делу територије града Београда обухваћене генералним урбанистичким планом.

Одговорни пројектант:



M. Nikolic
Милан Николић, дипл.инг.грађ.
Лиценца број 315 K567 11

2. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Координате темена саобраћајнице		
Теме број	X	Y
1	7,455,655.246	4,960,201.357
2	7,455,747.041	4,960,146.946
3	7,455,829.195	4,960,054.633
4	7,455,879.522	4,959,974.774
5	7,455,907.604	4,959,818.614
6	7,455,887.376	4,959,707.870
7	7,455,876.552	4,959,678.795
8	7,455,806.031	4,959,398.284
9	7,455,883.910	4,958,880.263
10	7,455,911.179	4,958,839.974
11	7,455,961.134	4,958,799.103
12	7,456,035.301	4,958,668.128
13	7,456,116.465	4,958,547.775
14	7,456,170.448	4,958,462.924
15	7,455,612.153	4,960,205.985
16	7,455,883.419	4,960,075.082
17	7,455,922.923	4,960,053.576
18	7,455,860.366	4,959,711.056
19	7,455,841.046	4,959,700.914
20	7,455,925.776	4,959,711.553
21	7,455,946.225	4,959,733.238
22	7,455,960.280	4,959,740.300
23	7,455,820.494	4,959,328.018
24	7,455,875.540	4,959,330.002
25	7,455,882.886	4,958,792.723
26	7,455,901.517	4,958,711.870
27	7,455,883.945	4,958,662.464
28	7,455,882.443	4,958,637.989
29	7,455,960.692	4,958,879.821
30	7,455,944.737	4,958,968.242
31	7,455,959.770	4,958,995.240
32	7,455,977.615	4,958,813.300
33	7,456,010.280	4,958,734.410
34	7,455,755.434	4,960,137.515



Одговорни пројектант

M. Nikolic
 Милан Николић дип.грађ.инж.

Координате темена колосека трамвајске пруге		
Теме број	X	Y
1	7,455,904.921	4,959,201.837
2	7,455,911.498	4,959,166.152
3	7,455,920.517	4,959,096.816
4	7,455,944.677	4,958,798.619
5	7,456,114.646	4,958,546.583
6	7,455,168.613	4,958,461.757
7	7,455,908.602	4,959,202.499
8	7,455,917.284	4,959,155.390
9	7,455,924.844	4,959,097.273
10	7,455,948.921	4,958,800.106
11	7,456,118.285	4,958,548.967
12	7,456,172.283	4,958,464.092

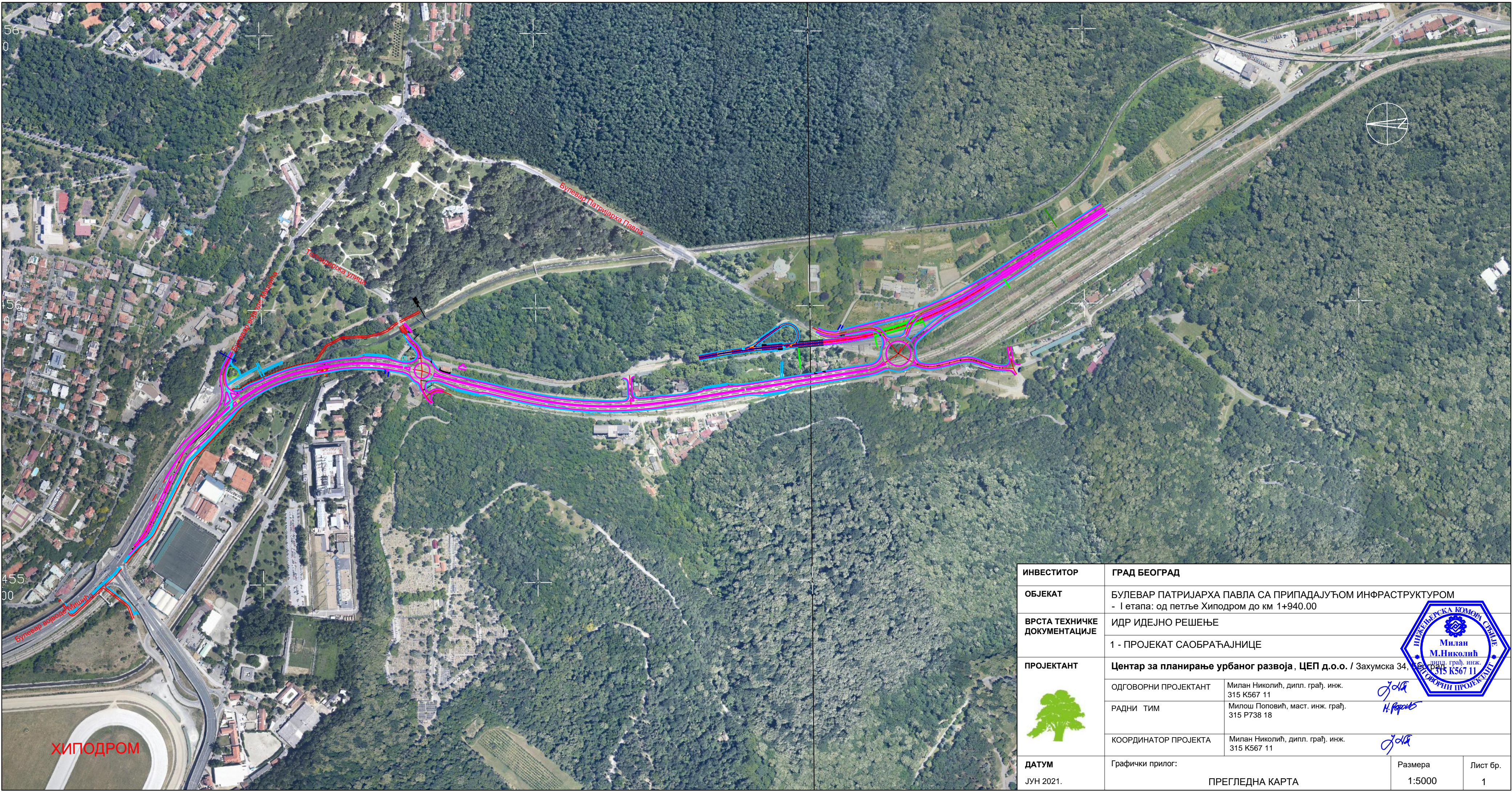


Одговорни пројектант

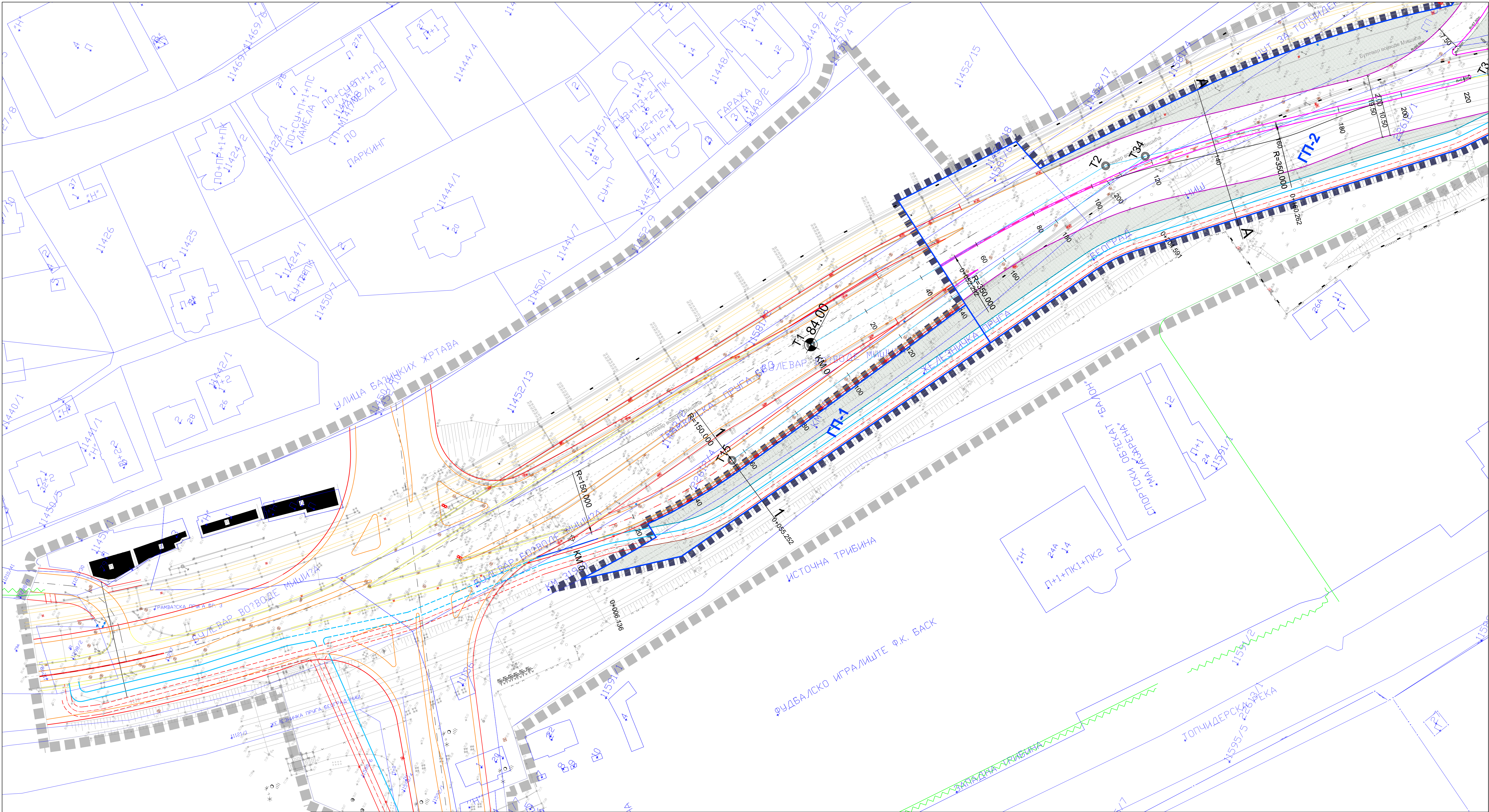
M. Nikolic

Милан Николић дип.грађ.инж.

3. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



ИНВЕСТИТОР	ГРАД БЕОГРАД		
ОБЈЕКАТ	БУЛЕВАР ПАТРИЈАРХА ПАВЛА СА ПРИПАДАЈУЋОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ - I етапа: од петље Хиподром до км 1+940.00		
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ИДР ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ 1 - ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ		
ПРОЈЕКТАНТ	Центар за планирање урбаног развоја, ЦЕП д.о.о. / Захумска 34, Београд		
	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ	Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11	
	РАДНИ ТИМ	Милош Поповић, маст. инж. грађ. 315 P738 18	
	КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА	Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11	
ДАТУМ	Јун 2021.	Графички прилог:	ПРЕГЛЕДНА КАРТА
		Размера	Лист бр.
		1:5000	1

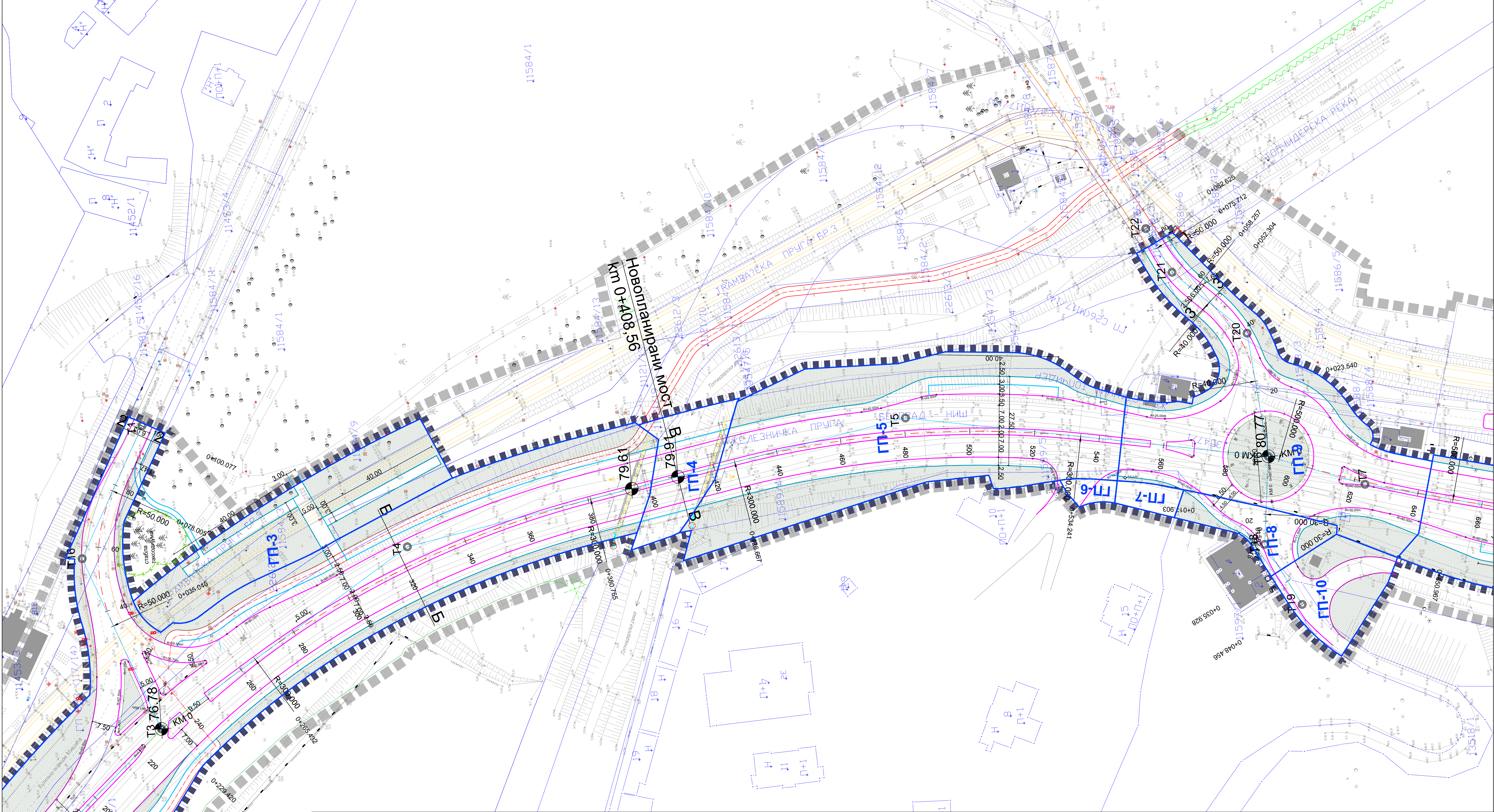


Координате темена коловоза трамвајске пруге			Координате темена саобраћајнице											
Теме број	X	Y	Теме број	X	Y	Теме број	X	Y	Теме број	X	Y	Теме број	X	Y
01	7455904.921	4959201.837	01	7455655.246	4960201.357	11	7455961.134	4958799.103	21	7455946.225	4959733.238	31	7455959.770	4958995.240
02	7455911.498	4959166.152	02	7455747.041	4960146.946	12	7456035.301	4958668.128	22	7455960.280	4959740.300	32	7455977.615	4958813.300
03	7455920.517	4959096.816	03	7455829.195	4960054.633	13	7456116.465	4958547.775	23	7455820.494	4959328.018	33	7456010.280	4958734.410
04	7455944.677	4958798.619	04	7455879.522	4959874.774	14	7456170.448	4958462.924	24	7455875.540	4959330.022	34	7455755.434	4960137.515
05	7456114.646	4958546.583	05	7455907.604	4959818.614	15	7455612.153	4960205.985	25	7455882.886	4958792.723			
06	7456168.613	4958461.757	06	7455887.376	4959707.870	16	7455883.419	4960075.082	26	7455901.517	4958711.870			
07	7455908.002	4959202.499	07	7455876.552	4959678.795	17	7455922.923	4960053.576	27	7455883.945	4958662.464			
08	7455917.264	4959155.390	08	7455806.031	4959398.264	18	7455960.366	4959711.056	28	7455882.443	4958637.969			
09	7455924.044	4959097.273	09	7455883.910	4958880.263	19	7455841.046	4959700.914	29	7455960.692	4958679.821			
10	7455948.921	4958800.106	10	7455911.179	4958839.974	20	7455925.776	4959711.553	30	7455944.737	4958968.242			
11	7456118.285	4958548.967												
12	7456172.283	4958464.092												

ЛЕГЕНДА:

- Зелене површине у регулацији улице
- Ивица постојећег коловоза
- Постојећа трамвајска пруга
- Постојеће пешачке површине
- Катастарско стање
- Границе грађевинских парцела
- Осовина новопроектоване саобраћајнице
- Ивица коловоза новопроектоване саобраћајнице
- Ивица тротоара новопроектоване саобраћајнице
- Планиране бициклистичке стазе
- Бициклистичке стазе по ПДР-у

ИНВЕСТИТОР	ГРАД БЕОГРАД		
ОБЈЕКАТ	БУЛЕВАР ПАТРИЈАРХА ПАВЛА СА ПРИПАДАЈУЋОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ - I етапа: од петље Хиподром до км 1+940.00		
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ИДР ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ		
ПРОЈЕКТАНТ	1 - ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ		
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ	Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11		
РАДНИ ТИМ	Милош Поповић, маг. инж. грађ. 315 P738 18 Јована Јовановић, дипл. инж. грађ. Јована Делић, дипл. инж. грађ. Александар Марковић, дипл. инж. грађ. Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11		
КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА	Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11		
ДАТУМ	Графички прилог:	Ситуациони план	Размера 1:500
ЈУН 2021.			Лист бр. 2.1



Координате темнага коловоза трамвајске пруге			Координате темнага саобраћајнице											
Тема број	X	Y	Тема број	X	Y	Тема број	X	Y	Тема број	X	Y	Тема број	X	Y
01	7455904.921	4959201.837	01	7455946.246	4960201.357	11	7455961.134	4958799.103	21	7455946.225	4959733.238	31	7455959.770	4958995.240
02	7455911.438	4959166.152	02	7455747.041	4960146.946	12	74559035.301	4958668.128	22	7455960.280	4959740.300	32	7455977.615	4958813.300
03	7455920.517	4959006.816	03	7455829.195	4960054.633	13	74556116.465	4958847.775	23	7455820.494	4959328.018	33	7456010.280	4958734.410
04	7455944.677	4958798.619	04	7455879.522	4959974.774	14	74556170.448	4958482.924	24	7455875.540	4959330.002	34	7455755.434	4960137.515
05	7456114.646	4958546.583	05	7455907.604	4958618.614	15	7455612.153	4960205.985	25	7455862.886	4958792.723			
06	7456168.613	4958461.757	06	7455887.376	4959707.870	16	7455883.419	4960075.082	26	7455901.517	4958711.870			
07	7455908.802	4959202.499	07	7455876.552	4959678.795	17	7455922.923	4960053.576	27	7455883.945	4958662.464			
08	7455917.284	4959155.380	08	7455806.031	4959398.284	18	7455860.386	4959711.056	28	7455862.443	4958637.989			
09	7455924.844	4959097.273	09	7455883.910	4958880.263	19	7455584.046	4959700.914	29	7455960.692	4958879.821			
10	7455948.921	4958800.106	10	7455911.179	4958839.974	20	7455925.776	4959711.553	30	7455944.737	4958968.242			
11	7456118.285	4958548.967												
12	7456172.283	4958464.092												

ЛЕГЕНДА:

Зелене површине у регулацији улице

Ивица постојећег коловоза

Постојећа трамвајска пруга

Постојеће пешачке површине

Катастарско стање

Границе грађевинских парцела

Осовина новопроектоване саобраћајнице

Ивица коловоза новопроектоване саобраћајнице

Ивица тротоара новопроектоване саобраћајнице

Планиране бициклистичке стазе

Бициклистичке стазе по ПДР-у

ИНВЕСТИТОР

ГРАД БЕОГРАД

ОБЈЕКАТ

БУЛЕВАР ПАТРИЈАРХА ПАВЛА СА ПРИПАДАЈУЋОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ
- I етапа: од петље Хиподром до км 1+940.00

ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

ИДР ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ

ПРОЈЕКАНТ

Центар за планирање урбаног развоја, ЦЕП д.о.о. / Захумска 30, Београд

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ

Милош Поповић, дипл. грађ. инж.
315 K567 11

РАДНИ ТИМ

Милош Поповић, дипл. инж. грађ.
Јована Јовановић, дипл. инж. грађ.
Јована Делић, дипл. инж. грађ.
Александар Марковић, дипл. инж. грађ.
Милан Николић, дипл. грађ. инж.
315 K567 11

КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА

ДАТУМ

ЈУН 2021.

Графички прилог:

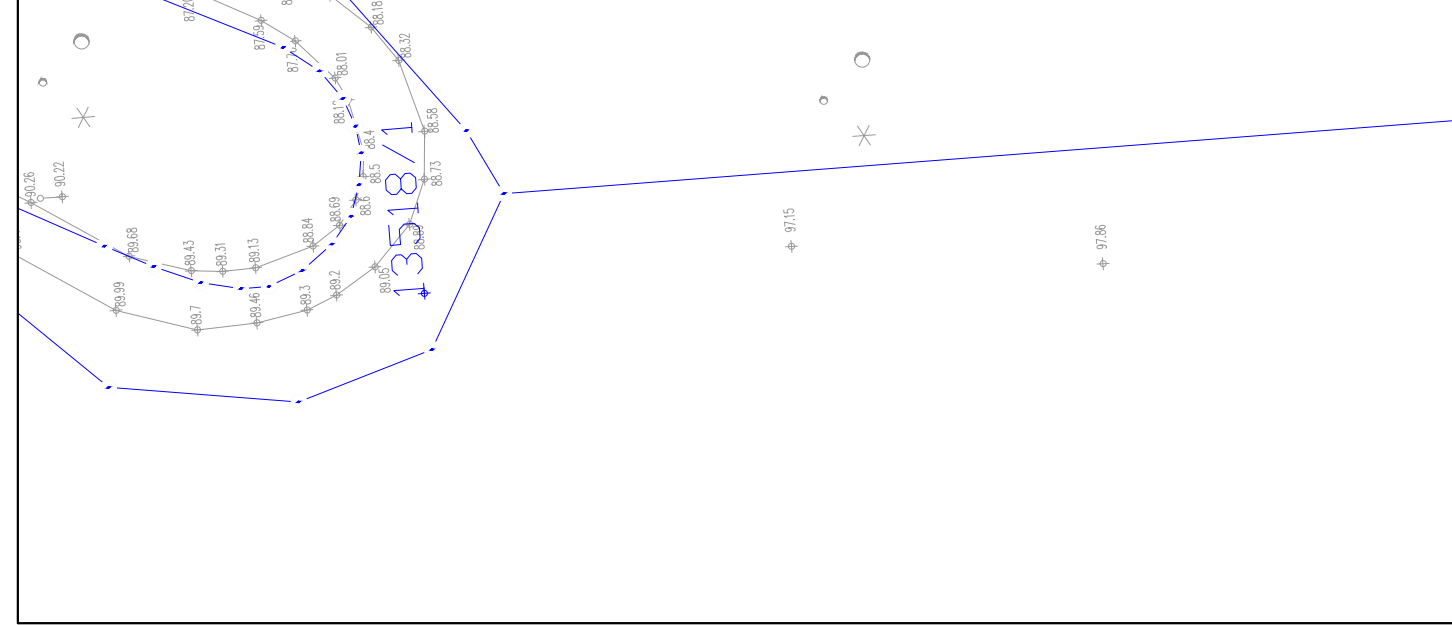
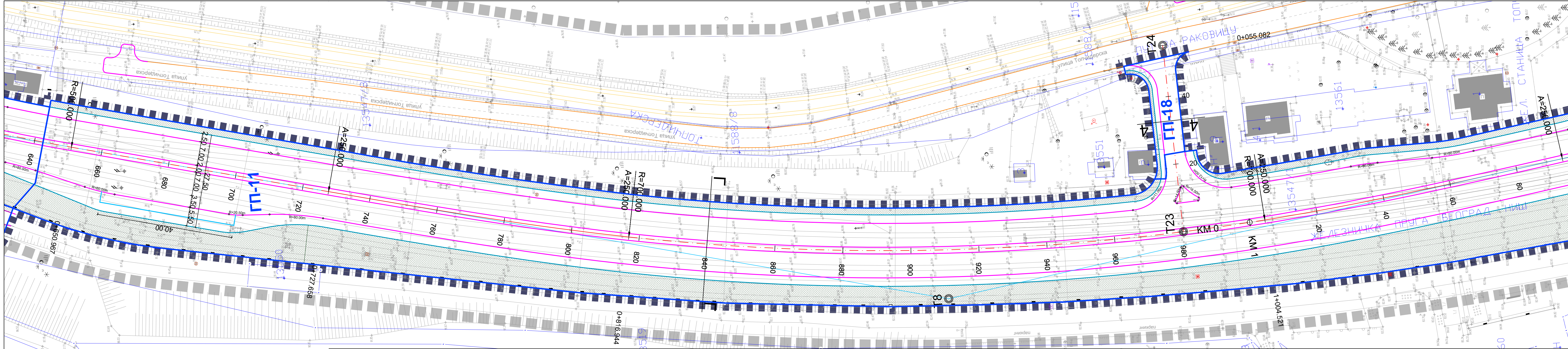
Размера

1:500

Лист бр.

2.2

СИТУАЦИОНИ ПЛАН

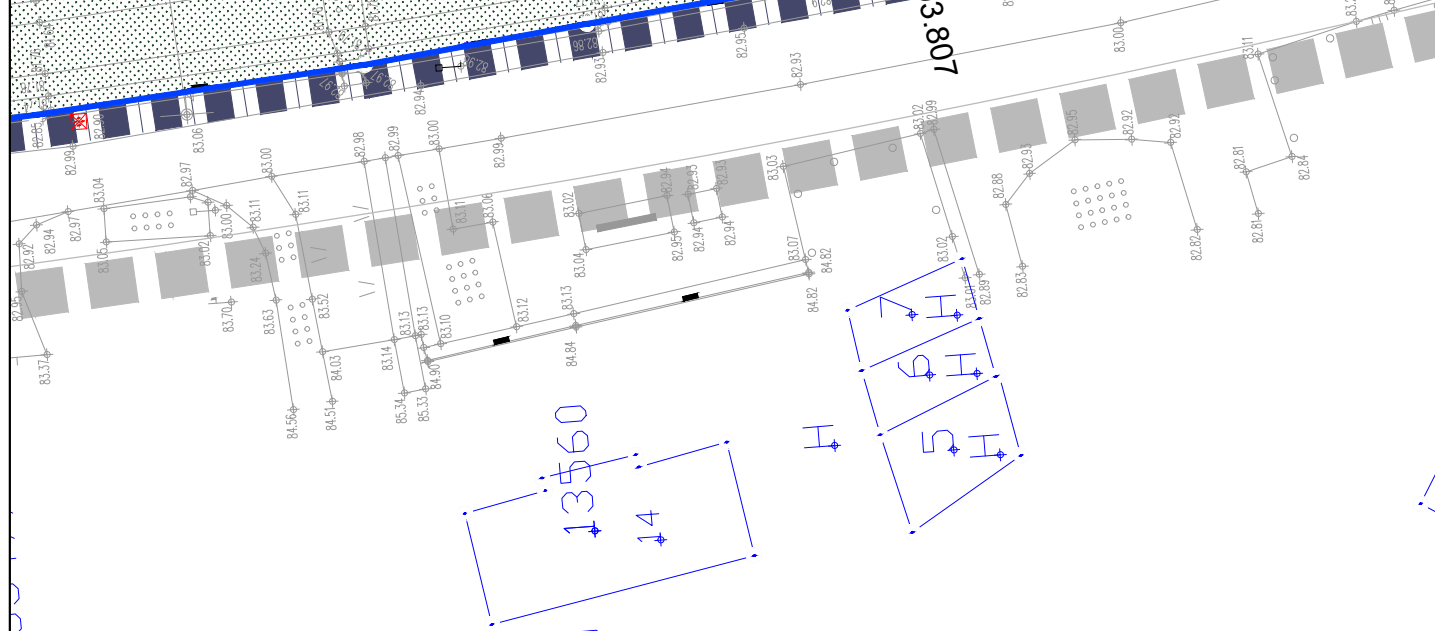
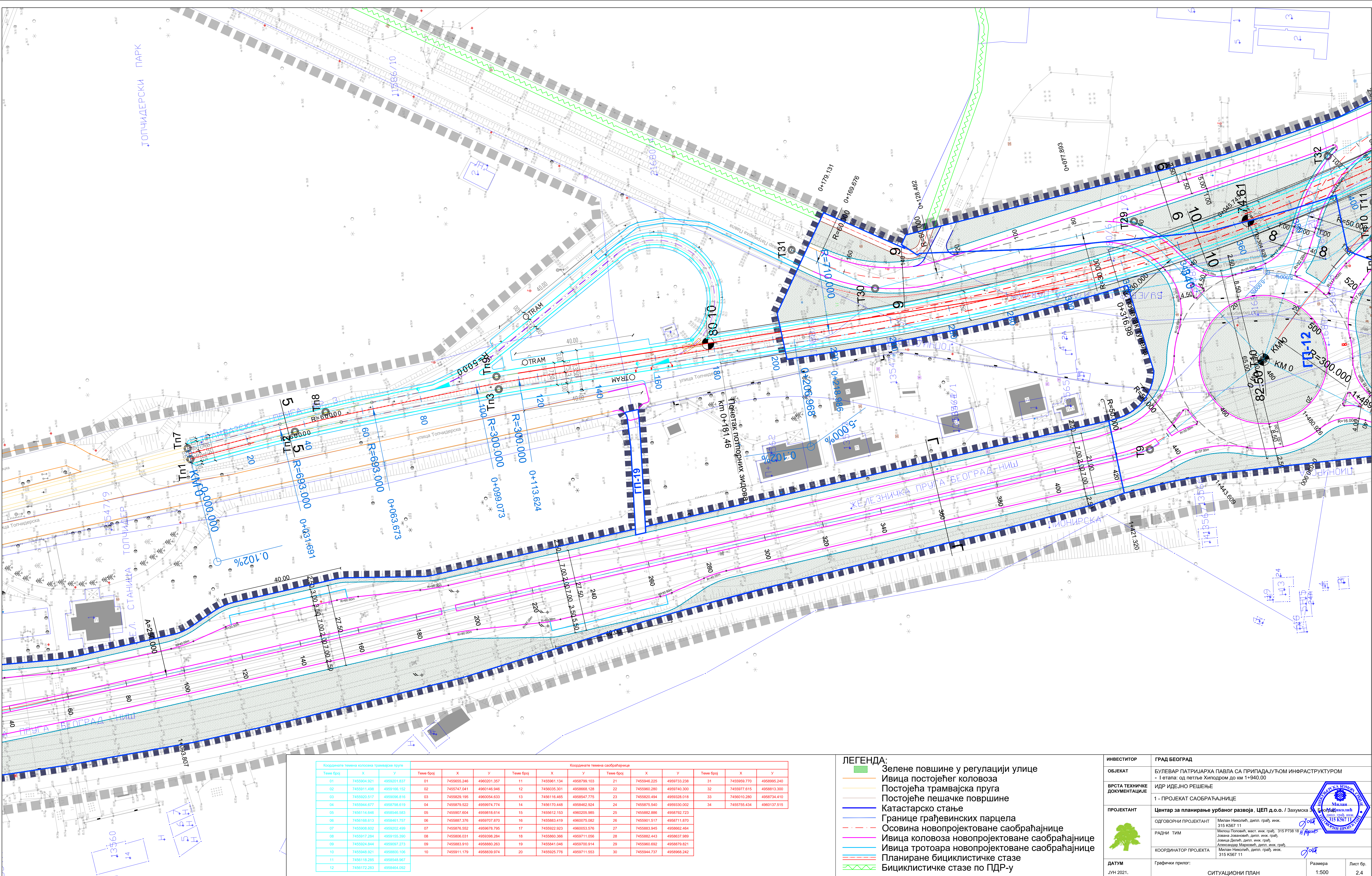


Координате темена колосека трамвајске пруге			Координате темена саобраћајнице											
Теме број	X	Y	Теме број	X	Y	Теме број	X	Y	Теме број	X	Y	Теме број	X	Y
01	7455904.921	4959201.837	01	7455965.246	4960201.357	11	7455961.134	4958799.103	21	7455946.225	4959733.238	31	7455959.770	4958995.240
02	7455911.498	4959166.152	02	7455747.041	4960146.946	12	7456035.301	4958668.128	22	7455960.280	4959740.300	32	7455977.615	4958813.300
03	7455920.517	4959096.816	03	7455829.195	4960054.633	13	7456116.465	4958547.775	23	7455960.494	4959328.018	33	7456010.280	4958734.410
04	7455944.677	4958798.619	04	7455879.522	4959974.774	14	7456170.448	4958462.924	24	7455875.540	4959330.002	34	7455755.434	4960137.515
05	7456114.646	4958546.583	05	7455907.604	4958818.614	15	7455882.153	4960205.985	25	7455882.886	4958792.723			
06	7456168.613	4958461.757	06	7455887.376	4959707.870	16	7455883.419	4960075.082	26	7455901.517	4958711.870			
07	7455908.602	4959202.499	07	7455876.552	4959678.795	17	7455922.923	4960053.576	27	7455883.945	4958662.464			
08	7455917.284	4959155.390	08	7455806.031	4959398.284	18	7455860.366	4959711.056	28	7455882.443	4958637.989			
09	7455924.844	4959097.273	09	7455883.910	4958880.263	19	7455841.046	4959700.914	29	7455960.692	4958679.821			
10	7455948.921	4958800.106	10	7455911.179	4958839.974	20	7455925.776	4959711.553	30	7455944.737	4958968.242			
11	7456118.285	4958548.967												
12	7456172.283	4958464.092												

ЛЕГЕНДА:

- Зелене повшине у регулацији улице
- Ивица постојећег коловоза
- Постојећа трамвајска пруга
- Постојеће пешачке површине
- Катастарско стање
- Границе грађевинских парцела
- Осовина новопроектоване саобраћајнице
- Ивица коловоза новопроектоване саобраћајнице
- Ивица тротоара новопроектоване саобраћајнице
- Планиране бициклистичке стазе
- Бициклистичке стазе по ПДР-у

ИНВЕСТИТОР	ГРАД БЕОГРАД		
ОБЈЕКАТ	БУЛЕВАР ПАТРИЈАРХА ПАВЛА СА ПРИПАДАЈУЋОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ - I етапа: од петље Хиподром до км 1+940.00		
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ИДР ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ 1 - ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ		
ПРОЈЕКАНТ	Центар за планирање урбаног развоја, ЦЕП д.о.о. / Захумска 3		
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ	Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11		
РАДНИ ТИМ	Милош Поповић, маг. инж. грађ. 315 P738 18 Јована Јовановић, дипл. инж. грађ. Јовица Делтић, дипл. инж. грађ. Александар Марковић, дипл. инж. грађ.		
КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА	Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11		
ДАТУМ	Јун 2021.	Графички прилог:	СИТУАЦИОНИ ПЛАН
Размера	1:500	Лист бр.	2.3



Координате темена коловоза трамвајске пруге			Координате темена саобраћајнице		
Теме број	X	Y	Теме број	X	Y
01	7455904.921	4959201.837	01	7455965.246	4960201.357
02	7455911.498	4959166.152	02	7455747.041	4960146.946
03	7455920.517	4959036.816	03	7455829.195	4960054.633
04	7455944.677	4958798.619	04	7455979.522	4959774.774
05	7456114.646	4958546.983	05	7455907.604	4958462.924
06	7456169.613	4958461.757	06	7455987.376	4959707.870
07	7455906.602	4959202.499	07	7455976.552	4959678.795
08	7455917.284	4959155.330	08	7455806.031	4959398.284
09	7455924.844	4959097.273	09	7455883.910	4958880.263
10	7455948.921	4958800.106	10	7455911.179	4958839.974
11	7456118.285	4958848.967			
12	7456172.283	4958464.092			

Теме број	X	Y	Теме број	X	Y
11	7455961.134	4958799.103	21	7455946.225	4959733.238
12	7456035.301	4958668.128	22	7455960.280	4959740.300
13	7456116.405	4958547.775	23	7455820.494	4959328.018
14	7456170.448	4958462.924	24	7455875.540	4959330.002
15	7455982.153	4960205.985	25	7455982.886	4960792.723
16	7455983.419	4960075.082	26	7455901.517	4959711.870
17	7455922.923	4960053.576	27	7455883.945	4958662.464
18	7455960.366	4959711.056	28	7455882.443	4958637.989
19	7455841.046	4959700.914	29	7455960.892	4958679.621
20	7455925.776	4959711.553	30	7455944.737	4958698.242

ЛЕГЕНДА:

- Зелене површине у регулацији улице
- Ивица постојећег коловоза
- Постојећа трамвајска пруга
- Постојеће пешачке површине
- Катастарско стање
- Границе грађевинских парцела
- Осовина новопроектоване саобраћајнице
- Ивица коловоза новопроектоване саобраћајнице
- Ивица тротоара новопроектоване саобраћајнице
- Планиране бициклистичке стазе
- Бициклистичке стазе по ПДР-у

ИНВЕСТИТОР

ОБЈЕКАТ

ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

ПРОЈЕКТАНТ

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

РАДНИ ТИМ

КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА

ДАТУМ

ГРАД БЕОГРАД

БУЛЕВАР ПАТРИЈАРХА ПАВЛА СА ПРИПАДАЈУЋОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ
- I етапа: од петље Хиподром до км 1+940.00

ИДР ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ

1 - ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ

Центар за планирање урбаног развоја, ЦЕП д.о.о. / Захумска 30

Милан Николић, дипл. грађ. инж.
315 K567 11

Милош Поповић, маг. инж. грађ.
315 K567 11

Јована Делић, дипл. инж. грађ.
315 K567 11

Александар Марковић, дипл. инж. грађ.
315 K567 11

Милан Николић, дипл. грађ. инж.
315 K567 11

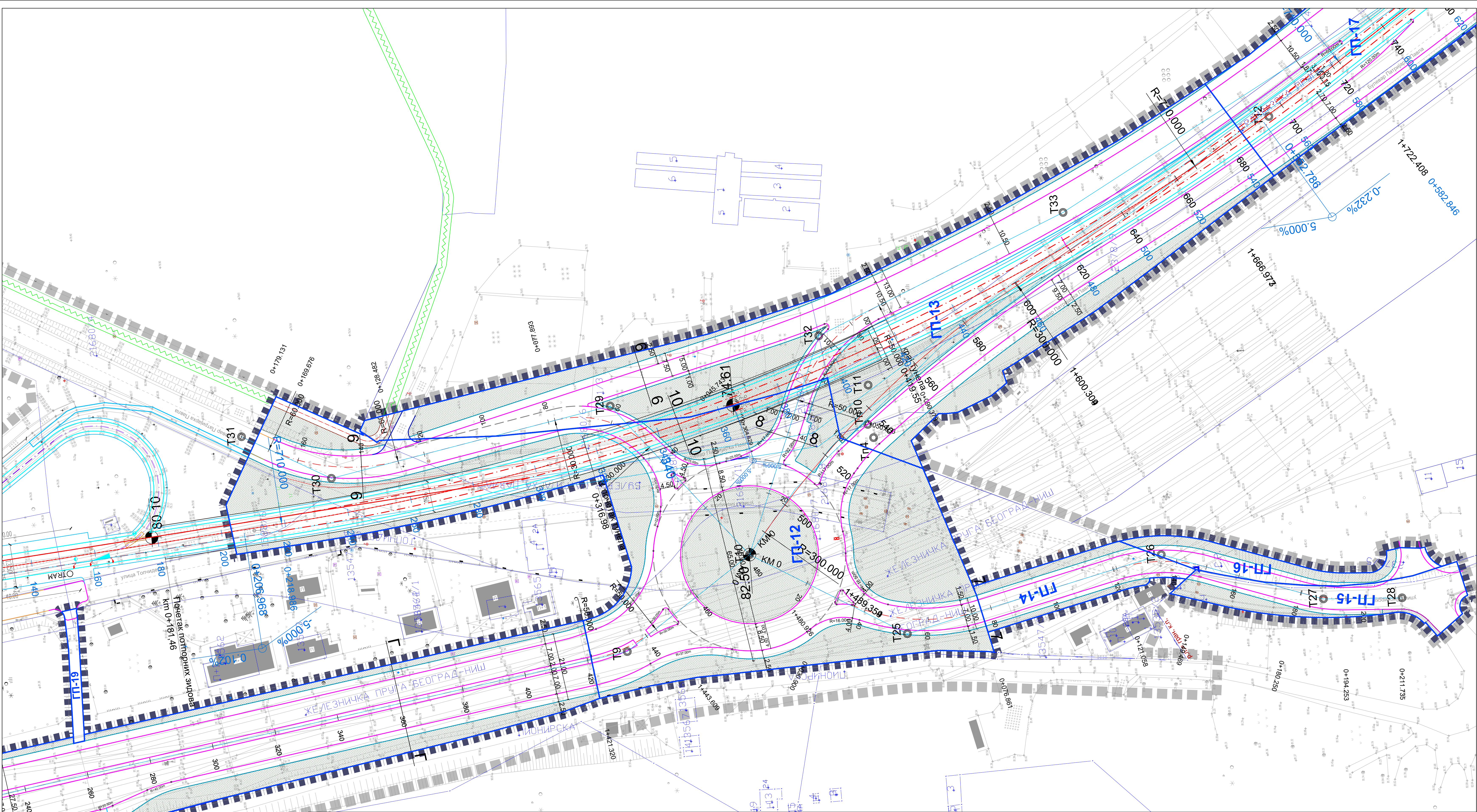
Јун 2021.

Графички прилог:

Ситуациони план

Размера
1:500

Лист бр.
2.4

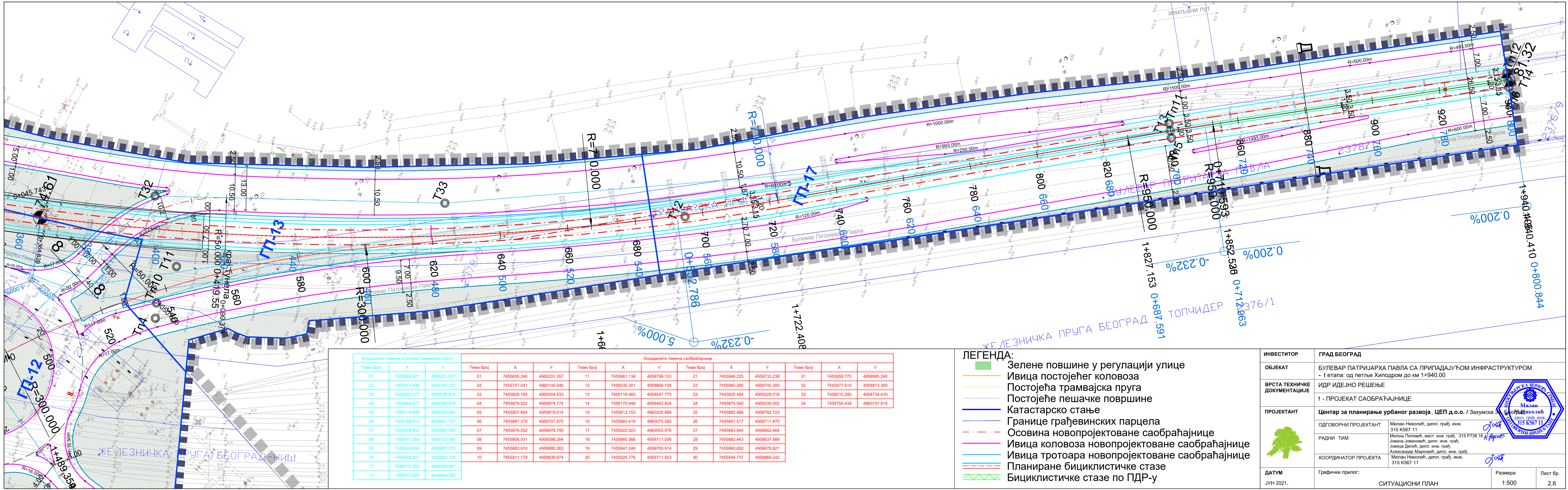


Координате темена коловоза трамвајске пруге				Координате темена саобраћајнице											
Теме бр.	X	Y		Теме бр.	X	Y	Теме бр.	X	Y	Теме бр.	X	Y	Теме бр.	X	Y
01	7455904.921	4959201.837		01	7455855.246	4960201.357	11	7455961.134	4958799.103	21	7455946.225	4959733.238	31	7455959.770	4958995.240
02	7455911.498	4959166.152		02	7455747.041	4960146.946	12	7456035.301	4958668.128	22	7455960.280	4959740.300	32	7455977.615	4958813.300
03	7455920.517	4959096.816		03	7455829.195	4960054.633	13	7456116.465	4958547.775	23	7455820.494	4959328.018	33	7456010.280	4958734.410
04	7455944.677	4958798.619		04	7455879.522	4959974.774	14	7456170.448	4958482.924	24	7455875.540	4959330.002	34	7455755.434	4960137.515
05	7456114.646	4958546.583		05	7455907.804	4959818.614	15	7455612.153	4960205.985	25	7455862.886	4958792.723			
06	7456168.613	4958461.757		06	7455887.376	4959707.870	16	7455883.419	4960075.082	26	7455901.517	4958711.870			
07	7455906.602	4959202.499		07	7455876.552	4959678.795	17	7455922.923	4960053.576	27	7455863.945	4958662.464			
08	7455917.284	4959155.390		08	7455806.031	4959398.284	18	7455860.366	4959711.056	28	7455862.443	4958637.989			
09	7455924.844	4959097.273		09	7455883.910	4958880.263	19	7455841.046	4959700.914	29	7455860.692	4958679.821			
10	7455945.921	4958800.106		10	7455911.179	4958839.974	20	7455925.776	4959711.553	30	7455944.737	4958968.242			
11	7456118.285	4958548.967													
12	7456172.283	4958454.092													

ЛЕГЕНДА:

- Зелене повшине у регулацији улице
- Ивица постојећег коловоза
- Постојећа трамвајска пруга
- Постојеће пешачке површине
- Катастарско стање
- Границе грађевинских парцела
- Осовина новопроектоване саобраћајнице
- Ивица коловоза новопроектоване саобраћајнице
- Ивица тротоара новопроектоване саобраћајнице
- Планиране бициклистичке стазе
- Бициклистичке стазе по ПДР-у

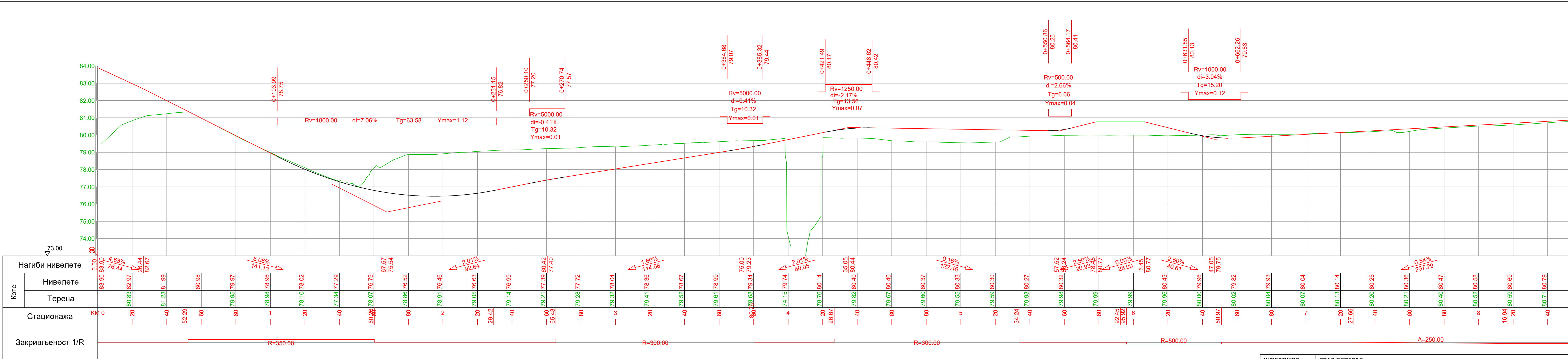
ИНВЕСТИТОР	ГРАД БЕОГРАД		
ОБЈЕКАТ	БУЛЕВАР ПАТРИЈАРХА ПАВЛА СА ПРИПАДАЈУЋОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ - 1 етапа: од петље Хиподром до км 1+940.00		
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ИДР ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ		
ПРОЈЕКАНТ	1 - ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ		
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ	Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11		
РАДНИ ТИМ	Милош Поповић, мастр. инж. грађ., 315 P738 18 Јована Јовановић, дипл. инж. грађ., 315 K567 11 Јована Делић, дипл. инж. грађ., 315 K567 11 Александар Марковић, дипл. инж. грађ., 315 K567 11 Милан Николић, дипл. грађ. инж., 315 K567 11		
КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА	Милан Николић, дипл. грађ. инж., 315 K567 11		
ДАТУМ	ЈУН 2021.		
Графички прилог:	СИТУАЦИОНИ ПЛАН		
Размера	1:500		
Лист бр.	2.5		



Координате темена коловоза трамвајске пруге			Координате темена саобраћајнице											
Теме број	X	Y	Теме број	X	Y	Теме број	X	Y	Теме број	X	Y	Теме број	X	Y
01	7455904.921	4959201.837	01	7455655.246	4960201.357	11	7455961.134	4958799.103	21	7455946.225	4959733.238	31	7455959.770	4958995.240
02	7455911.498	4959166.152	02	7455747.041	4960146.946	12	7456035.301	4958668.128	22	7455960.280	4959740.300	32	7455977.615	4958813.300
03	7455920.517	4959096.816	03	7455829.195	4960054.633	13	7456116.465	4958547.775	23	7455820.494	4959328.018	33	7456010.280	4958734.410
04	7455944.677	4958798.619	04	7455879.522	4959974.774	14	7456170.448	4958462.924	24	7455875.540	4959330.002	34	7455755.434	4960137.515
05	7456114.646	4958546.583	05	7455907.604	4959818.614	15	7455612.153	4960205.985	25	7455882.886	4958792.723			
06	7456168.613	4958461.757	06	7455887.376	4959707.870	16	7455883.419	4960075.082	26	7455901.517	4958711.870			
07	7455908.602	4959202.499	07	7455876.552	4959678.795	17	7455922.923	4960053.576	27	7455883.945	4958662.464			
08	7455917.284	4959155.390	08	7455866.031	4959398.284	18	7455860.366	4959711.056	28	7455882.443	4958637.989			
09	7455924.844	4959097.273	09	7455883.910	4958880.263	19	7455881.046	4959700.914	29	7455860.692	4958879.821			
10	7455948.921	4958800.106	10	7455911.179	4958839.974	20	7455925.776	4959711.553	30	7455944.737	4958968.242			
11	7456118.285	4958548.967												
12	7456172.283	4958464.092												

- ЛЕГЕНДА:
- Зелене повшине у регулацији улице
 - Ивица постојећег коловоза
 - Постојећа трамвајска пруга
 - Постојеће пешачке површине
 - Катастарско стање
 - Границе грађевинских парцела
 - Осовина новопроектоване саобраћајнице
 - Ивица коловоза новопроектоване саобраћајнице
 - Ивица тротоара новопроектоване саобраћајнице
 - Планиране бициклическе стазе
 - Бициклическе стазе по ПДР-у

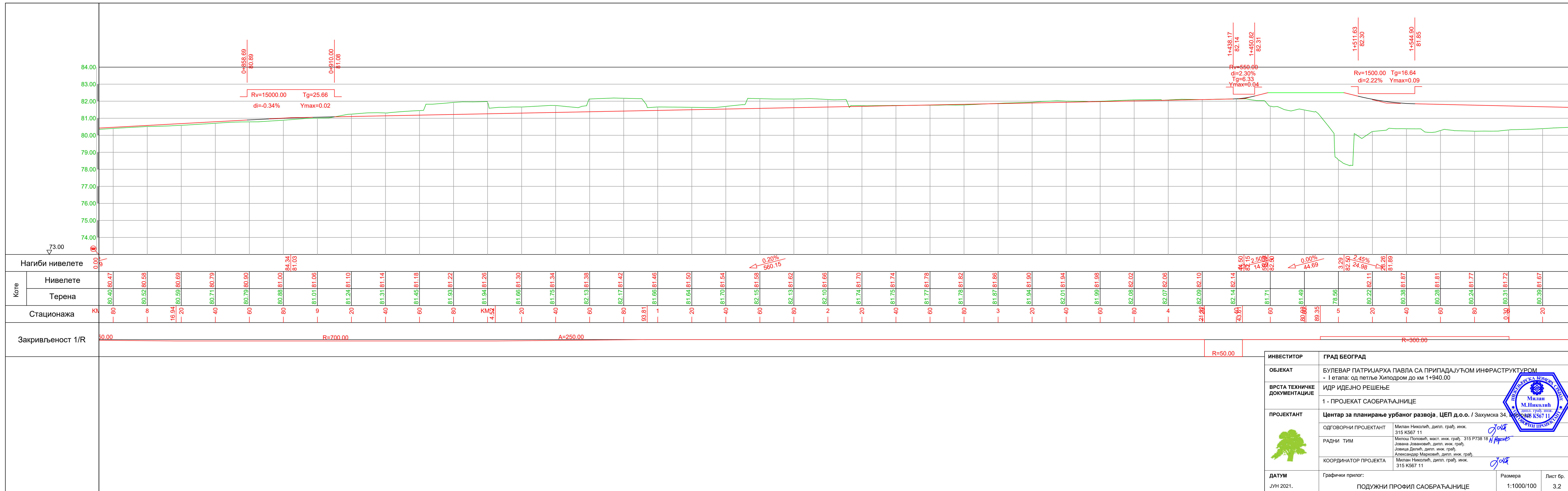
ИНВЕСТИТОР	ГРАД БЕОГРАД		
ОБЈЕКАТ	БУЛЕВАР ПАТРИЈАРХА ПАВЛА СА ПРИПАДАЈУЋОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ - I етапа: од петље Хиподром до км 1+940.00		
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ИДР ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ 1 - ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ		
ПРОЈЕКАНТ	Центар за планирање урбаног развоја, ЦЕП д.о.о. / Захумска 3		
	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ	Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11	
	РАДНИ ТИМ	Милош Поповић, маг. инж. грађ. инж. 315 P738 18 Јована Јовановић, дипл. инж. грађ. инж. 315 K567 11 Александар Марковић, дипл. инж. грађ. инж. 315 K567 11	
	КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА	Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11	
ДАТУМ	Јун 2021.	Графички прилог:	СИТУАЦИОНИ ПЛАН
		Размера	Лист бр.
		1:500	2.6



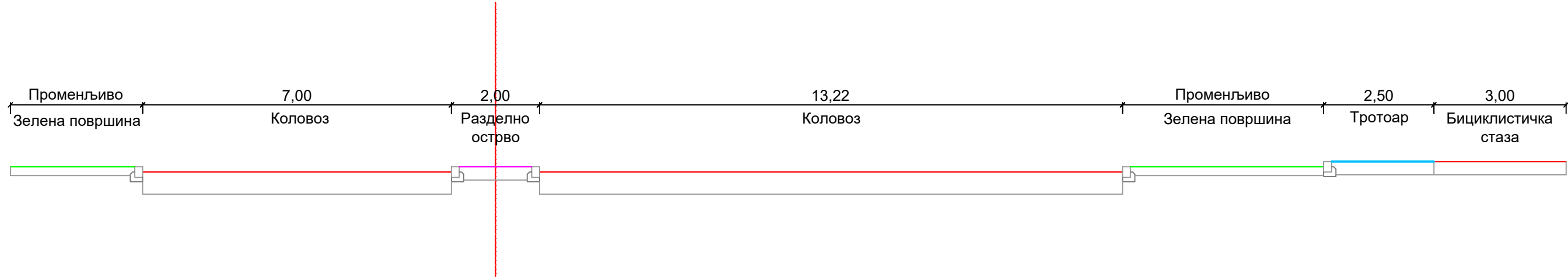
Нагиби нивелете		0.00	83.90	4.63%	26.44	76.44	82.67	5.06%	141.13	67.57	75.54	2.01%	92.84	1.60%	114.58	75.00	79.23	2.01%	60.05	35.05	80.44	0.16%	122.46	57.52	80.24	2.50%	20.98	78.45	80.77	0.00%	28.00	6.45	80.77	2.50%	40.61	47.05	79.75	0.54%	237.29												
Коте	Нивелете	83.90	82.97	81.99		80.98	79.97	78.96	78.02	77.29	76.79	76.52	76.46	76.63	76.99	77.39	77.34	77.72	78.04	78.36	78.67	78.99	79.34	79.74	80.14	80.44	80.40	80.37	80.33	80.30	80.27	80.32	80.24	80.15	80.07	80.04	80.13	80.14	80.20	80.25	80.36	80.47	80.58	80.69	80.79						
	Терена		80.83	81.23			79.95	78.98	78.10	77.34	76.07	76.86	76.91	79.05	79.14	79.21	79.68	79.28	79.32	79.41	79.52	79.61	79.68	74.15	78.76	79.82	79.67	79.60	79.55	79.59	79.93	79.98	79.99	79.96	80.00	80.02	80.07	80.13	80.20	80.21	80.40	80.52	80.59	80.71							
Стационажа		0	20	40	52.29	60	80	1	20	40	60.26	80	2	20	29.42	40	60	65.43	80	3	20	40	60	80	4	20	26.67	40	60	80	5	20	34.24	40	60	80	6	80	7	20	27.66	40	60	80	8	16.94	20	40			
Закривљеност 1/R		R=350.00										R=300.00										R=300.00										R=500.00										A=250.00									
		<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></</div></div>																																																	

ИНВЕСТИТОР	ГРАД БЕОГРАД		
ОБЈЕКАТ	БУЛЕВАР ПАТРИЈАРХА ПАВЛА СА ПРИПАДАЈУЋОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ - I етапа: од петље Хиподром до км 1+940.00		
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ИДР ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ 1 - ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ		
ПРОЈЕКАНТ	Центар за планирање урбаног развоја, ЦЕП д.о.о. / Захумска 3		
	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ	Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11	
	РАДНИ ТИМ	Милош Поповић, маст. инж. грађ. 315 P738 18 Јована Јовановић, дипл. инж. грађ. Јовица Делетић, дипл. инж. грађ. Александар Марковић, дипл. инж. грађ.	
	КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА	Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11	
	ДАТУМ	Јун 2021.	
Графички прилог:		Размера	Лист бр.
ПОДУЖНИ ПРОФИЛ САОБРАЋАЈНИЦЕ		1:1000/100	3.1

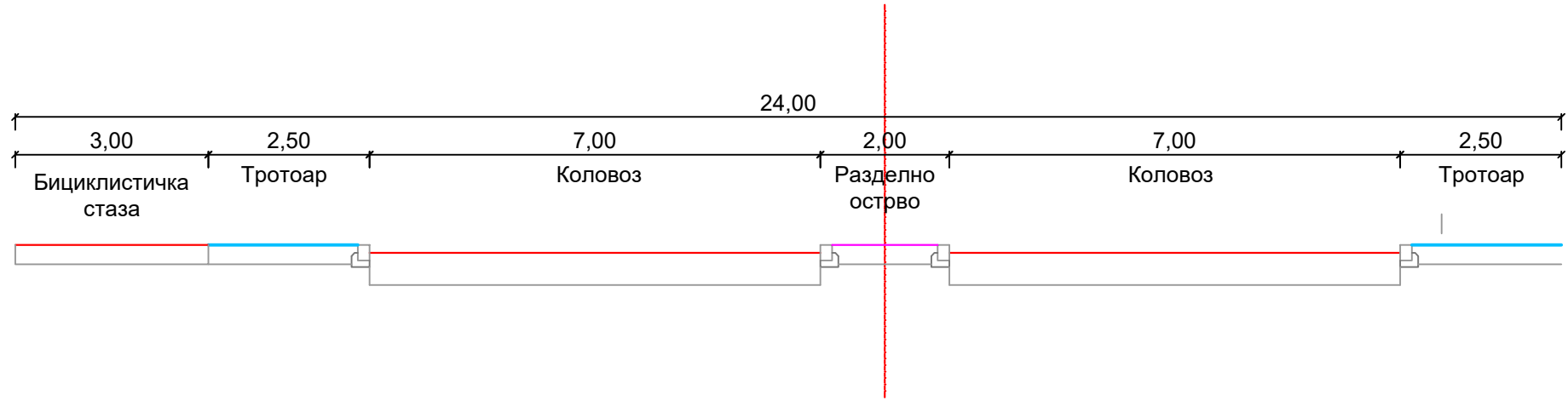




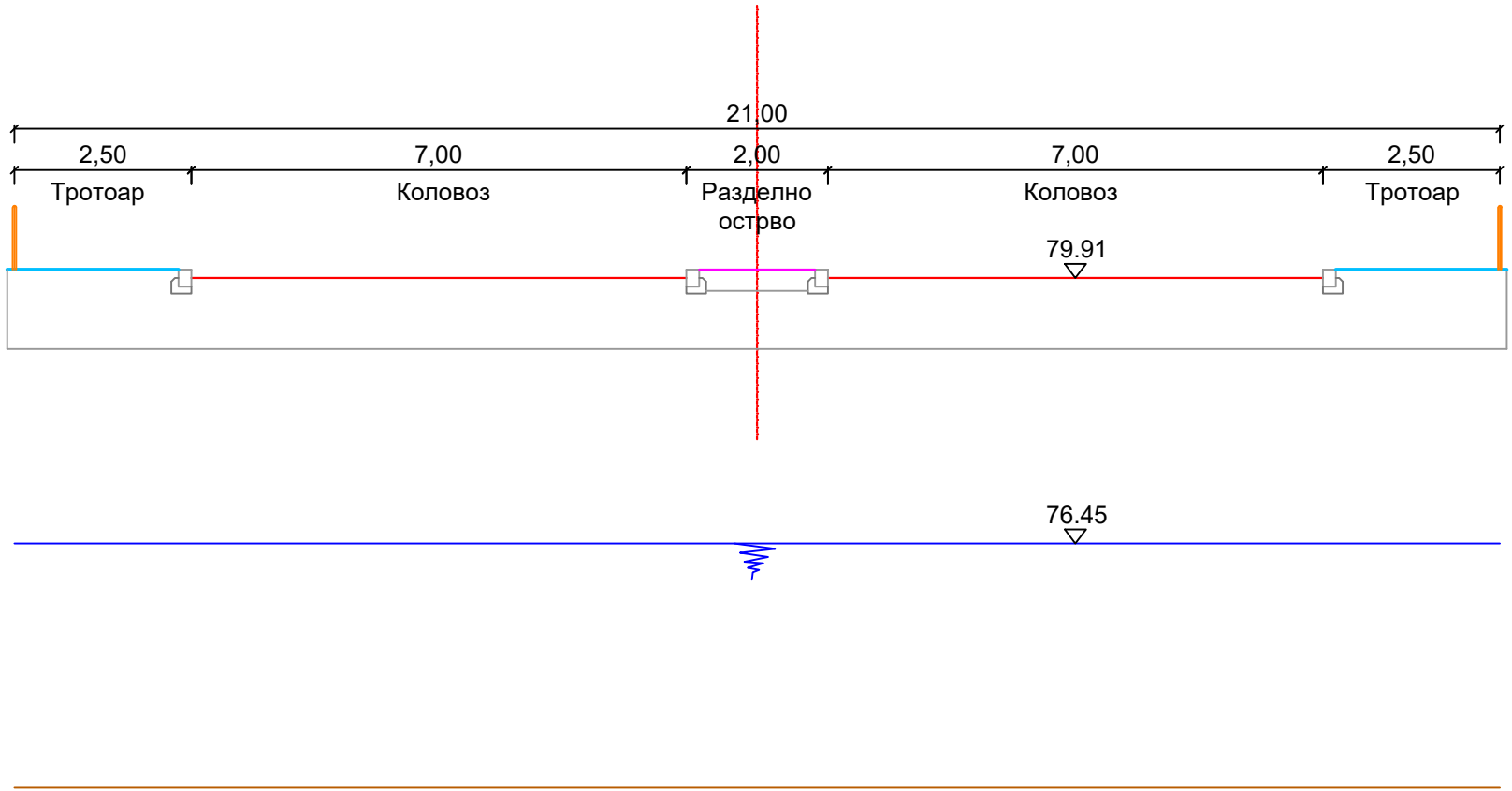
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК А - А
САОБРАЋАЈНИЦА ПАТРИЈАРХА ПАВЛА



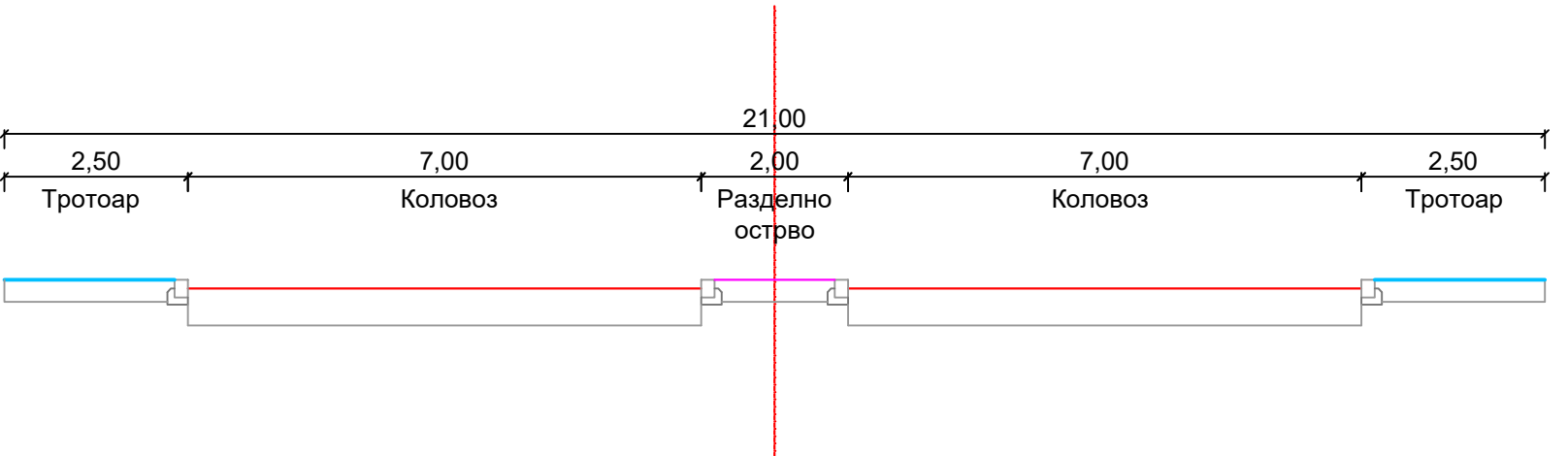
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК Б - Б
САОБРАЋАЈНИЦА ПАТРИЈАРХА ПАВЛА



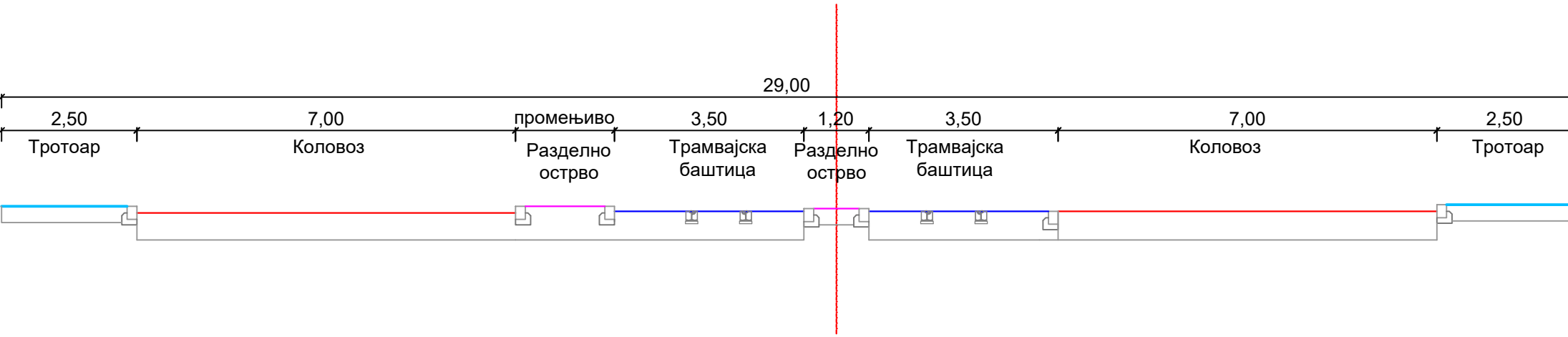
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК В - В
САОБРАЋАЈНИЦА ПАТРИЈАРХА ПАВЛА
ЗОНА НОВОПЛАНИРАНОГ МОСТА



ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК Г - Г
САОБРАЋАЈНИЦА ПАТРИЈАРХА ПАВЛА



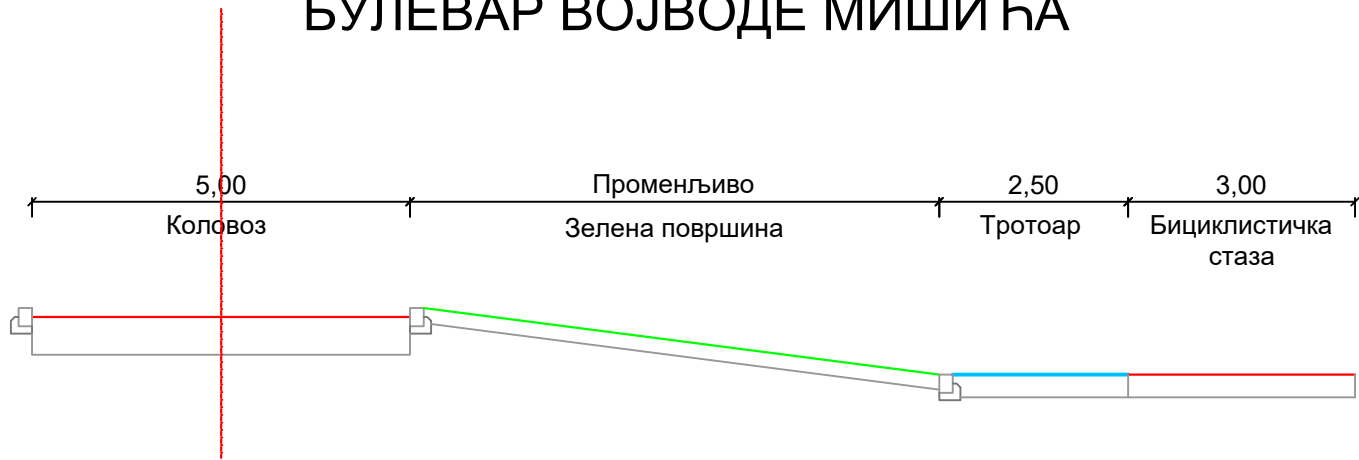
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК Д - Д
САОБРАЋАЈНИЦА ПАТРИЈАРХА ПАВЛА



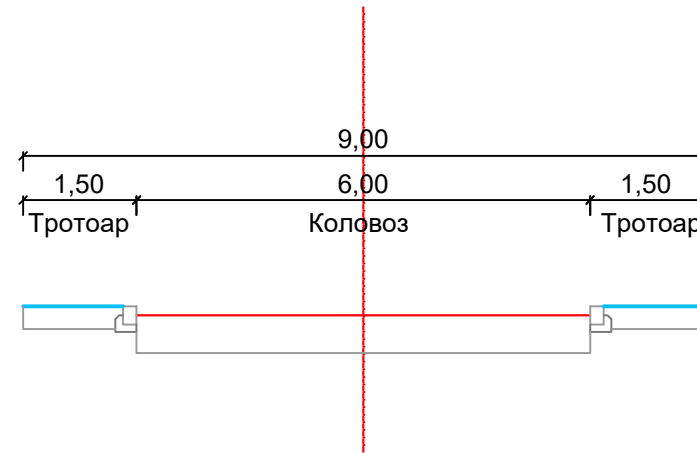
ИНВЕСТИТОР	ГРАД БЕОГРАД		
ОБЈЕКАТ	БУЛЕВАР ПАТРИЈАРХА ПАВЛА СА ПРИПАДАЈУЋОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ - I етапа: од петље Хиподром до км 1+940.00		
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ИДР ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ 1 - ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ		
ПРОЈЕКТАНТ	Центар за планирање урбаног развоја, ЦЕП д.о.о. / Захумска 34, Београд 11000 ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ: Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11 РАДНИ ТИМ: Милош Поповић, маст. инж. грађ. 315 P738 18, Јована Јовановић, дипл. инж. грађ., Јовица Делић, дипл. инж. грађ., Александар Марковић, дипл. инж. грађ. КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА: Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11		
ДАТУМ	ЈУН 2021.	Графички прилог: ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕЦИ САОБРАЋАЈНИЦЕ	Размера 1:100 Лист бр. 4.1



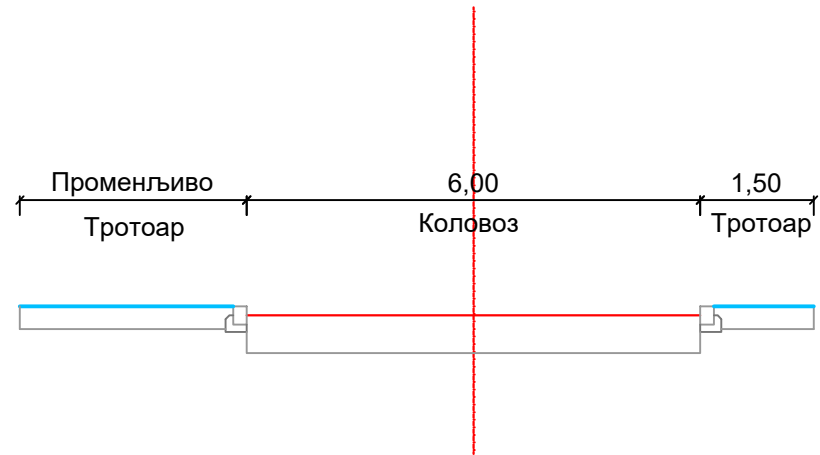
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 1 - 1
БУЛЕВАР ВОЈВОДЕ МИШИЋА



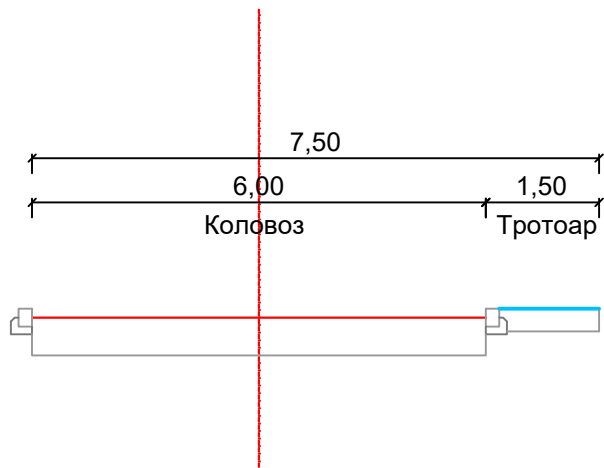
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 2 - 2
БУЛЕВАР ВОЈВОДЕ МИШИЋА



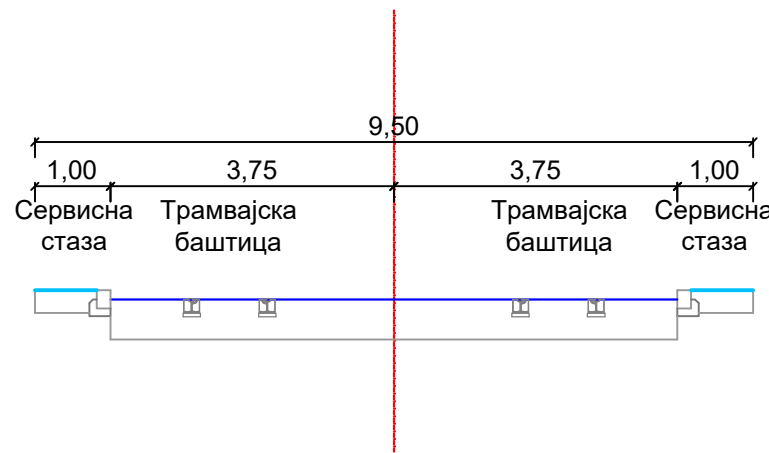
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 3 - 3
УЛИЦА ТОПЧИДЕРСКА



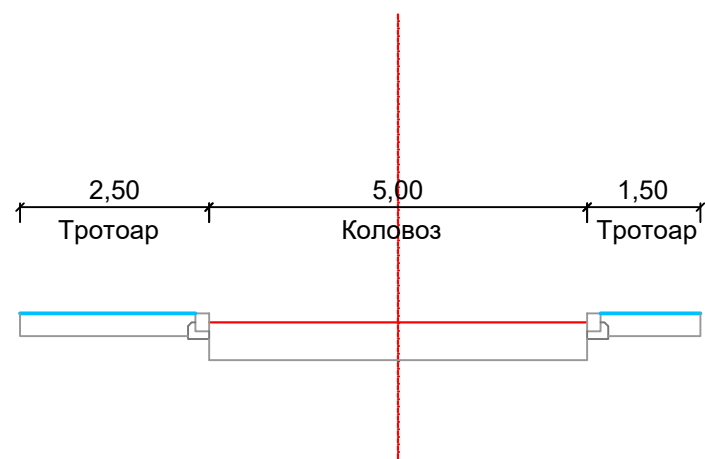
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 4 - 4



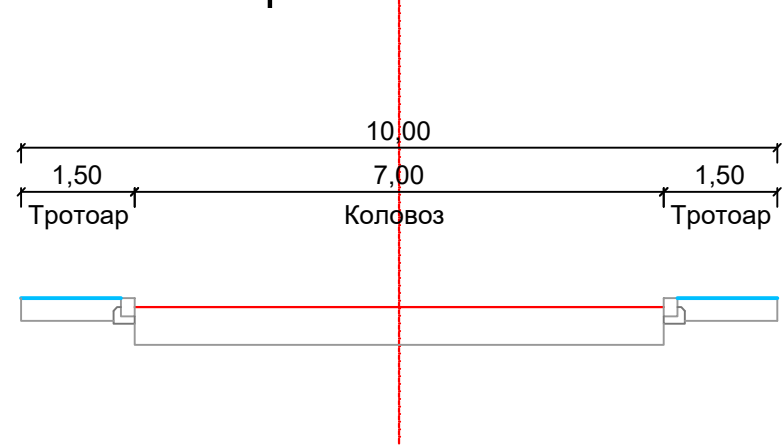
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 5 - 5



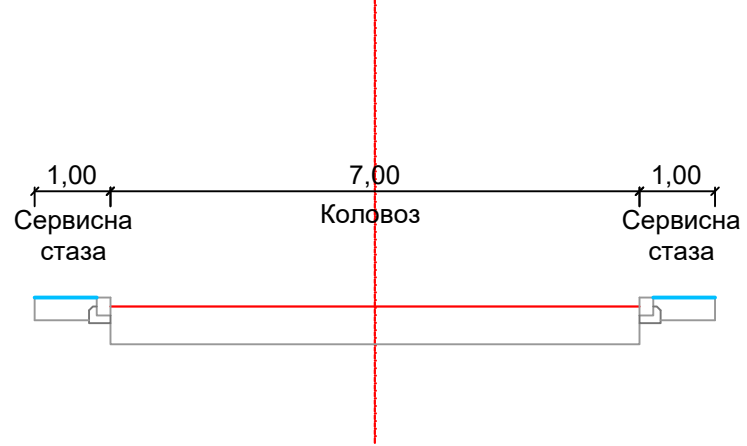
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 6 - 6



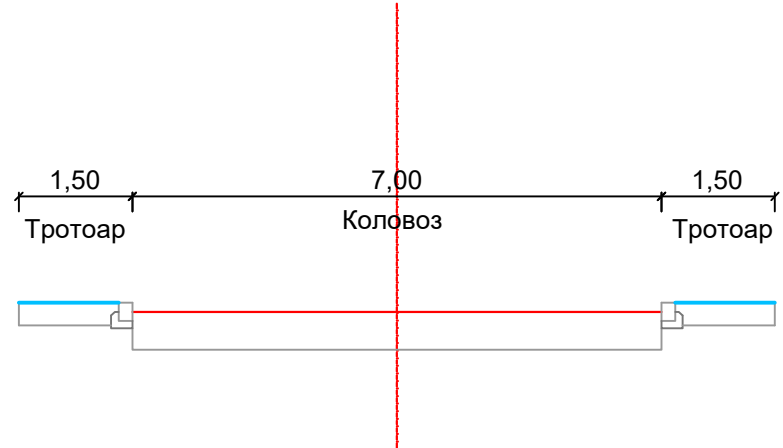
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 7 - 7
УЛИЦА ПИОНИРСКА



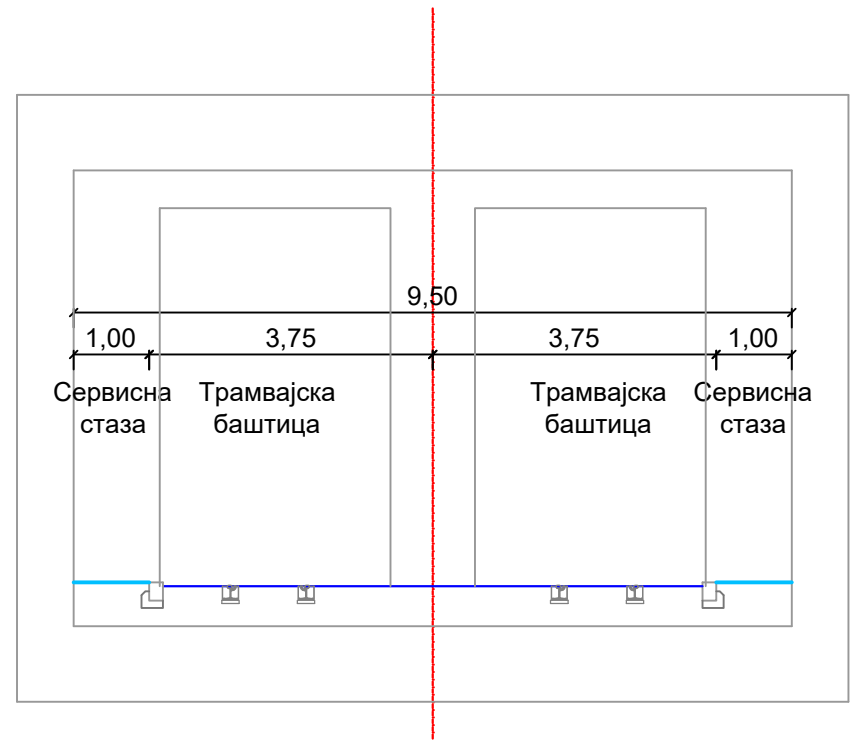
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 8 - 8



ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 9 - 9



ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 10 - 10

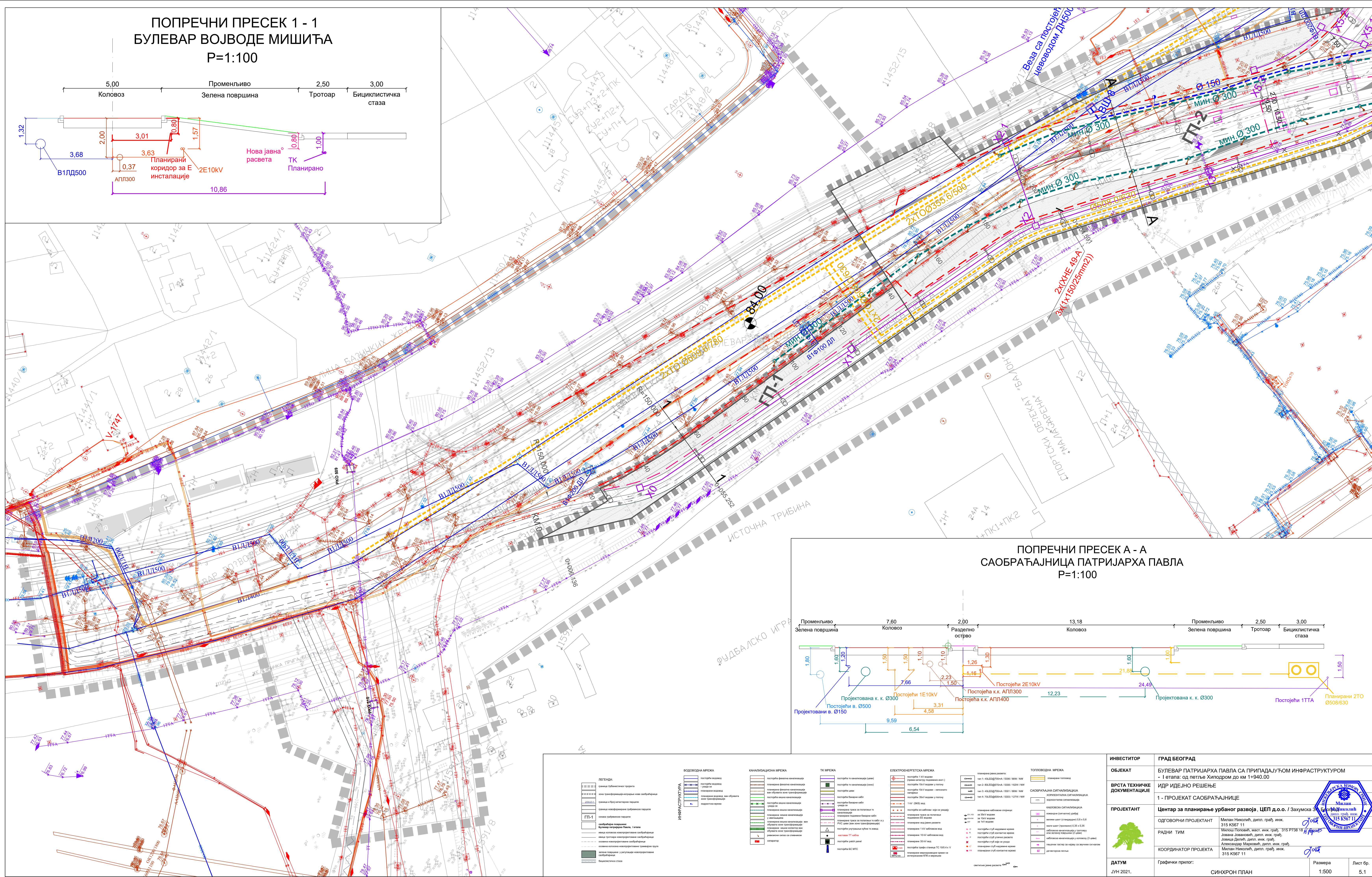
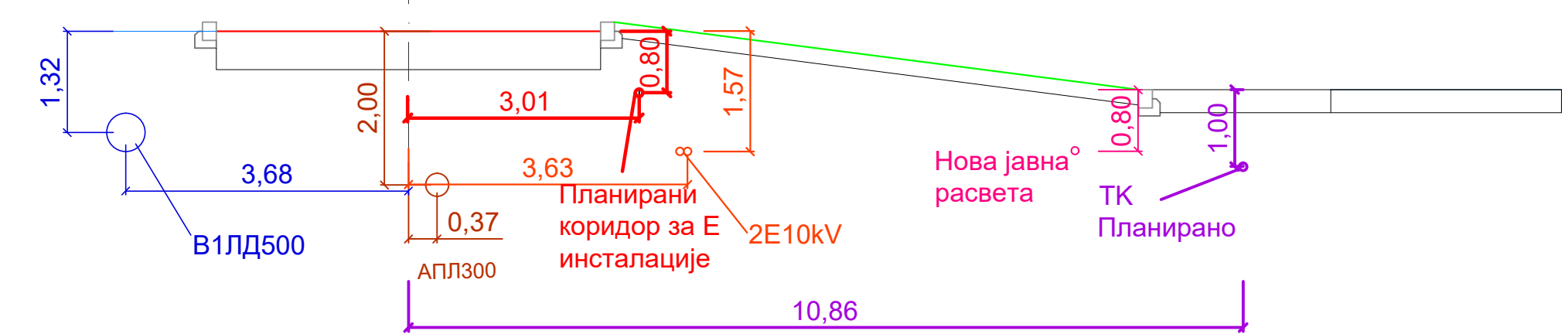


ИНВЕСТИТОР	ГРАД БЕОГРАД		
ОБЈЕКАТ	БУЛЕВАР ПАТРИЈАРХА ПАВЛА СА ПРИПАДАЈУЋОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ - I етапа: од петље Хиподром до км 1+940.00		
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ИДР ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ 1 - ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ		
ПРОЈЕКАНТ	Центар за планирање урбаног развоја, ЦЕП д.о.о. / Захумска 34, Београд 11000		
	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ	Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11	
	РАДНИ ТИМ	Милош Поповић, маст. инж. грађ. 315 P738 18 Јована Јовановић, дипл. инж. грађ. Јовица Делић, дипл. инж. грађ. Александар Марковић, дипл. инж. грађ.	
	КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА	Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11	
ДАТУМ	Графички прилог:	Размера	Лист бр.
ЈУН 2021.	ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕЦИ САОБРАЋАЈНИЦЕ	1:100	4.2

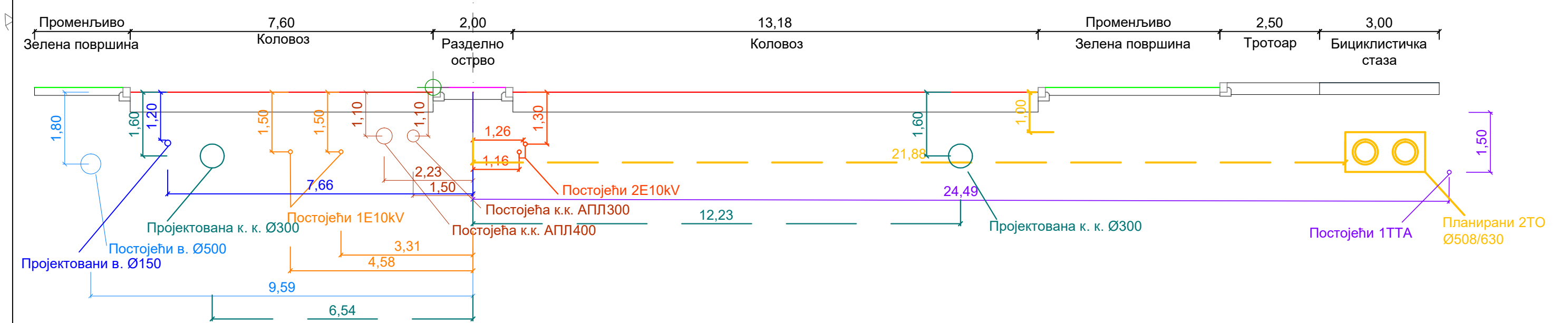


Diagram showing the layout of the sports ground with dimensions in meters:

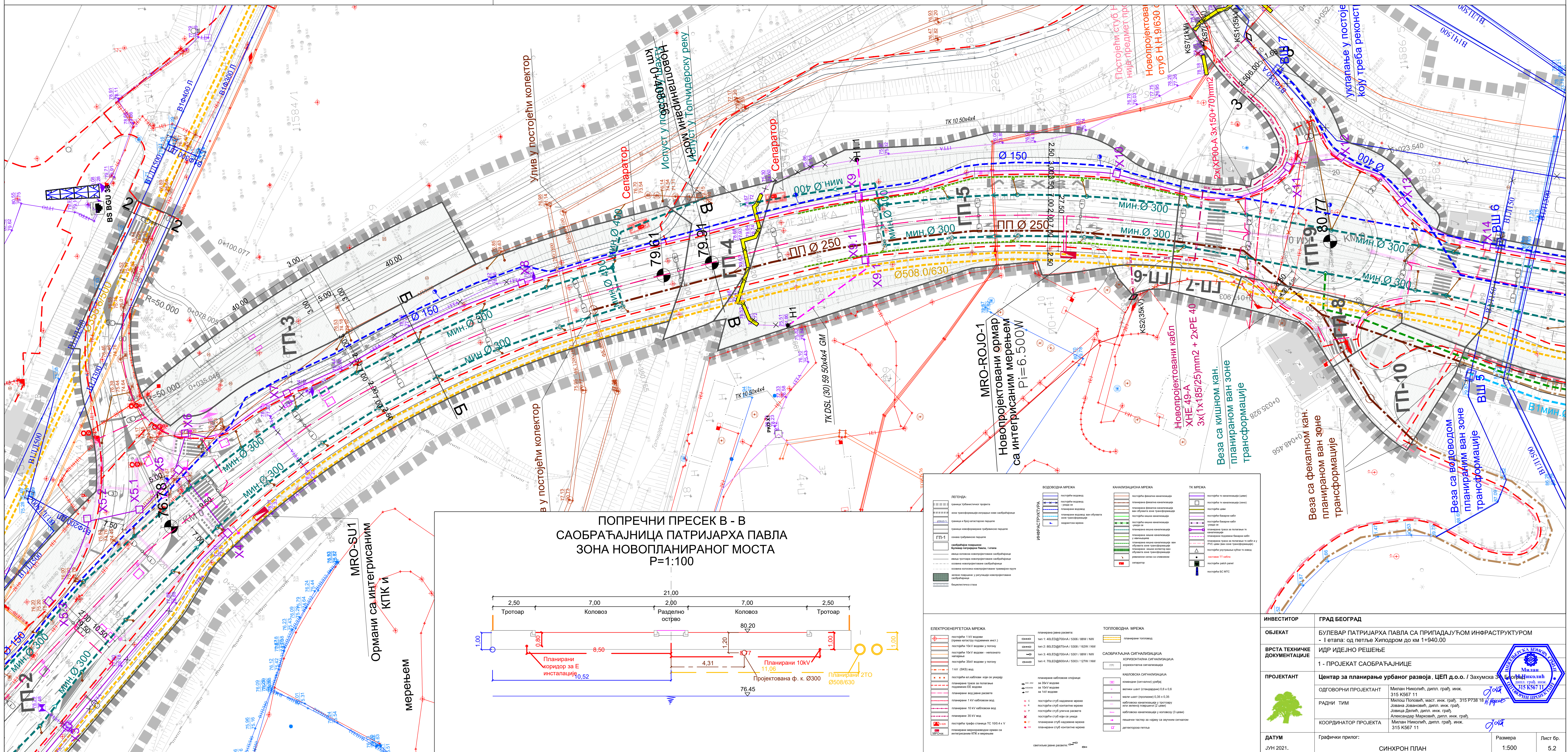
- Коловз: 5.00
- Зелена површина (Променjivo): 2.50
- Тротоар: 2.50
- Бициклистичка стаза: 3.00

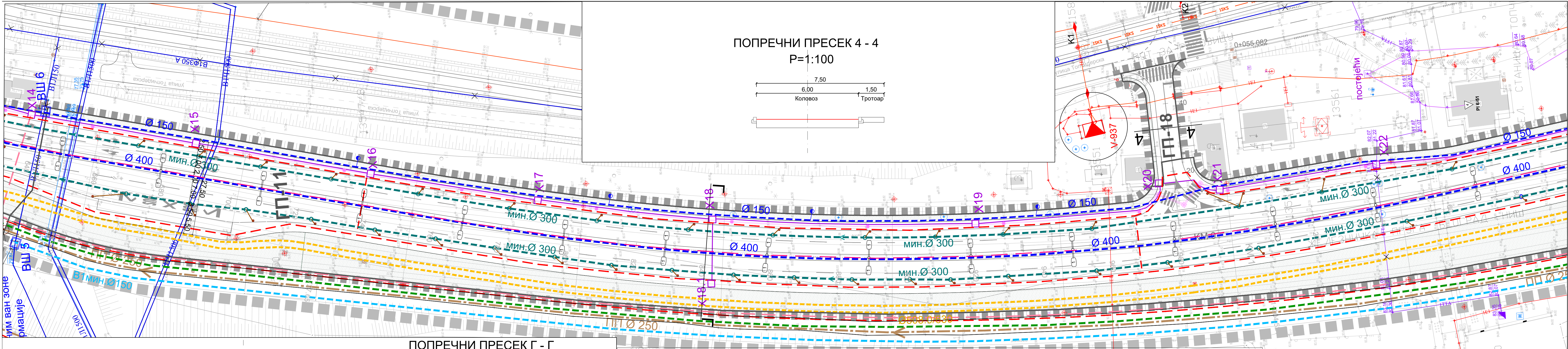


ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК А - А
САОБРАЋАЈНИЦА ПАТРИЈАРХА ПАВЛА
Р=1:100

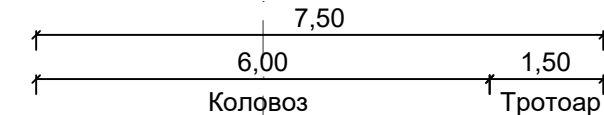


ИНВЕСТИТОР	ГРАД БЕОГРАД		
ОБЈЕКАТ	БУЛЕВАР ПАТРИЈАРХА ПАВЛА СА ПРИПАДАЈУЋОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ - I етапа: од путње Хиподром до км 1+940.00		
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ИДР ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ		
ПРОЈЕКАНТ	1 - ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ		
	Центар за планирање урбаног развоја. ЦЕП д.о.о. / Захумска 35		
	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ Милан Николовић, дипл. грађ. инж. 315 К567 11	<i>Jola</i>	
	РАДНИ ТИМ Милош Поповић, маст. инж. грађ. 315 Р378 18 Јована Јовановић, дипл. инж. грађ. Јованка Делић, дипл. инж. грађ. Александар Марковић, дипл. инж. грађ. Милан Николовић, дипл. грађ. инж. 315 К567 11	<i>Jola</i> <i>9 pages</i>	
	КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА		
ДАТУМ	Графички прилог:	Размера	Лист бр.
ЈУН 2021.	СИНХРОН ПЛАН	1:500	51.

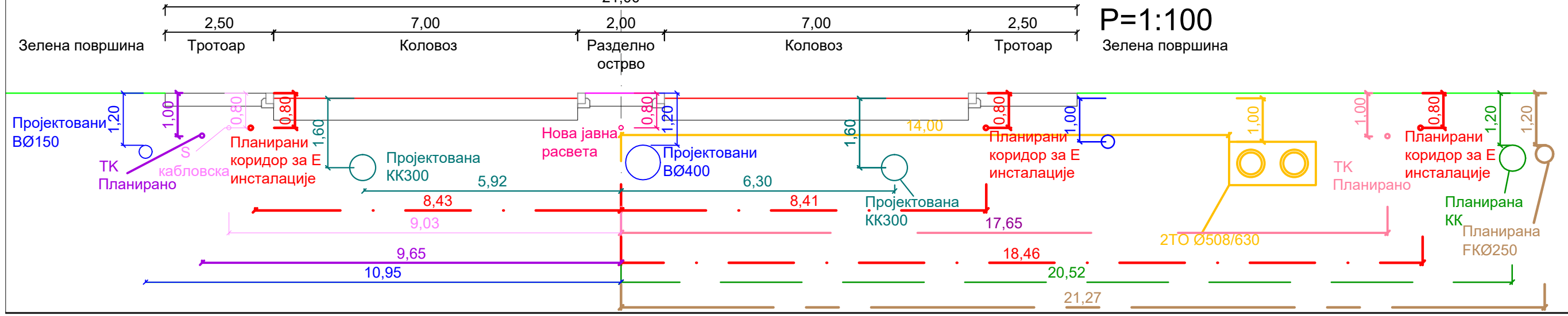
[illegible]



ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 4 - 4
P=1:100



ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК Г - Г
САОБРАЋАЈНИЦА ПАТРИЈАРХА ПАВЛА
P=1:100



ЛЕГЕНДА:

- граница урбанистичког пројекта
- зона трансформације-изградње нове саобраћајнице
- граница и број катастарске парцеле
- граница новоформиране грађевинарске парцеле
- ознака грађевинарске парцеле
- саобраћајна површина: Булевар патријарха Павла, I етапа
- ивица коловоза новопројектоване саобраћајнице
- ивица тротоара новопројектоване саобраћајнице
- осовина новопројектоване саобраћајнице
- осовина коловоза новопројектоване трамвајске путе
- зелена површина у регулацији новопројектоване саобраћајнице
- бицикlistичка стаз

ВОДОВОДНА МРЕЖА

- постојећа водовод
- постојећа водовод - улица се
- планирани водовод
- планирани водовод ван обухвата зоне трансформације
- изградња мрежа

КАНАЛИЗАЦИОНА МРЕЖА

- постојећа фекална канализација
- планирана фекална канализација
- планирана фекална канализација ван обухвата зоне трансформације
- постојећа кишна канализација
- планирана кишна канализација
- планирана кишна канализација у зони трансформације
- планирана кишна канализација ван обухвата зоне трансформације
- планирана кишна канализација ван обухвата зоне трансформације
- ревизиони отвор са сепаратором

ТК МРЕЖА

- постојећа тк канализација (ивица)
- постојећа тк канализација (осовина)
- постојећа цев
- постојећи базисни кабл
- постојећи базисни кабл - улица се
- планирана траса за полагање тк канализације
- планирани подрезни базисни кабл
- планирана траса за полагање тк кабла у РПС зони (ван зоне трансформације)
- постојећи унутрашњи кућни тк извод
- наставак ТК кабла
- постојећи рачни панел
- постојећа БС МТС

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКА МРЕЖА

- постојећи 1 kV водови (према катастру подизањих инст.)
- постојећи 10kV водови у потпуну изградњу
- постојећи 35kV водови у потпуну изградњу
- 1 kV (SKS) вод
- планирана ел. каблови који се уклапају у тротуар
- планирана траса за полагање подизањих ЕЕ водова
- планирани вод јавне расвете
- планирани 10 kV кабловски вод
- планирани 35 kV вод
- планирана трафо станица ТС 100/4 kV
- планирани мерно-разводни орман са интегрисаним КТК и мерењем

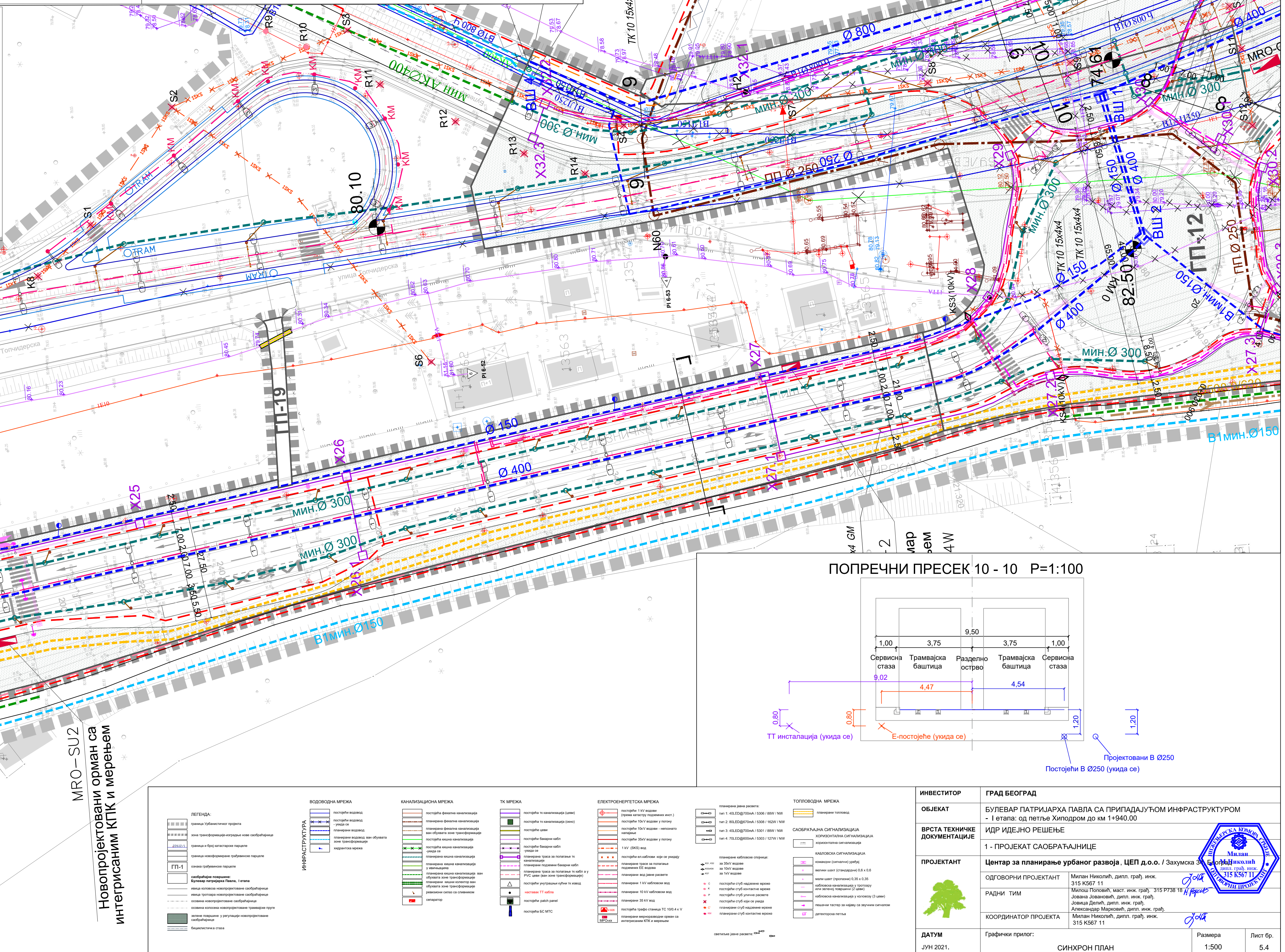
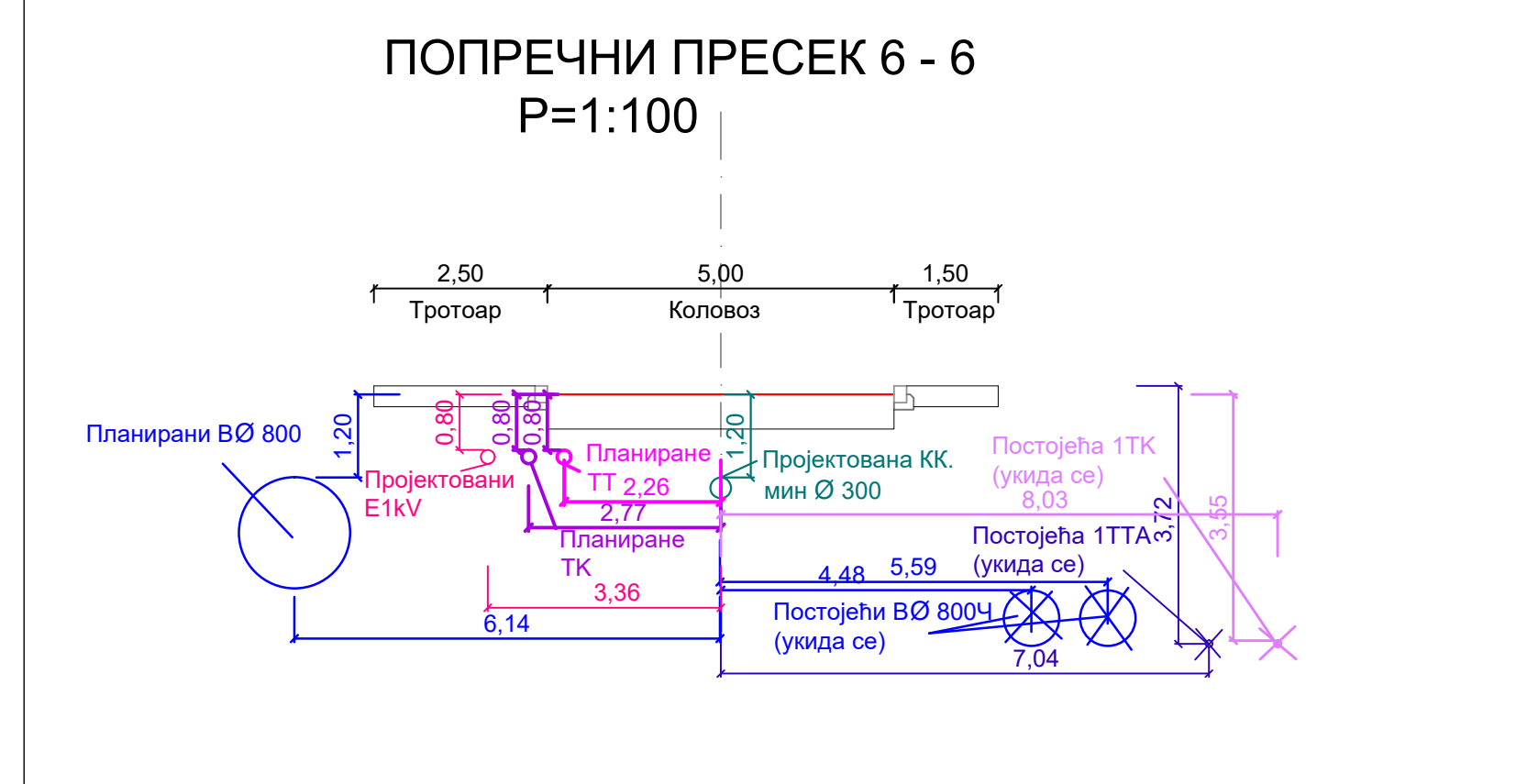
ТОПЛОВОДНА МРЕЖА

- планирани топлотвод

САОБРАЋАЈНА СИГНАЛИЗАЦИЈА

- ХОРИЗОНТАЛНА СИГНАЛИЗАЦИЈА
- хоризонтална сигнализација
- КАБЛОВСКА СИГНАЛИЗАЦИЈА
- командни (сигнални) уредј
- велики шакт (стандардни) 0,35 x 0,35
- мали шакт (пропанни) 0,35 x 0,35
- кабловска канализација у тротуару или зеленој површини (3 зива)
- кабловска канализација у коловозу (3 зива)
- пешачки тастер за најаву са звучним сигналом
- детекторска линија

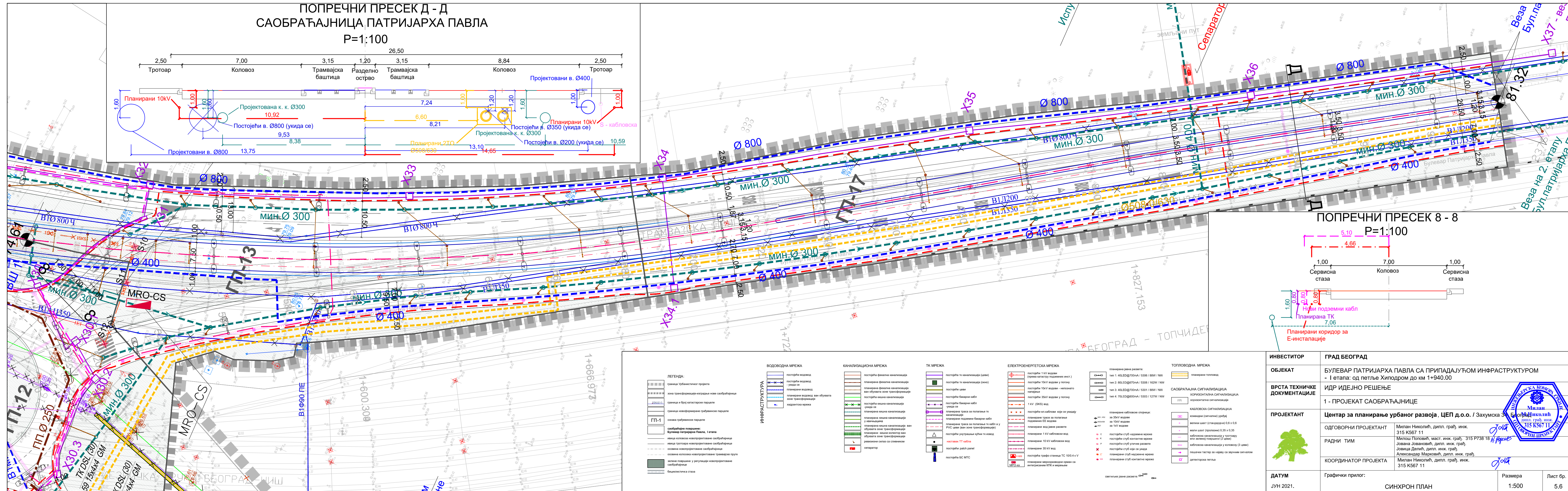
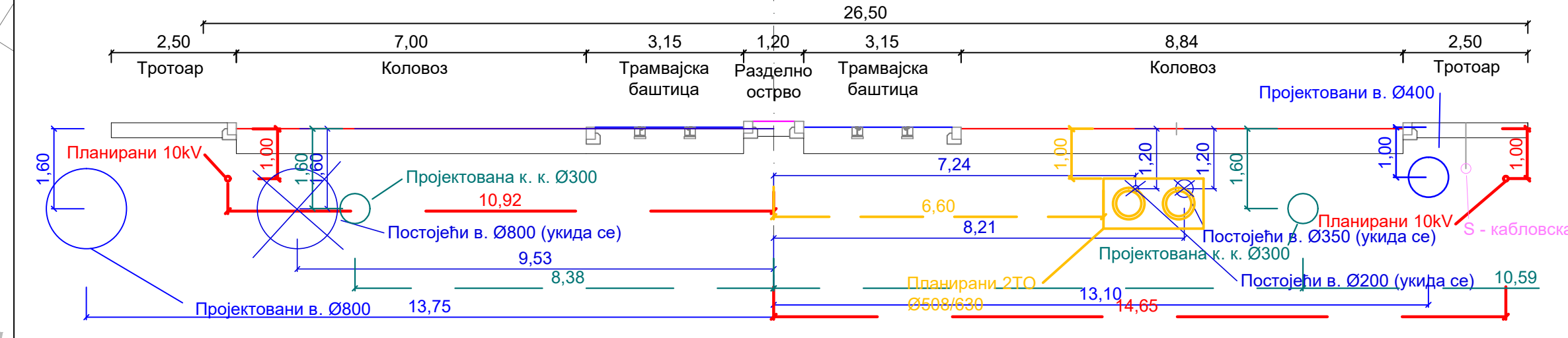
ИНВЕСТИТОР	ГРАД БЕОГРАД		
ОБЈЕКАТ	БУЛЕВАР ПАТРИЈАРХА ПАВЛА СА ПРИПАДАЈУЋОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ - I етапа: од петље Хиподром до км 1+940,00		
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ИДР ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ		
ПРОЈЕКТАНТ	Центар за планирање урбаног развоја, ЦЕП д.о.о. / Захумска 3		
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ	Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11		
РАДНИ ТИМ	Јована Јовановић, дипл. инж. грађ. 315 P738 18 Јовица Делчић, дипл. инж. грађ. 315 K567 11 Александар Марковић, дипл. инж. грађ. 315 K567 11		
КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА	Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11		
ДАТУМ	ЈУН 2021.	Графички прилог:	Размера 1:500 Лист бр. 5.3



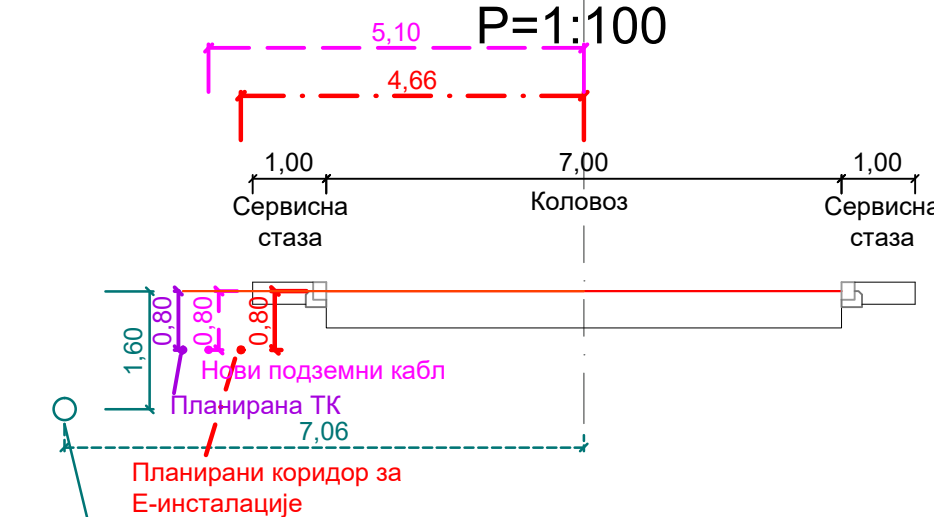
ИНВЕСТИТОР	ГРАД БЕОГРАД		
ОБЈЕКАТ	БУЛЕВАР ПАТРИЈАРХА ПАВЛА СА ПРИПАДАЈУЋОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ - I етапа: од петље Хиподром до км 1+940.00		
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ИДР ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ 1 - ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ		
ПРОЈЕКАНТ	Центар за планирање урбаног развоја, ЦЕП д.о.о./ Захумска зб. Београд Милан Николчић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11	Јола	
	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ	Милан Николчић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11	
	РАДИНИ ТИМ	Милош Поповић, маст. инж. грађ., 315 TP78 18 Јована Јовановић, дипл. инж. грађ. Јована Делић, дипл. инж. грађ. Александар Марковић, дипл. инж. грађ.	Јола 4 figures
	КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА	Милан Николчић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11	Јола
ДАТУМ	Графички прилог:	Размера	Лист бр.
ЈУН 2021.	СИНХРОН ПЛАН	1:500	5.4


[illegible]

P=1:100



P=1:100



ИНВЕСТИТОР	ГРАД БЕОГРАД		
ОБЈЕКАТ	БУЛЕВАР ПАТРИЈАРХА ПАВЛА СА ПРИПАДАЈУЋОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ - I етапа: од петље Хиподром до км 1+940.00		
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ИДР ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ		
	1 - ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ		
	ПРОЈЕКАНТ	Центар за планирање урбаног развоја, ЦЕП д.о.о. / Захумска 3, Београд	
	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ	Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11	
	РАДНИ ТИМ	Милош Ђоковић, дипл. инж. грађ. 315 P738 18 Јована Јовановић, дипл. инж. грађ. Јовица Делић, дипл. инж. грађ. Александар Марковић, дипл. инж. грађ.	
	КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА	Милан Николић, дипл. грађ. инж. 315 K567 11	
ДАТУМ	Графички прилог:	Размера	Лист бр.
ЈУН 2021.	СИНХРОН ПЛАН	1:500	5.6

4. ХИДРОЛОШКА СТУДИЈА

ХИДРОЛОШКА СТУДИЈА
ТОПЧИДЕРСКА РЕКА
ПРОФИЛ ПРОЈЕКТОВАНОГ МОСТА КОД ХИПОДРОМА

Београд, јануар, 2021 године.

2. САДРЖАЈ ЕЛАБОРАТА:

1.	Насловна страна
2.	Садржај
3.	Текстуална документација
4.	Нумеричка документација
5.	Прилози: <ul style="list-style-type: none">• Мишљење јавног водопривредног предузећа „Србијаводе” Београд

3. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Топчидерска река хидрологија

Топчидерска река се као десна притока улива у Саву у централној зони Београда. Слив Топчидерске реке је највећи речни слив на административном подручју града Београда. Укупна површина слива Топчидерске реке до ушћа у Саву износи 146,45 km². За разлику од многобројних руралних бујичних сливова који су смештени у брдско-планинским крајевима Централне Србије, слив Топчидерске реке због значајнијег удела вештачких површина сматра се периурбаним сливом. Слив Топчидерске реке подељен је између три београдске општине – Вождовац, Раковица и Савски венац. Насељава га око 160.000 људи у градским, приградским и насељима сеоског типа (Драговић, 2008.). Нижи делови слива припадају урбаној зони Београда, а виши су рурални и служе за потребе пољопривреде, воћарства и шумарства. Међународни коридор 10, који повезује Средњу Европу са југоистоком, пружа се у непосредној близини слива и упоредо са Топчидерском реком. Од регионалних путева, кроз сливно подручје Топчидерске реке пролази пут Железник–Ресник- Раковица, који ово подручје повезује са аутопутем, и регионални пут који води улицом Војводе Степе преко Авале и спаја се са регионалним путем Мали Пожаревац–Младеновац–Топола–Крагујевац. Кроз сливно подручје Топчидерске реке и његовој непосредној близини пролазе најзначајнији правци у железничком саобраћају (железничка пруга Београд–Ниш, Београд–Ужице-Бар и Батајница–Н.Београд–Пожаревац) који повезују северни са јужним делом Србије. Сливно подручје Топчидерске реке карактеристично је и по геотермалним изворима на локацији Паригуз, остацима рудника сребра из старог доба у горњем делу слива, израженом индустријском загађењу слива у доњем делу који квалитет воде Топчидерске реке доводи до IV, најниже категорије, по честим изливањима на локацијама Патин мајдан и железничка станица у Рипњу (Драговић et al., 2008).

Хидрографске карактеристике слива

Топографска граница слива и речна мрежа у сливу Топчидерске реке исцртане су на основу четворобојних топографских карата размере 1:25000, а коришћени су листови Барајево, Београд-запад, Сопот, Сремчица и Авала. За одређивање параметара слива (Табела 1.) коришћен је дигитални модел висина типа SRTM резолуције 90 m.

Топчидерска река настаје у близини Парцанског виса спајањем 3 потока - Дубоки, Шупиловац и Ковионски, који се састају испод превоја Ковиона - Парцански вис код Рипанског вијадукта. Леве притоке - Кијевски поток, Кладинац поток, Сикијевац поток, Радушње поток, Бела река, Паланка (Дучевац) - уливају се у Топчидерску реку у средњем и горњем току. У доњем току Топчидерске реке уливају се углавном десне притоке - Раковички поток, Паригуз, Пречица и Смрдански поток (Слика 1.).

Слив Топчидерске реке одликује се благом заталасаношћу и дисекцијом рељефа, са највећом денивелацијом између врха Авале и главног тока где се на непуних 2,5 km удаљености јавља релативна висинска разлика од 390 m, нагиба 15,6 % (Драгићевић et al., 2008.). Слив је брдског карактера и издуженог облика. Највиша тачка вододелнице је 506 m н.в. (врх Авале). Површина слива који гравитира профилу Раковица (AR) износи 126.87 km². Обим слива или дужина топографске вододелнице Топчидерске реке (O) до профила Раковица износи 60.73 km. Модул развијености

вододелнице по Гравелијусу на 98 основу израза $E = 0.28 O A$ износи 1.51. Просечна ширина слива, која се добија на основу односа површине слива и дужине слива по главном току ($B = AL$), износи 4.51 km.

Табела 1. Параметри слива Топчидерске реке – профил Раковица

Параметар	Вредност	Јединица
A	126.87	km ²
O	60.73	km
Kv	391.1	m n.v.
Ku	87.5	m n.v.
Hsr	219.85	m n.v.
L	28.14	km
Lc	12.60	km
Ia	1.08	%
Iu	0.48	%
Isr	11.11	%
D	132.39	m
G	1.56	km·km ²

Укупна дужина свих водотока у сливу (ΣL) износи 198.37 km. Слив Топчидерске реке се одликује добро развијеном хидрографском мрежом - густина речне мреже (G) износи 1.56. Дужина слива по главном току, од тачке на вододелници до излазног профила (L) износи 28.14 km, а одстојање од излазног профила, мерено по главном току до тачке у кориту која је најближа тежишту слива (Lc) износи 12.60 km. Апсолутни нагиб дна речног корита Топчидерске реке одређује се на основу разлике коте врха слива Kv и коте ушћа Ku према дужини слива по главном току, и износи: $Ia = \frac{Kv - Ku}{L} = 1.08 \%$. Уравнати пад дна речног корита добија се на основу следећег израза и износи: $Iu = \frac{Kv' - Ku}{L} = 0.48 \%$. Средња надморска висина слива износи 219.85 m n.v., а средња висинска разлика слива која се израчунава као разлика средње надморске висине слива и коте ушћа износи 132.39 m. Средњи пад слива (Isr) износи 11.11 %.

Табела 2. Време концентracије за слив Топчидерске реке – профил Раковица

Време концентracије - T_c	h
$0,502 \cdot A^{0,506}$	5.8
$0,316 \cdot L^{0,933}$	7.1
$0.819 (L \cdot Lc) / Iu$	8.6
$0,47 \cdot L^{0,826} \cdot Iu^{-0,127}$	8.1
$0,609 \cdot L^{0,898} \cdot I_{sr}^{-0,17}$	8.0
$0,56 \cdot L^{0,846} \cdot Iu^{-0,084} \cdot I_{sr}^{-0,08}$	8.1

Време концентracије за слив Топчидерске реке (Табела 2.), зависно од израза, креће се у интервалу од 5.8 h до 8.6 h, просечна вредност је 7.6 h. Време кашњења према зависностима у табели 3. креће се у интервалу од 5.2 h до 6.1 h, а време опадања хидрограма према зависностима у табели 4. креће се у интервалу од 9.9 h до 11.9 h.

Табела 3. Време кашњења за слив Топчидерске реке – профил Раковица

Време кашњења - t_p	h
$0.751 (L \cdot Lc / \sqrt{Iu})^{0.33}$	6.1
$1.399 \frac{L \cdot Lc}{\sqrt{Iu \cdot I}}^{0.315}$	5.2
$0,693 \cdot T_c$	5.3

Табела 4. Време опадања хидрограма за слив Топчидерске реке – профил Раковица

Време опадања - T_r	h
$1.145 \cdot A^{0,446}$	9.9
$L^{0,743}$	11.9

и влажног ваздуха из правца северозапада и формирања циклона. Тако су максимални водостаји поплавних таласа постали рекордни у односу на дотадашње, а регистровани максимални протицаји износили су на контролном профилу Бела Река, $Q_{\max} = 70 \text{ м}^3/\text{с}$, профилу Ресник, $Q_{\max} = 86 \text{ м}^3/\text{с}$, и на профилу Р. Рампа, $Q_{\max} = 40 \text{ м}^3/\text{с}$. Повратни период падавина максималног интензитета за станицу Бела река износио је 400 година, коефицијент отицаја у сливу Беле реке био је веома висок и износио је 0.6 (Prohaska, et al., 1989). Друга по величини поплава Топчидерске реке (Q_{\max} Раковица = $91.35 \text{ м}^3/\text{с}$) и њених притока 1999. године догодила се након обилних падавина, када је на станици Кошутњак 10. јула регистровано 85.8 mm, на станици Церак 81.2 mm, на станици Јајинци 80.9 mm, а на станици Рушањ 89.5 mm. Највећа поплава догодила се 2014.г. када је био измерен проток $138 \text{ м}^3/\text{с}$.

Климатске карактеристике слива

Клима сливног подручја Топчидерске реке је умерено континенталног типа са средњом годишњом температуром ваздуха од око 12°C и просечном годишњом количином падавина од око 700 mm (Табела 5. и 6.). Најтоплији је месец јули, а најхладнији месец је јануар. У последњим годинама ређе су оштре зиме, док се топли период са летњим температурама ваздуха продужава. Тако су пролеће и јесен знатно скраћени, а лето и зима продужени. Доминантан ветар је југоисточни који се популарно назива кошава. Најчешће се јавља у првом тромесечју године, а најмање у периоду јуни и јули. Западни ветар је други по значају и најчешћи у јулу. Међутим, обично доноси обилне и интензивне кише које условљавају настанак бујичних поплавних таласа у сливу. На основу руже ветра са ГМС Београд за период 1985-2015, може се рећи да на подручју слива доминира ветар из правца југоистока (око 33% учестаности за правце од ESE до SSE) и запад-северозапада (око 20% учестаности за правце W и WNW). Слаб ветар брзине до 5 м/с је заступљен са око 95% учестаности. Када је у питању умерен до јак ветар (брзина 6-9 м/с), он је најчешће југоисточни. Тишине учествују са свега 2%.

Табела 5. Средње месечне температуре ваздуха у $^\circ\text{C}$ за метеоролошке станице

Станица	Период	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Карађ. парк	1982.-2019.	1.5	2.8	7.6	13	18.1	21.2	23.2	23	18.3	12.9	7.2	2.7
Кошутњак	1989.-2019.	1.3	3	7.7	12.6	17.6	20.9	23	22.9	17.9	12.9	7.5	2.3

Табела 6. Средње месечне и средње годишње вредности падавина у mm за метеоролошке станице (исти периоди осматрања)

Станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Карађ. парк	43.8	45.6	45.2	55.1	68.8	95.9	65.4	54.1	53	46.9	57.7	58.8	694.7
Кошутњак	46.9	43.2	43.6	50.2	57.2	85.6	68.2	61.1	67.2	51.8	51.6	61.7	688.4

Најкишовитији месеци су јун, мај и јул према подацима регистрованим на станици Карађорђевог парк, односно јун, јул и септембар према подацима забележеним на станици Кошутњак. Апсолутно максималне дневне висине падавина забележене на обе станице највеће су у јуну месецу, а потом јулу и септембру за станицу Кошутњак, односно септембру и јулу за станицу Карађорђевог парк. Претпоставља се да су апсолутно максималне дневне висине падавина, нарочито у летњој половини године, узимајући у обзир висину падавина која се креће у опсегу од преко 15 mm до преко 100 mm која су излучене у року од 24 часа, изазивале појаву поплавних таласа. Тако, на пример, приказане апсолутно максималне дневне количине падавина за месец јул за цео период осматрања представљају јаке пљускови који су условили појаву поплавног таласа Топчидерске реке ($Q_{\max} = 91.35 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$) 10. јула 1999. године. На основу података о највећим годишњим дневним падавинама на метеоролошкој опсерваторији Београд сачунају су основни статистички чиниоци, који су дати у следећој табели

Табела 7.- Низ највећих дневних падавина и статистички чиниоци

35.5				1.550228353
30.2				1.480006943
52.1				1.716837723
63.7				1.804139432
32.8				1.515873844
88.4				1.946452265
33.4				1.523746467
48.3				1.683947131
44.3				1.646403726
39.7				1.598790507
52.5				1.720159303
34				1.531478917
31.5				1.498310554
61.6				1.789580712
32.9				1.517195898
26.3				1.419955748
34.8				1.541579244
19.8				1.29666519
37.9				1.57863921
33.6				1.526339277
28				1.447158031
84.8				1.928395852
31.2				1.494154594
68.5				1.835690571
40.7				1.609594409
72.6				1.860936621
31.2				1.494154594

35.7				1.552668216
43.8				1.641474111
47.3				1.674861141
23.4				1.369215857
39.4				1.595496222
64.6				1.810232518
30.5				1.484299839
36				1.556302501
36.8				1.565847819
51.3				1.710117365
25.2				1.401400541
57.8				1.761927838
75.6				1.878521796
52.7				1.721810615
63				1.799340549
39				1.591064607
35				1.544068044
25.7				1.409933123
50.8				1.705863712
43.5				1.638489257
34.5				1.537819095
94				1.973127854
25.7				1.409933123
41.9				1.622214023
38.3				1.583198774
36				1.556302501
80.1				1.903632516
26.5				1.423245874
64.2				1.807535028
47.4				1.675778342
43.7				1.640481437
51.8				1.71432976
54.4				1.7355989
30.5				1.484299839
34.6				1.539076099
33.7				1.527629901
38.5				1.58546073
39.1				1.592176757
43				1.633468456
36.8				1.565847819
25.1				1.399673721
109.8				2.04060234

43.4				1.63748973
33.3				1.522444234
35.6				1.551449998
42.7				1.630427875
41.7				1.620136055
3,293.70		збир		119.88
44.51		средње		1.62
17.6984108		ст.одступ.		0.153092562
0.397632571		варијанса		0.094499429
1.517273444		асиметр.		0.600887193

Статистичким прорачунима су добијене меродавне дневне кише:

Гумбелова расподела

Повратни пер. године	100	50	25	10
Дневне падавине мм	104.7	94.3	83.8	69.6

ЛогПирсон3 расподела

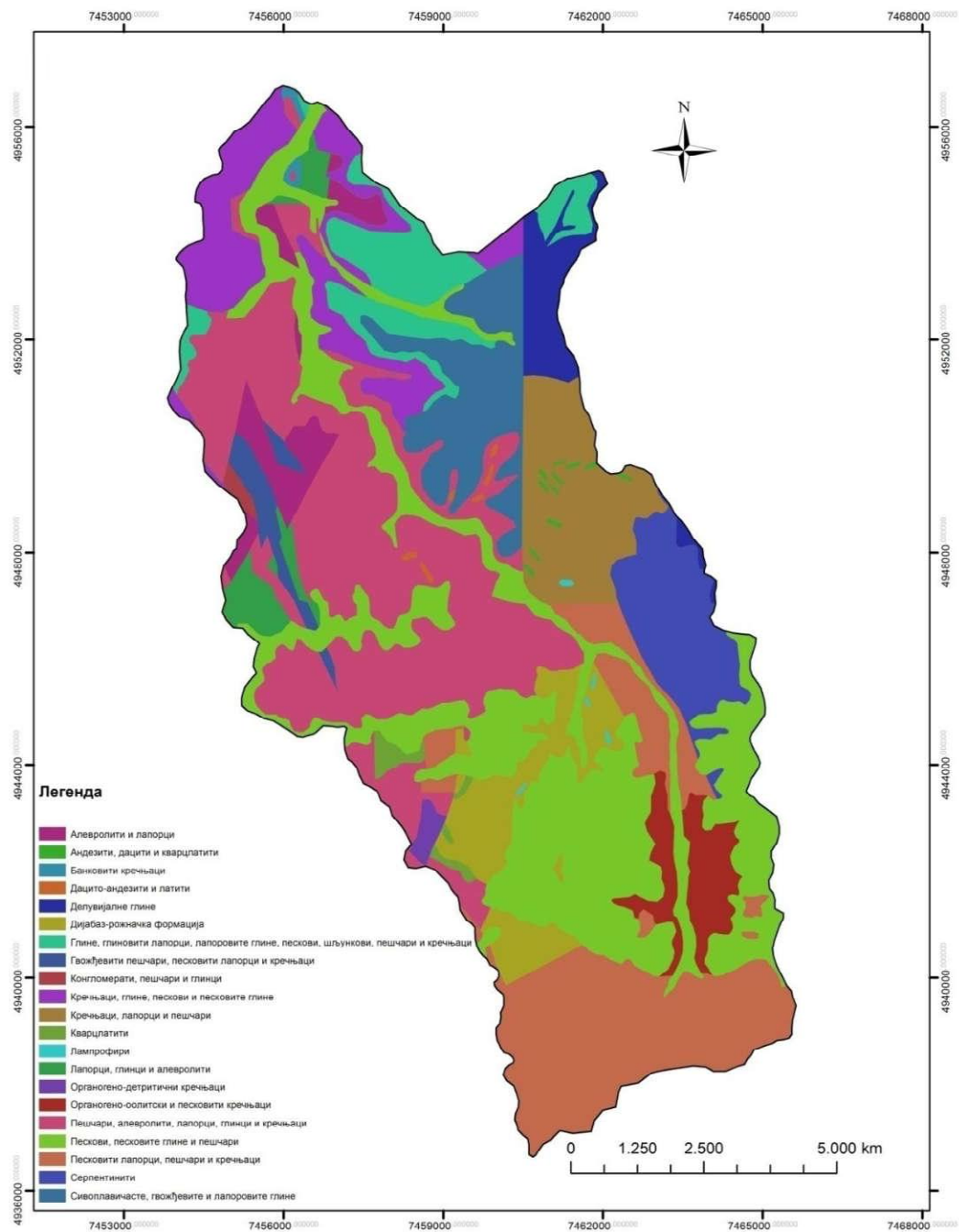
Повратни пер. године	100	50	25	10
Дневне падавине мм	110	95.7	82.5	66.56

За меродавне кише усвојене су према ЛогПирсон3 расподели, а за кише краћег трајања које су меродавне за срачунавање кишне канализације усвојене су вредности из услова Србијавода број 8407/1 од 04.12.2020. и то су:

Траја ње кише	Интезитет кише у функцији трајања и				
	P1%	P2%	P5%	P10%	P50%
10	588	513	423	362	218
20	371	324	268	229	138
30	277	242	199	171	103
60	164	143	118	101	61

Геолошке карактеристике слива

За идентификацију геолошких карактеристика слива Топчидерске реке коришћене су основне геолошке карте размере 1:100.000 и тумачи за листове Београд, Обреновац, Смедерево и Панчево у издању Геолошког завода Србије. У литолошком и стратиграфском смислу, слив Топчидерске реке карактеришу веома разноврсне стене (Слика 2., Табела 6.). Седиментне стене су знатно више заступљене у односу на магматске и метаморфне стене. Најстарије стене у сливном подручју Топчидерске реке су јурске старости. Међутим, стене углавном припадају креди и неогену, а у површинским деловима квартару. Са леве стране Топчидерске реке на тремеђи листова Београд, Обреновац и Смедерево развијена је флишолика серија којој је на основу микрофаунистичких података одређена старост малма-неокома а изграђена је од лапораца, глинаца и пешчара. Турон-сенонски седименти изграђени су од лапоровито–песковитих кречњака, песковитих лапораца и ређе пешчара. Дацити и кварцлатити у виду жица пробијају седimente око Топчидерске реке у средњем делу слива. Лампрофири простиру се у подножју Космаја и у атару села Рипањ где се због квалитета користе као грађевински материјал. Дobar део неогених седимената и серпентинита покривен је делувијалним глинама алевритско-глиновитог састава где је садржај глиновите фракције око 25%. Творевине холоцена, које су распрострањене у оквиру алувијалних равни Топчидерске реке, представљене су седиментима флувијалног генетског типа, односно фацијама корита, тј. песковима са примесама глиновите и алевролитичне компоненте, дебљине између 5 и 10 m. Фацију корита чине пескови са примесама глиновите и алевротичне компоненте, код којих је утврђена фина стратификација и правилност у седиментацији и фацијалном распореду.



Слика 2. Геолошка карта слива Топчидерске реке

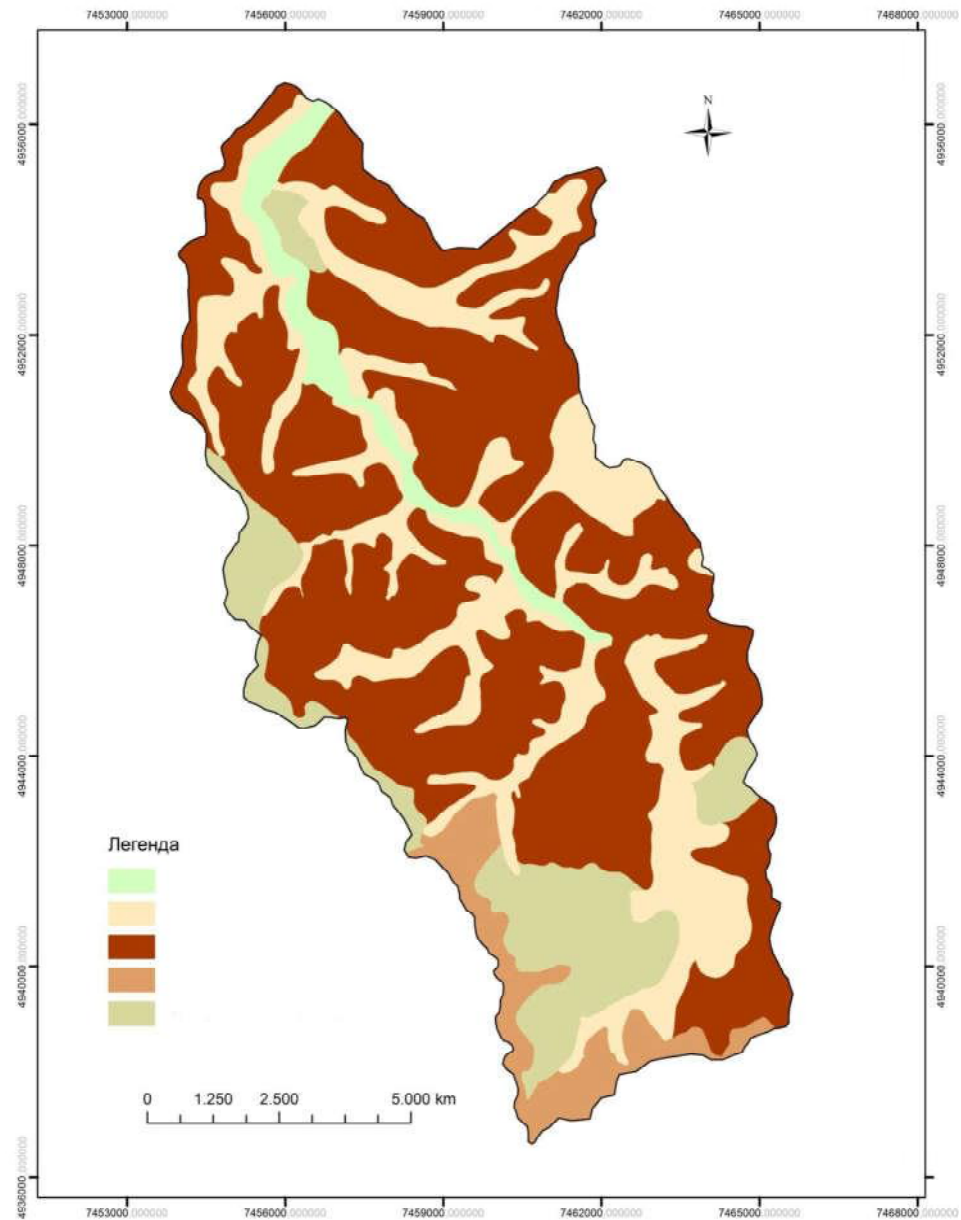
Табела 8. Геолошки састав у сливуБр. Геолошка основа А (km²) %

1. Алевролити и лапорци 3.09 2.43
2. Андезити, дацити и кварцлатити 0.19 0.15
3. Банковити кречњаци 0.23 0.18
4. Дацито-андезити и латити 0.16 0.13
5. Делувијалне глине 2.85 2.25
6. Дијабаз-рожначка формација 5.88 4.63
7. Глине, глин. лапорци, лапор. глине, пескови, пешчари и кречњаци 6.20 4.88
8. Гвожђевити пешчари, песковити лапорци и кречњаци 1.52 1.20
9. Конгломерати, пешчари и глинци 0.25 0.20
10. Кречњаци, глине, пескови и песковите глине 7.97 6.28
11. Кречњаци, лапорци и пешчари 7.27 5.73
12. Кварцлатити 0.67 0.53
13. Лампрофири 0.09 0.07
14. Лапорци, глинци и алевролити 2.05 1.62
15. Органогено-детритични кречњаци 0.43 0.34
16. Органогено-оолитски и песковити кречњаци 3.44 2.71
17. Пешчари, алевролити, лапорци, глинци и кречњаци 26.99 21.27
18. Пескови, песковите глине и пешчари 28.24 22.26
19. Песковити лапорци, пешчари и кречњаци 16.52 13.02
20. Серпентинити 5.85 4.61
21. Сивоплавичасте, гвожђевите и лапоровите глине 6.98 5.50

Педолошке карактеристике

Типови земљишта и њихове карактеристике, заступљени у сливу Топчидерске реке издвојени су на основу дигитализоване педолошке карте Института за земљиште у Београду (1963) и студије Драговић et al. (2008). У сливу Топчидерске реке до профила Раковица доминантно је заступљена гајњача (са 53,83%), а присутни су и њени варијетети - гајњача у лесивирању, гајњача лесивирана, као делувијални и алувијални наноси чији су називи дати и према WRB класификацији земљишта (2011). Еутрично смеђе земљиште на глиновитим језерским седиментима (Eutric Cambisol), односно гајњача је у сливном подручју Топчидерске реке углавном било шумско земљиште, тј. дуго је било под заштитом шумске вегетације. Потом је масовно претварано у пољопривредно земљиште, при чему су режими начина коришћења и микроклимата значајно измењени, а само земљиште подвргнуто процесима деградације. Гајњача је тип земљишта који лако подлеже испирању јона из адсорптивног комплекса уласком Н јона и закисељавању средине, а истовремено долази до испирања органских и минералних колоида. У сливу Топчидерске реке заступљени су и њени варијетети - еутрично смеђе земљиште, илимеризовано (Cuntanic Cambisol (Eutric)), односно гајњача у лесивирању и илимеризовано земљиште на глиновитим језерским седиментима, реголитично, глиновито (Albic Luvisol (Endoeutric)), односно лесивирана гајњача. Слика 3. Педолошки састав слива Топчидерске реке – профил Раковица Делувијално (колувијално) земљиште, еутрично, глиновито (Colluvic Regosol (Eutric, Clayic)) може се срести у подножју нагиба, а зависно од степена нагиба и климатских услова може бити врло плитак или врло дубок. Колувијални наноси сврставају се у класу неразвијених земљишта типа (А)-С, у реду аутоморфних земљишта и немају изражену структуру. Тамо где су повољни услови за ерозионе процесе, стварају се и проширују површине под

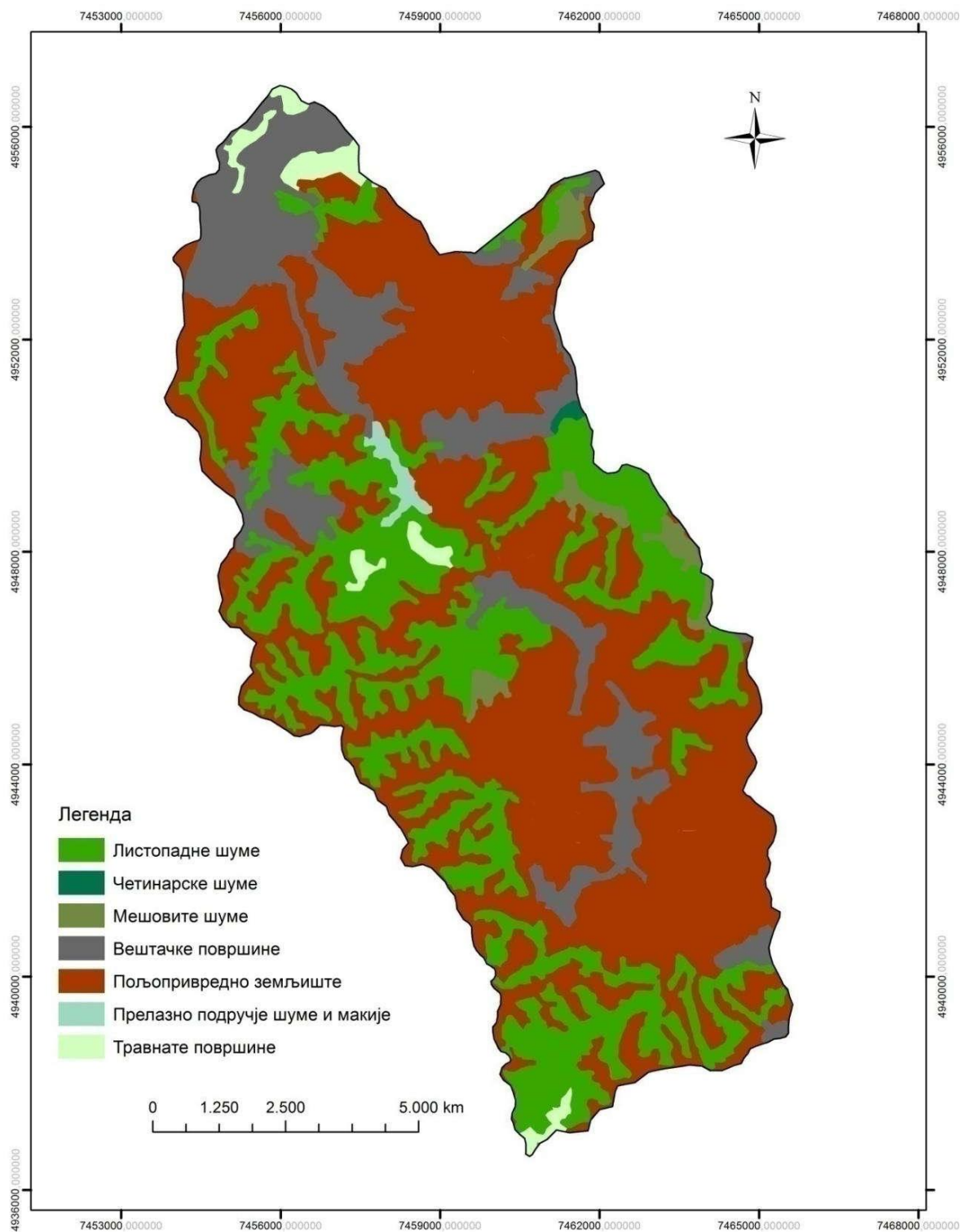
коливијалним наносима. односно алувијални нанос иловести јавља се поред главног тока Топчидерске реке. Са уништавањем шума и појачаном ерозијом у сливу, али и бочном ерозијом у речном кориту дошло је до затрпавања ранијих хидрогених земљишта плићим или дубљим наносом.



Слика 3. Педолошка карта слива Топчидерске реке

Начин коришћења и вегетационе карактеристике

Структура начина коришћења земљишта и карактеристике вегетације у сливу представљене су на основу дигитализоване карте CORINE (2006.) и студије Драговић et al. (2008.). Начини коришћења земљишта су груписани према потребама за развој хидролошког модела (Слика 4.). Насеља, индустрија и саобраћајнице и њима припадајуће земљиште, места експлоатација минералних сировина чине готово 16% површине слива. У сливном подручју Топчидерске реке постоје традиционална воћарска и виноградарска подручја. Пољопривредно земљиште обухвата оранице и баште, воћњаке и винограде. Шуме слива Топчидерске реке карактерише средње густа приземна флора и средње густ коров. Надморске висине на којој се простиру шуме су у распону од 110 до 430 метара. Шуме у сливу Топчидерске реке су највећим делом изданачког порекла, претежно друге генерације, а мањи део чине вештачки подигнуте састојине хрasta лужњака и осталих лишћарских и четинарских врста. У сливном подручју Топчидерске реке заступљене су следеће заједнице (Драговић et al., 2008): заједница лужњака и пољског јасена (*Quercus-Fraxinetum angustifoliae Ruski*), заједница граба и китњака (*Quercus-Carpinetum serbicum Rud.*), заједница граба и китњака са лужњаком (*Robor-Quercus-Carpinetum Job. et Vuk.*), заједница претпланинске букве – *Fagetum submontanum Job.*, заједница сладуна и цера (*Quercetum-Farnetto-Cerris Rud.*), заједница сладуна и цера са грабом (*Carpino-Quercetum farnetto-Cerris (Rud.) Gajić*), заједница сладуна и цера са црним јасеном (*Orno-Quercetum farnetto-Cerris Prov.*), заједница цера и ситне границе (*Quercetum cerris-virgilianae Jov. et Buk.*), заједница цера (*Quercetum cerris-virgilianae serpentinum Jov. et Buk.*), заједница црног јасена (*Orno-Quercetum virgilianae Gajić.*), заједница ситне границе са грабићем (*Quercus-Carpinetum orientalis*), заједница црног бора (*Pinetum nigrae*). Слика 4. Начин коришћења земљишта у сливу Топчидерске реке – профил Раковица Поред наведених шумских асоцијација, у сливу Топчидерске реке налазе се и вештачки подигнуте културе на мањим површинама, као што су: вештачки подигнута састојина багрема, у којима је присутна велика угроженост од човека и инсеката; вештачки подигнута састојина белог и црног бора, слабог здравственог стања; вештачки подигнута састојина четинара (кедар, боровац, црни бор), осредњег здравственог стања, и састојина четинара (дуглазија); вештачки подигнута састојина осталих лишћара (сребрна липа, ситнолисна липа, лужњак) (Драговић et al., 2008).



Слика 4. Начин коришћења земљишта у сливу Топчидерске реке –

Ерозија у сливу

У сливу Топчидерске реке присутан је процес ерозије земљишта врло слабог, слабог, средњег и јаког интензитета (Табела 8.; Слика 5.), према класификацији С. Гавриловића (Драгићевић, 2002; Драговић, 2008). Друга категорија интензитета, односно јака ерозија најзаступљенија је у горњем делу слива на стрмим падинама без шумског прекривача, а јавља се у виду браздасте, јаружасте и површинске ерозије и на појединим деловима у виду клизишта. Трећа категорија, односно ерозија средњег интензитета присутна је у готово свим деловима слива, посебно на ораничним површинама и на стрмијим падинама у облику површинске али и браздасте и јаружасте ерозије. Слаба ерозија (IV категорија разорности) захвата највећи део слива, а распрострањена је на обрадивим површинама на падинама блажих нагиба и на површинама под шумом. Врло слаба ерозија јавља се на површинама под шумским покривачем доброг склопа. Средњи коефицијент ерозије у сливу Топчидерске реке (Z) износи 0,38 и указује на слабу ерозију.

Табела 9. Ерозија у сливу Топчидерске реке
Категорија ерозије %

I -

II 7,78

III 28,80

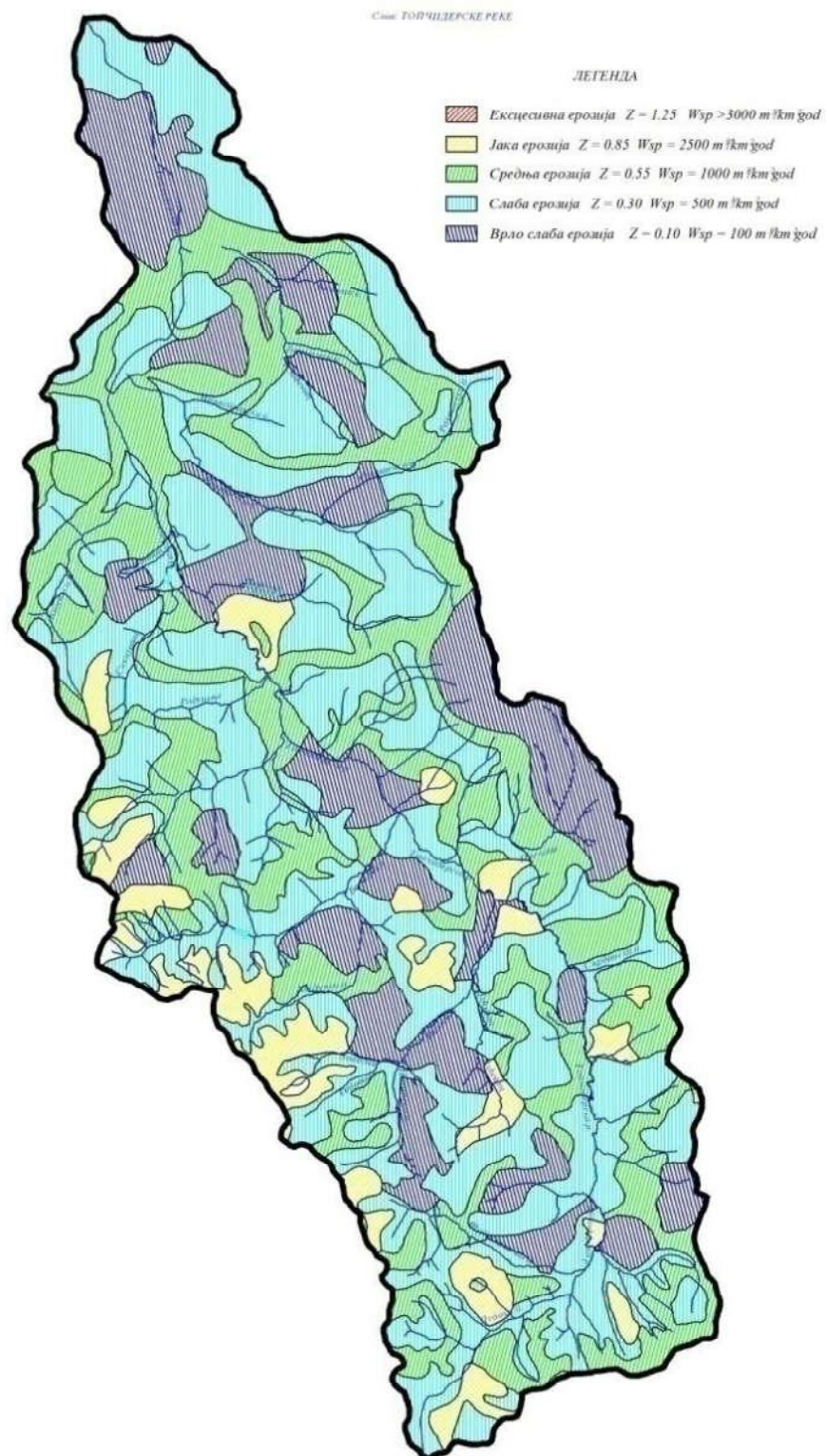
IV 43,75

V 19,67

Укупно 100

Извор: Костадинов et al., 2008.

Процес површинске ерозије представља равномерно одношење површинског слоја земљишта, а најинтензивнији је на стрмим падинама током интензивних падавина или наглог топљења снега. Површинска ерозија у сливу Топчидерске реке заступљена је на локалитетима Јајинаца, Ресника, Раковице и Пиносаве, а браздаста ерозија се јавља у Раковици, Белом Потоку, Реснику, Кијеву, Пиносави, Рипњу, Раљи, Парцану и Зуцу. Јаружаста ерозија распрострањена је у атарима села Кнежевац, Кијево, Парцана, у сливу Кијевског потока и на падинама Хајдучког потока (Драгићевић, 2002; Драговић, 2008). За разлику од браздасте ерозије, појава јаруга и вододерина на споменутих теренима онемогућава коришћење земљишта у сврху пољопривреде. Појава клизишта у сливу Топчидерске реке, у оклини Белог Потока, Зуца и Рипња, указује на присутност најтежег облика дубинске ерозије. Њихова појава углавном је везана за подручје неогених седимената где обично нема заштитне вегетације чиме је омогућено клизање преко наквашене геолошке подлоге, најчешће непропустљиве глине (Драгићевић, 2002; Драговић, 2008).

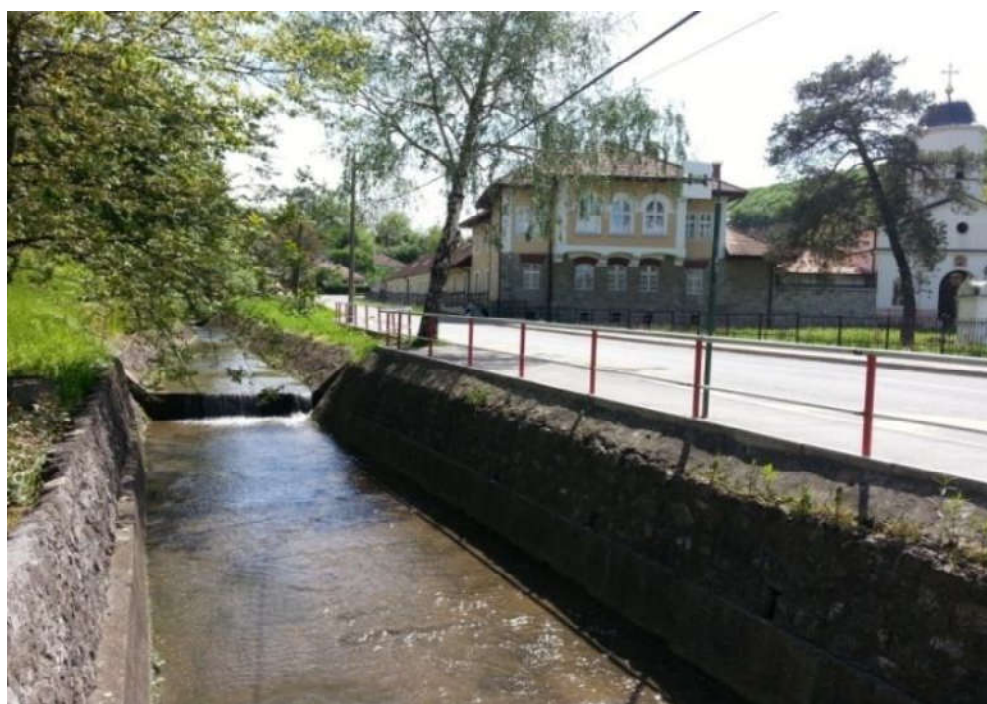


Слика 5. Карта ерозије у сливу Топчидерске реке

Извор: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“,

Око 40% речних обала Топчидерске реке регулисано је применом градског типа регулације са призматичним, обложеним коритом и тиме заштићено од меродавних великих вода. Међутим, да би Топчидерска река могла безбедно да прими и спроведе стогодишње велике воде, корито би требало да буде у првобитно пројектованом стању, односно редовно чишћено и одржавано. То, међутим, није случај - корито Топчидерске реке на знатном делу тока кроз општину Савски Венац зарасло је у коров и вегетацију, нанос се у кориту таложи, што неминовно доводи до изливања вода из корита и то много мањих од пројектованих стогодишњих.

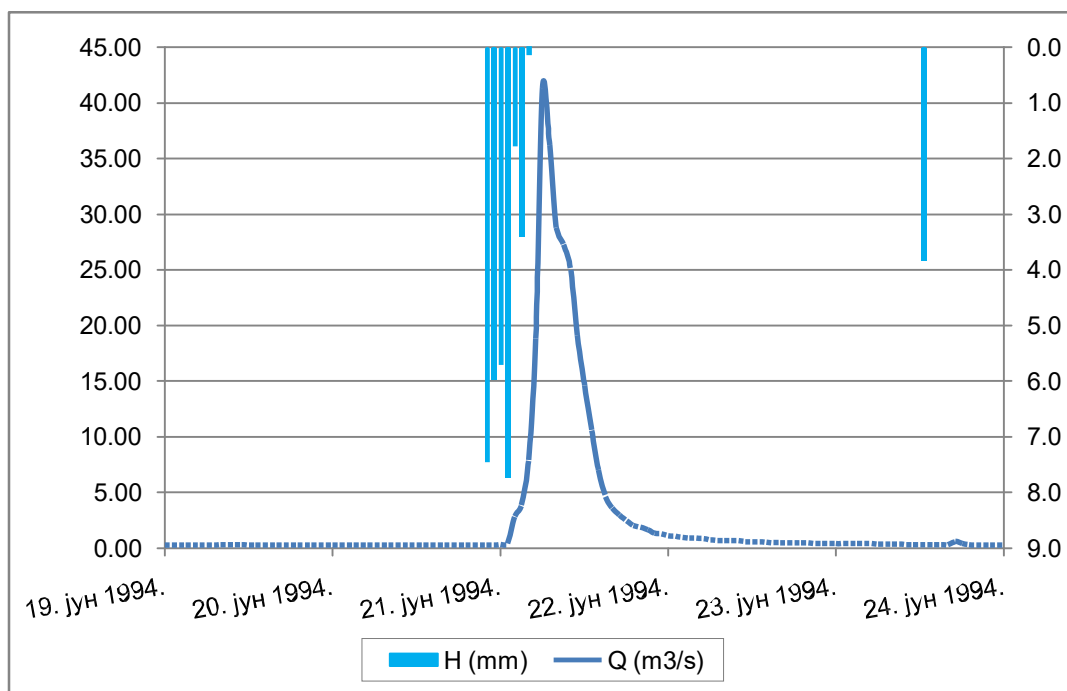




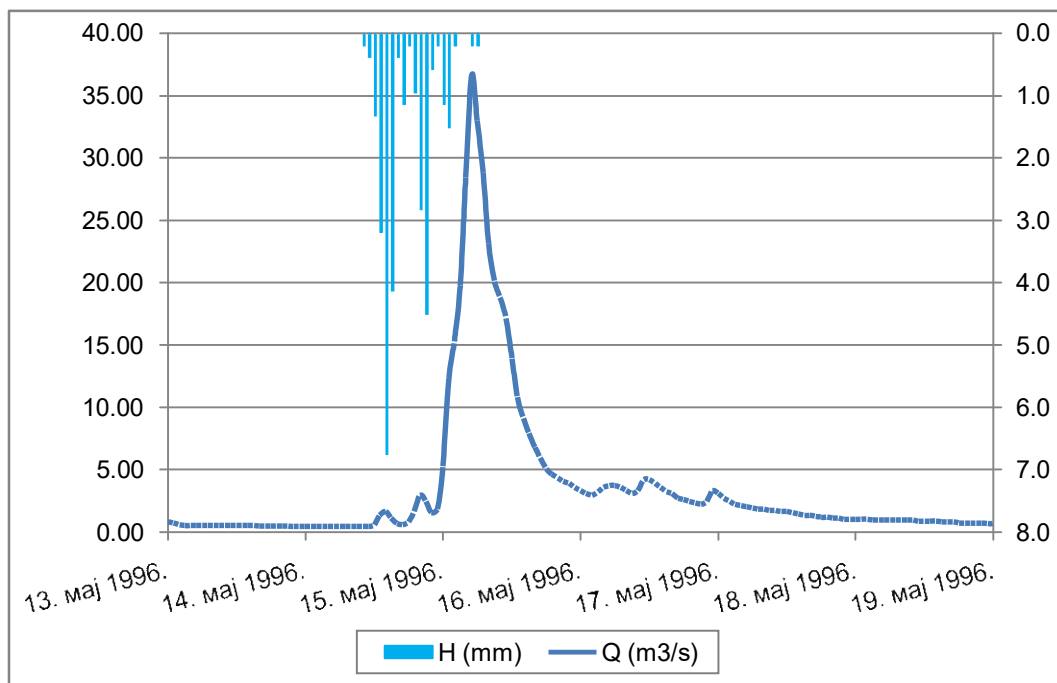
Слика 6. а) Бочни прелив на ретенцији „Бела река“ на Белој реци; б) акумулација „Бела река“ на Белој реци в) Регулација Раковачког потока код манастира Раковица (Фото: С. Костадинов, А. Петровић)

На узводном сектору корито није регулисано тако да је природно речно корито малих димензија и обрасло, док бројне дивље депоније отпада у речном кориту додатно погоршавају стање. У горњем току Беле реке (Слика 6.), једне од значајнијих притока Топчидерске реке, изграђена је ретенција са основном наменом задржавања поплавног таласа, а доњи ток водотока регулисан је обложеним коритом. На потоку Паригуз код Ресника изграђена је микроакумулација „Ресник“ чија је намена првенствено рекреативна. Пошто у сливу потока Паригуз нису предузети никакви противерозиони радови, врло брзо после изградње насуте бране микроакумулација „Ресник“ је засута наносом (Драгићевић et al., 2008).

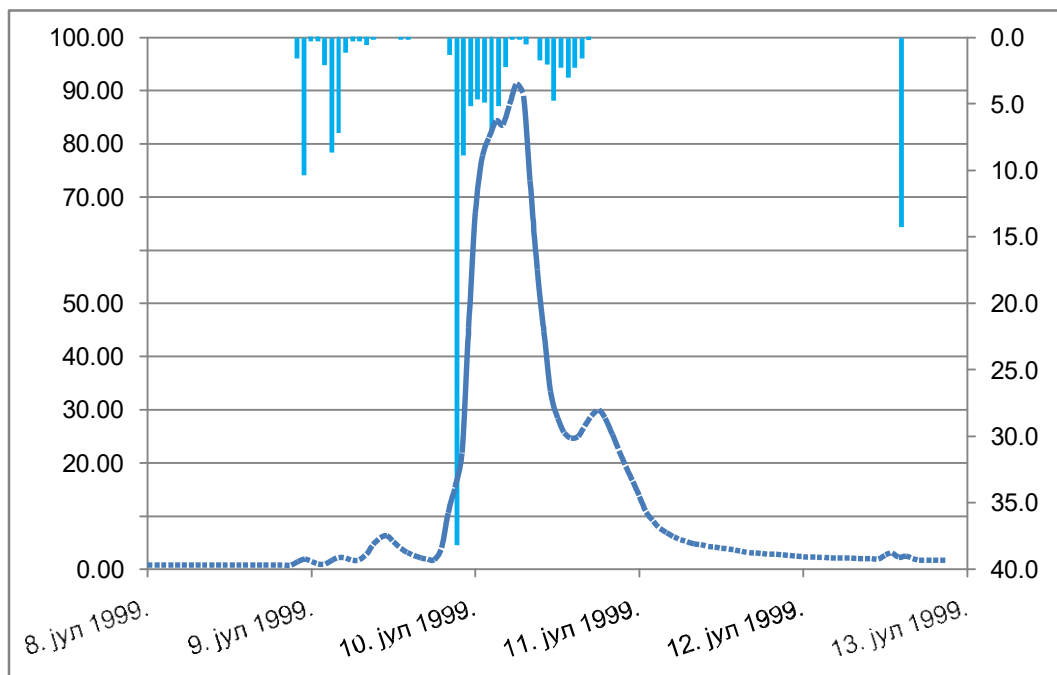
За симулацију отицаја у време поплавних таласа у сливу Топчидерске реке до профила Раковица узети су карактеристични хидрограми (Слика 7.-9.), који су издвојени на основу серије података о протицају на хидролошком профилу Раковица, и часовне вредности меродавних кишних падавина, које су условиле појаву поплавног таласа. У наставку следи приказ репрезентативних хидрограма код којих се може издвојити узлазна грана великог нагиба, затим врх, односно максимум хидрограма и опадајућа, односно рецесиона грана хидрограма.



Слика 7. Киша и хидрограм поплавног таласа Топчидерске реке из 1994.



Слика 8. Киша и хидрограм поплавног таласа Топчидерске реке из 1996. године



Слика 9. Киша и хидрограм поплавног таласа Топчидерске реке из 1999. године

Велике воде на хидролошкој станици Раковица

Велике воде на хидролошкој станици Раковица одређене су за основни низ података највећих годишњих протока добијен од РХМЗ-а. Поступак коришћен за прорачун меродавних великих вода је према препорукама WRC и NEH630.18. Вредности умножака узете су из National Engineering Handbook Part 654, табела 5-2 за Гумбелову расподелу и табела 5-3 за ЛогПирсон3 расподелу.

Табела 10.- Основни показатељи највећих годишњих протока:

2.26	1959		Лог	0.354108439
6.16	1960			0.789580712
30.2	1961			1.480006943
35.2	1962			1.546542663
25.6	1963			1.408239965
5.45	1964			0.736396502
41.2	1965			1.614897216
10.3	1966			1.012837225
15.9	1967			1.201397124
12.2	1968			1.086359831
20.2	1969			1.305351369
17.2	1970			1.235528447
10.8	1971			1.033423755
10.8	1972			1.033423755
14.2	1973			1.152288344
23.4	1974			1.369215857
40.0	1975			1.602059991
13.0	1976			1.113943352
40.0	1977			1.602059991
	1978			
	1979			
	1980			
	1981			
	1982			
	1983			
	1984			
	1985			
	1986			
	1987			
7.18	1988			0.856124444
6.10	1989			0.785329835
7.41	1990			0.869818208
16.4	1991			1.214843848
21.0	1992			1.322219295

4.27	1993			0.630631244
41.3	1994			1.616370472
	1995			
36.6	1996			1.563836919
10.6	1997			1.02489596
14.6	1998			1.164352856
91.4	1999			1.960708552
3.92	2000			0.593728999
28.1	2001			1.44870632
3.98	2002			0.60031933
	2003			
11.8	2004			1.07114529
13.9	2005			1.143639235
15.8	2006			1.199206479
19.8	2007			1.29578694
6.29	2008			0.798650645
14.8	2009			1.171433901
25.4	2010			1.404149249
1.56	2011			0.192567453
32.5	2012			1.512110471
27.8	2013			1.444669231
138	2014			2.140127633
30.7	2015			1.486515487
14.5	2016			1.162833144
17.1	2017			1.23365594
74.8	2018			1.873924822
32.1	2019			1.506044788
1,143.92		збир		58.97
23.35		средње		1.20
24.01992366		ст.одступ.		0.391437583
1.02890185		варијанса		0.325279633
2.978184068		асиметр.		-0.228604311

На основу срачунатих средњих вредности и стандардних одступања основног низа и табеле 5-2 срачунати су протоци за Гумбелову расподелу. На основу срачунатих средњих вредности, стандардних одступања и асиметрије логаритама основног низа и табеле 5-3 срачунати су протоци за ЛогПирсон3 расподелу. Такође је урађен и прорачун по раподели Крицког-Менкела.

Гумбелова расподела

Повратни пер. године	100	50	25	10
Проток M ³ /с	107.2	92.8	77.4	58.7

ЛогПирсон3 распредела

Повратни пер. године	100	50	25	10
Проток М ³ /с	112.8	91.5	72.0	49.3

Крицки-Менкел гама расподела

Повратни пер. године	100	50	25	10
Проток М ³ /с	120	97	74.6	51.7

Сличну сагласност према тесту Колмогорова-Смирнова даје ЛогПирсон3 и Крицки-Менкел гама расподела и ова друга је узета за меродавну. Расподела показује да је велика вода из 2014.г. већа од стогодишње, што се слаже и са целином циклона који је изазвао катастрофалне поплаве.

Средње воде на хидролошкој станици Раковица

Показатељи средњих вода за месеце и за године срачунати су за основни низ, а попуна низа није рађена, већ се она може наћи у Водопривредној основи Србије-Хидрометеоролошке подлоге, 2009.г.

Табела 11.- Средњи месечни и годишњи протоци и статистички показатељи

[illegible]

1982													
1983													
1984													
1985													
1986													
1987													
1988	.382	.455	1.80	1.13	.360	.453	.319	.270	.335	.274	.293	.398	0.539
1989	.217	.185	.216	.287	.307	.619	.317	.201	.276	.229	.369	.279	0.292
1990	.287	.411	.308	.283	.250	.355	.188	.187	.177	.194	.231	.295	0.264
1991	.270	.303	.467	.388	.564	.338	.398	.504	.177	.184	.243	.205	0.337
1992	.684	.619	.360	.514	.289	.356	.311	.256	.300	.331	.526	.581	0.427
1993	.355	.353	.976	.541	.235	.243	.191	.197	.215	.240	.258	.403	0.351
1994	.350			.557	.400	.786	.250	.221	.244	.260	.279	.278	0.363
1995													
1996	.557	.941	.814	1.39	1.42	.577	.305	.268	.366	.310	.752	1.15	0.737
1997	1.58	1.04	.602	1.02	.519	.442	.695	.687	.542	1.15	.481	1.07	0.819
1998	1.57	.772	.593	.676	.519	.524	.319	.287	.423	.631	.684	.577	0.631
1999	.877	2.10	.974	.791	.868	1.19	3.92	.985	.956	.958	1.09	1.20	1.327
2000	.898	.963	.673	.794	.556	.622	.478	.374	.385	.405	.428	.486	0.589
2001	.299	.360	.638	1.25	.293	2.01	.293	.370	1.24	.410	.679	.602	0.704
2002	.751	.546	.488	.484	.322	.420	.315	.360	.358	.605	.488	.805	0.495
2003													
2004	1.95	1.36	.579	.499	.448	1.11	.344	.368	.312	.295	1.53	.836	0.803
2005	.682	2.22	2.74	2.05	.628	1.05	.469	.502	.363	.333	.376	.439	0.987
2006	.471	.960	2.40	1.58	.658	.986	.382	.543	.398	.322	.257	.255	0.768
2007	.721	.912	1.37	.446	.543	.486	.201	.232	.276	.455	.910	.777	0.610
2008	.990	.576	.829	.542	.415	.431	.276	.279	.370	.435	.359	.468	0.498
2009	.559	.760	1.56	.457	.322	.663	.367	.373	.355	.526	.540	2.21	0.725
2010	1.92	3.05	2.17	1.13	.989	1.19	.805	.545	.400	.524	.566	.538	1.152
2011	.400	.685	.620	.489	.314	.312	.245	.241	.252	.217	.226	.277	0.357
2012	.391	.978	.809	.494	.983	.274	.193	.157	.201	.237	.283	.375	0.448
2013	.338	.412	1.39	.482	.360	.254	.186	.175	.241	.266	.277	.315	0.391
2014	.300	.319	.315	.435	6.18	.380	1.08	.987	.833	.863	.476	.866	1.086
2015	1.39	1.74	4.19	1.56	.948	.596	.351	.316	.358	.554	.643	.546	1.099
2016	.862	.633	1.38	.483	.780	.719	.356	.302	.227	.355	.202	.102	0.533
2017	.281	.489	.591	.612	.748	.257	.163	.136	.206	.279	.233	.274	0.356
2018	.308	.403	.897	.437	.216	1.42	.222	.115	.077	.094	.120	.201	0.376
2019				.323	1.52	.570	1.78	1.75	.102	.090	.123	.106	0.707
ХС Раковица, Топчидерска, средње месечни и годишњи протоци													
збир	28.38	41.87	43.94	32.45	32.54	28.44	20.48	16.10	14.14	15.85	18.68	24.29	26.67
средња вр	0.59	0.89	0.93	0.66	0.66	0.58	0.42	0.33	0.29	0.32	0.38	0.50	0.54
ст.одступ.	0.48	0.74	0.88	0.50	0.93	0.46	0.60	0.35	0.24	0.26	0.29	0.42	0.28
коэф.вар.	0.81	0.83	0.94	0.76	1.41	0.79	1.44	1.07	0.84	0.82	0.76	0.85	0.51
коэф.асим.	1.43	1.21	2.10	1.51	4.70	1.20	4.59	2.40	2.01	1.35	1.69	2.28	0.93

Просечни протоци повећани у последњих 20 година у односу на период 1959-1977. У периоду 1958-1977 просечни проток је износио 0.417 м³/с, у периоду 1988-2015 износи 0.656 м³/с, а у последњих 20 година, тј. у периоду 1996-2015 износи 0.747 м³/с. Оваква разноликост није присутна у годишњим падавинама, па се не може приписати

променама у хидролошком циклусу већ се може објаснити урбанизацијом слива и испуштањем отпадних вода из канализационог система у Топчидерску реку.

Велике воде за профил пројектованог моста

На цртежу 1 у прилогу дати су основни хидрометријски умношци за Топчидерску реку за профил пројектованог моста. Како су хидролошке одлике слива исте и на профилу хидролошке станице Раковица и пројектног профила, што се види на основу претходних карата, протоци су добијени увећањем за однос површина. Површина слива на месту моста је 145 км^2 , а на профилу хидролошке станице Раковица је 127 км^2 , тако да је увећање 1.14. Одатле се добијају следеће вредности рачунских великих вода меродавних за положај моста:

Повратни пер. године	100	50	25	10
Проток $\text{м}^3/\text{с}$	137	110	85	59

Средње воде на профилу моста

Величина рачунске средње воде добијена је такође увећањем средњег протока на профилу хидролошке станице Раковица за умножак односа површина и добијено је

$$Q_{\text{ср}} = 0.62 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Тиме су добијене меродавне вредности протока на профилу моста.

Прорачун великих вода према СЦС поступку за профил пројектованог моста

Примењени метод

Метода која је примењена за прорачун великих вода у водозхватном профилу реке Рогачице, користи се за прорачун хидролошки неизучених сливова. Примењена метода за прорачун великих вода хидролошки неизучених сливова заснована је на анализи киша јаког интензитета, анализи отицања и на теорији синтетичког јединичног хидрограма. Одређивање ефективних киша (отицање) базира се на методи SCS коју је развила Сужба за очување земљишта САД.

На основу топографских карата размере 1:25000 одређене су хидрометријске карактеристике слива потребних за прорачун великих вода као што су: површина слива F , дужина тока L , одстојање од профила до тежишта слива по току реке L_c и уравнати пад речног тока I_u за профил водозавхвата. Уравнати пад речног тока израчунава се на основу очитаних кота и стационаже речног тока (подужни профил речног тока), од профила до границе слива.

Тип тла у смислу методе СЦС одређен је на основу топографских карата 1:25 000, као и на основу педолошке карте и литературе. Тло припада групи земљишта Б.

Прорачун киша јаког интензитета

Слој кише $H(t,p)$ трајања t и вероватноће појаве P , односно трајања мањег од једног дана одређен је преко модела који је дат изразом (1) :

$$H(t,p) = \frac{t}{1440} \cdot \frac{(1440 \cdot a + 1)^b}{(a \cdot t + 1)^b} \cdot H_d(P) \quad (1)$$

где су:

- t -трајање кише
- a и b -параметри модела
- $H_d(P)$ је максимална сума дневних киша вероватноће појаве P (%).

Параметар модела " a " за територију Србије је мало променљив и у анализама се узима да је $a = 0.3$, док је параметар " b " представљен картом изолинија за целу територију Србије. Поменути модел је објављен у Грађевинском календару за 1994-1995. г. ("Карактеристике јаких киша за територију Србије", Д. Јанковић).

Максималне дневне кише вероватноће P , $H_{d(P)}$ одређене су статистичком методом коришћењем расподела Log-Pearson III и Gumbel и усвојена је ЛПЗ расподела за прорачуне:

Станица	H_d (1%)	H_d (2%)	H_d (4%)	H_d (10%)
Београд	110	95.7	82.5	66.56

Таб.12. Мередавне кише

Нето кише

Метода SCS представља најпоузданији начин за одређивање нето киша, јер узима у обзир битне утицаје отицања у сливу, као што су својства земљишта (М. Ћоровић, "Одређивање хидролошке групе земљишта при дефинисању отицања у методи SCS", Водопривреда бр. 16, 1987), услови претходне влажности тла, биљни покривач и начин обраде пољопривредног земљишта. Узимајући у обзир набројане чиниоце, за предметни слив су израчунати бројеви кривих које дефинишу зависност падавина од отицаја. Овај број (CN - Curve Number) се креће од 0 - 100, при чему "0" одговара апсолутно пропустљивом тлу, са кога нема отицања, а 100 одговара апсолутно непропустљивом тлу са кога отекне укупно пала киша, док сви бројеви између ове две крајности карактеришу услове отицања у реалним сливовима.

За познату вредност CN, ефективне кише се одређују помоћу израза (2)

$$p_{ef}(t,p) = \frac{(H(t,p) - 0.2 \cdot d)^2}{(H(t,p) + 0.8 \cdot d)} \quad (2)$$

где су:

- $P_{ef}(t,p)$ -ефективне кише у (mm)
 - $H(t,p)$ -бруто кише у (mm)
 - d - представља дефицит отицаја и рачуна се помоћу израза (3)
- $$d = \frac{(1000 - 10 \cdot CN)}{CN} \cdot 25.4 \quad (3)$$

где је:

- CN - (Curve Number) број криве за дати слив.

Сагласно вегетационим карактеристикама сливова извршен је прорачун вредности **CN** табеларно за одређене типове тла и просечне услове влажности тла за анализиране речне сливове до поменутих профила. Вредности CN за надпросечне услове влажности тла усвојене су за меродавну влажност тла. Уводећи вредности CN у изразе (2) и (3), срачунате су одговарајуће рачунске вредности ефективних киша (слој отицања) различитих трајања (t) и вероватноћа (P).

Синтетички јединични хидрограм

Синтетички јединични хидрограм у форми троугла има максималну ординату:

$$q = \frac{F}{(0.5 \cdot T_k + t_p) \cdot (1 + K)} \quad \left[\frac{m^3}{s} \cdot mm \right] \quad (4)$$

где се вредност површине слива (F) уноси у km^2 , време трајања рачунске кише (T_k) и време закашњења слива (t_p) у часовима, а K - је бездимензиони коефицијент који представља однос времена опадања хидрограма (T_p) и времена пораста хидрограма (T_p) за одговарајућу површину слива. Овај однос (K) читан је за сваку сливну површину са дијаграма који се користи за водотоке на сливу Велике Мораве.

Време "кашњења слива- t_n " израчунато је помоћу израза који важи за територију Србије:

$$t_p = 0.75 \cdot \left(\frac{L \cdot L_c}{\sqrt{I_c}} \right)^{0.38} \quad (5)$$

где је:

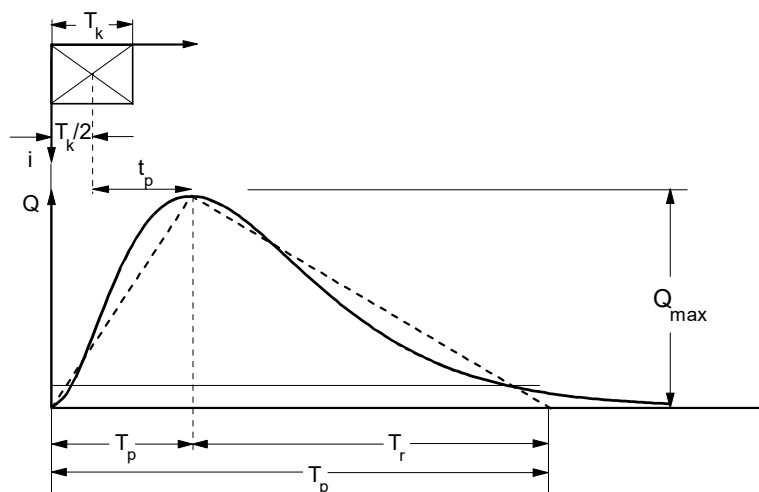
- L - дужина тока (km)
- L_c - дужина тока од центра слива до излазног профила по току (km)
- I_c - уравни пад тока у (%)

Меродавне кише одређују се у поступку одређивања рачунских великих вода из услова достизања њиховог максимума у зависности од трајања кише T_k . Другим речима одређују се велике воде за различита времена T_k (трајања кише), а усваја се као меродавно време трајање кише она вредност за коју зависност $Q_{max}(p, T)$ достигне највећу вредност.

Хидрограм великих вода

Максимална (вршна) ордината хидрограма великих вода у форми троугла, добија се из израза (6) у коју су уврштене срачунате вредности t_p и K , за различита времена трајања кише T_k и ефективне кише карактеристичних вероватноћа и разних трајања кише $P_{ef}(T_k, p(\%))$ односно:

$$Q_{\max}(p) = \frac{0.56 \cdot F \cdot P_{ef}(T_{k,p})}{(0.5 \cdot T_k + t_p) \cdot (1 + K)} \quad (6)$$



Слика 10. Приказ параметара синтетичког хидрограма

Следећи изрази који проистичу из конструкције троуганог синтетичког хидрограма који је дат Сликаом 1. коришћени су у анализи хидрограма отицаја:

$$T_p = \frac{T_k}{2} + t_p \quad T_r = K \cdot T_p \quad T_b = T_p + T_r$$

Потврда прорачуна великих вода вршена је поређењем модула специфичних отицаја великих вода $q = Q_{\max,p}/F$ са одговарајућим регионалним анVELOпама специфичних отицаја великих вода које важе за територију Србије ("Водопривреда", 12, 67-68 (1980/5-6), стр. 287-293).

Добијене су меродавне воде приказане у следећој табели:

Табела 13. Резултати прорачуна великих вода методом СЦС

Река : Топчидерска Профил: пројектовани мост

T (min)	T (cas)	qmax (m3/smm)	Int (mm/min)	Pbr (mm)	Pef (mm)	Qmax (mcub/s)
------------	------------	------------------	-----------------	-------------	-------------	------------------

Веров.појаве P = 1 % Повратни период T = 100 година

350	5.833	2.558	0.242	84.77	56.07	143.44
360	6.000	2.540	0.237	85.22	56.48	143.50
370	6.167	2.523	0.232	85.66	56.89	143.53
380	6.333	2.506	0.227	86.09	57.28	143.53
390	6.500	2.489	0.222	86.51	57.67	143.52
400	6.667	2.472	0.217	86.92	58.05	143.49
410	6.833	2.455	0.213	87.32	58.42	143.44

Веров.појаве P = 2 % Повратни период T = 50 година

370	6.167	2.523	0.201	74.53	46.75	117.94
380	6.333	2.506	0.197	74.90	47.08	117.98
390	6.500	2.489	0.193	75.26	47.41	117.99
400	6.667	2.472	0.189	75.62	47.73	117.99
410	6.833	2.455	0.185	75.97	48.05	117.98
420	7.000	2.439	0.182	76.31	48.36	117.95
430	7.167	2.423	0.178	76.65	48.66	117.90

Веров.појаве P = 4 % Повратни период T = 25 година

390	6.500	2.489	0.166	64.88	38.16	94.98
400	6.667	2.472	0.163	65.19	38.43	95.00
410	6.833	2.455	0.160	65.49	38.70	95.02
420	7.000	2.439	0.157	65.79	38.96	95.02
430	7.167	2.423	0.154	66.08	39.21	95.01
440	7.333	2.407	0.151	66.36	39.46	94.99
450	7.500	2.391	0.148	66.64	39.71	94.95

Веров.појаве P = 10 % Повратни период T = 10 година

420	7.000	2.439	0.126	53.08	28.01	68.31
430	7.167	2.423	0.124	53.31	28.20	68.34
440	7.333	2.407	0.122	53.54	28.40	68.35
450	7.500	2.391	0.119	53.76	28.59	68.36
460	7.667	2.376	0.117	53.98	28.77	68.35
470	7.833	2.361	0.115	54.20	28.95	68.34
480	8.000	2.345	0.113	54.41	29.13	68.33

Почетни подаци за прорачун

Површина слива F	= 145.27	Киша p =1.000 % Pp	= 110.0 mm
Дужна тока L	= 32.43	Киша p =2.000 % Pp	= 95.7 mm

Дужина тока $L_c = 15.34$
Уравнати пад тока $I_{ur} = 0.51$
Број криве $CN = 76$

Киша $p = 5.000\%$ $Pp = 82.5\text{ mm}$
Киша $p = 10\%$ $Pp = 66.56\text{ mm}$
Влажност : Надпросечна

Поређењем вредности према СЦС поступку и вредности према статистичкој анализи у односу на ХС Раковица видљиво је мало одступање, 5 до 10%, што указује на веродостојност прорачуна и оправданост прихватања великих вода на основу хидролошких података са ХС Раковица, односно умножака за профил пројектованог моста.

Усвојене велике воде за профил пројектованог моста

Топчидерска река је на предметном потезу регулисана и тај део је обухваћен оперативним планом одбране од поплава. Према условима Србијавода број 8407/1 од 04.12.2020 дефинисано је следеће:

1. Општи подаци

1.1. Назив планског документа:

Урбанистички пројекат за изградњу I етапе саобраћајнице Булевар патријарха Павла, КО Савски венац и КО Раковица.

Планска документација вишег реда:

План генералне регулације грађевинског подручја седишта јединице локалне самоуправе-град Београд, целина 1-XIX („Службени лист града Београда", бр. 20/16, 97/16, 69/17 и 97/17) и налази се у целини XVI – Бањица, Дедиње.

Стратешка документа:

Просторни план Републике Србије („Сл.гласник РС", број 88/ 10) и Стратегија управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године („Сл. гласник РС", број 3/17).

Остала обавезујућа документа:

Оперативни план за одбрану од поплава за 2021. годину („Сл. гласник РС", бр.158/20 од 29.12.2020. године).

1.2. Хидрографски подаци:-

Најближи водоток: Топчидерска река

Подслив: реке Саве

Водно подручје: Сава

1.3. Хидролошки подаци:

У постојећем стању, регулација Топчидерске реке изведена је од ушћа у реку Саву, km 0+025.00, низводно од моста у Радничкој улици, до km 12+300.00, код Патиног мајдана у Реснику. Усвојен је протицајни профил на стогодишњу велику воду $Q_{1\%} = 125\text{ m}^3/\text{s}$ с тим да је обезбеђен прихват и хиљадугодишње велике воде $Q_{0.1\%} = 160\text{ m}^3/\text{s}$ без изливања, односно рачунски успор реке Саве за деоницу Топчидерске реке која је под дејством успора (до km 2+640).

Дакле, меродавне воде за пројектни профил су $Q_{1\%} = 125 \text{ m}^3/\text{s}$ и $Q_{0.1\%} = 160 \text{ m}^3/\text{s}$, што проистиче из наведених услова Србијавода, и оне су усвојене за хидрауличке прорачуне.

Рачуном су добијене вредности протицаја за **$Q_{1\%}$** веће за 10%, међутим то не утиче на усвојене протоке.

Према наведеним условима такође је речено да постоје и друге процене великих вода:

Према Хидролошко – хидрауличкој анализи слива Топчидерске реке са идејним решењем регулације водотока за прву фазу реализације урађене од стране предузећа "Ехтинг" из Београда, Веле Нигринова бр. 16, јула 2017. године на деоници 5 од km 7+049 до km 0+000 рачунски протицај стогодишње велике воде износи $Q_{1\%}=204 \text{ m}^3/\text{s}$ и већи је од хиљадугодишње велике воде у време када је регулација пројектована и изведена (160 до $153 \text{ m}^3/\text{s}$). На овој деоници дугој 7 km налази се 19 мостова, од којих је кога доње ивице конструкције моста (ДИК) нижа од коте нивоа воде при протицају од $Q_{1\%}=204 \text{ m}^3/\text{s}$.

Међутим, претходни прорачуни упућују на то да су добијене процене протока из наведене хидролошко-хидрауличке анализе прецењене и да нема оправдања узимати их за димензионисање обалоутврда и профила моста.

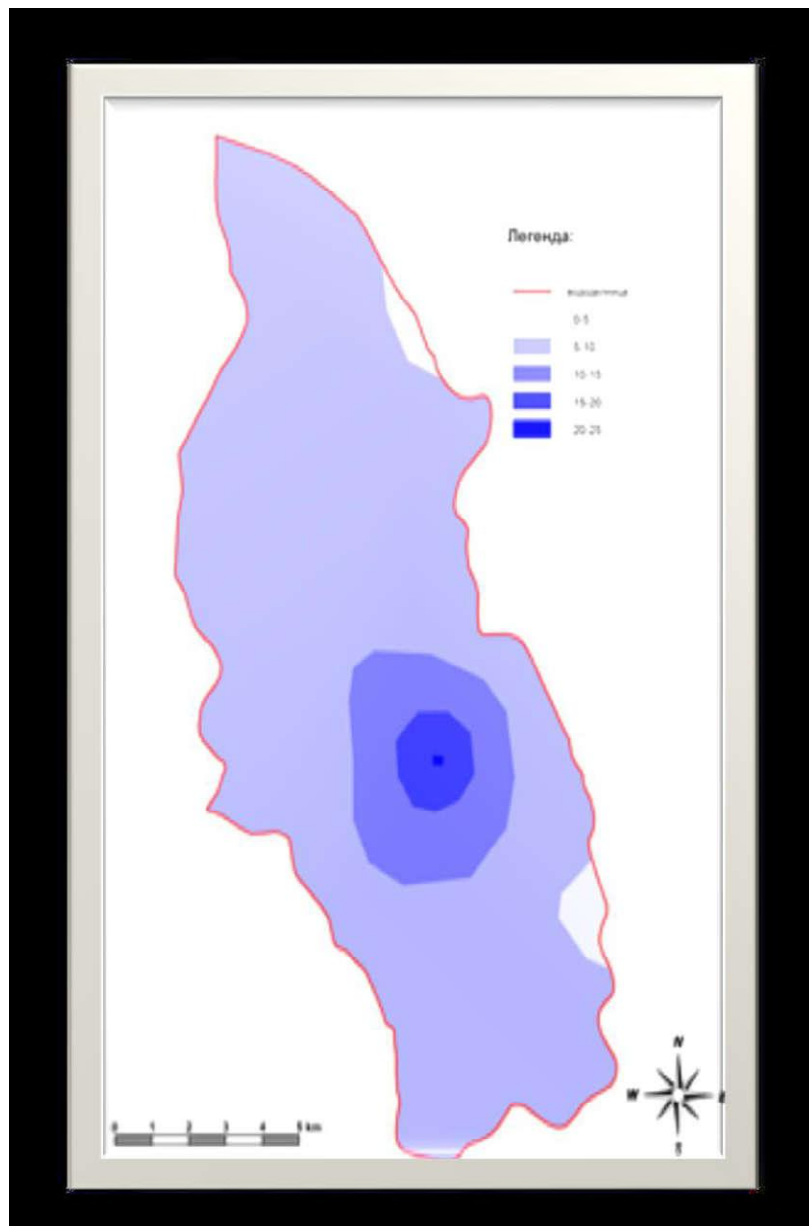
Према Хидролошко – хидрауличкој анализи слива Топчидерске реке са идејним решењем регулације водотока за прву фазу реализације урађене од стране предузећа "Ехтинг" из Београда, Веле Нигринова бр. 16, јула 2017 није узет у обзир утицај коинциденције великих вода реке Саве и Топчидерске, јер је вероватноћа безначајна. Тај приступ је оправдан са хидролошке стране, а и сам оперативни план одбране од поплава се заснива на изведеном пројекту који подразумева низводну нормалну дубину.

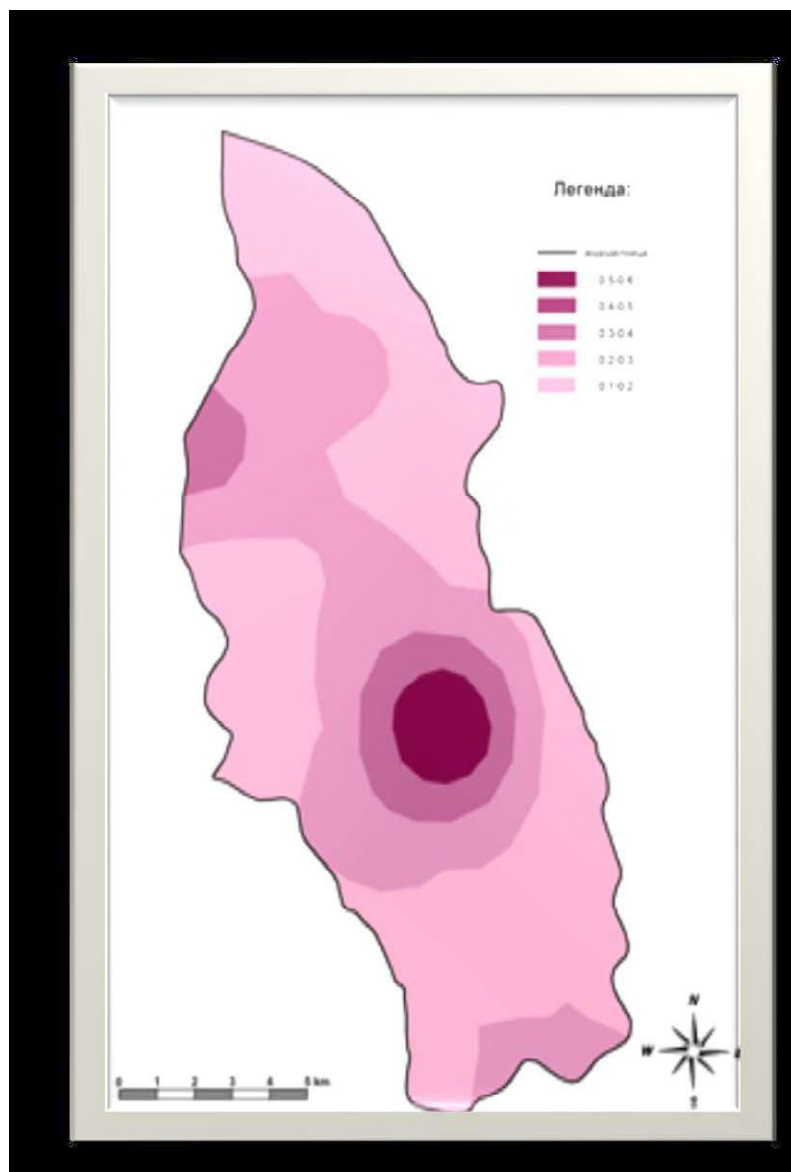
Квалитет вода

На месту испуста кишне канализације Топчидерска река је већим делом године ван категорије, јер се врши испуштање непречишћених отпадних вода из насеља и индустрије и трговина. На деоници од моста до ушћа има десет испуста канализације, што кишне што фекалне, док је на целом току побројано 38 испуста.

Следеће слике пример су загађења и дају приказ распрострањености два изузетно отровна елемента, арсена и кадмијума, у сливу Топчидерске реке. Поред тога, присутна су и сметлишта из реку и њене притоке.

Иако је река врло загађена предвиђено је пречишћавање отпадних вода са коловоза у складу са стандардима за зауљене отпадне воде са коловоза.





Одговорни пројектант:

Зоран Јанићијевић

Мр Зоран Јанићијевић дипл. грађ. инж.



4. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Хидраулички прорачун Топчидерске реке

За потребе хидрауличног прорачуна великих вода на делу Топчидерске реке око железничког моста, формиран је хидроморфолошки модел терена на основу детаљног геодетског снимка, геомеханичких својстава речног дна и обала и процењених вредности Манингових коефицијената отпора деоница.

На основу дигиталног модела терена одређена је подужна оса водотока који је предмет хидрауличке студије као и попречни пресеци на карактеристичним местима дуж водотока.

Прорачун линија нивоа при водама вероватноће појаве 1% и 0.1% обављен је у програмском пакету HEC-RAS (*US Army Corps of Engineers – Hydrologic Engineering Center*). У оквиру овог програмског пакета могуће је обављати прорачуне устаљеног и неустаљеног течења у мирном, бурном или мешовитом режиму. Рад је диктиран граничним (низводним, унутрашњим и узводним) и почетним условима и вредностима Манинговог коефицијента рапавости који је везан за попречни пресек, односно за деоницу на којој важе исти услови у погледу рапавости корита.

Приликом одређивања линије нивоа под претпоставком устаљеног течења, једначине које се итеративно решавају јесу једначина одржања количине кретања и једначина одржања масе:

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial Z}{\partial x} + gAI_s = 0, \quad (1.1)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = 0. \quad (1.2)$$

Комбинацијом једначина (1.1) и (1.2) добија се једначина у којој се парцијални изводи могу заменити тоталним изводима:

$$\frac{1}{gA} \frac{d}{dx} \left(\frac{Q^2}{A} \right) + \frac{dZ}{dx} + I_s = 0. \quad (1.3)$$

За прорачун устаљеног течења у природним водотоцима, обично се уместо диференцијалне једначине одржања количине кретања (1.3), решава алгебарска једначина одржања енергије – Бернулијева једначина, јер је тада прорачун мање осетљив на непризматичност корита и допушта дужи рачунски корак.

Прелаз са једначине одржања количине кретања на једначину одржања енергије се лако остварује, јер је први члан у изразу (1.3) заправо $\frac{d}{dx} \left(\frac{V^2}{2g} \right)$, а ако се уведе корекција за

неравномерност брзине по попречном пресеку: $\frac{d}{dx} \left(\frac{\alpha V^2}{2g} \right)$, једначина (1.3) се своди на:

$$\frac{d}{dx} \left(Z + \frac{\alpha V^2}{2g} \right) + I_e = \frac{dE}{dx} + I_e = 0, \quad (1.4)$$

где је $E = Z + \frac{\alpha V^2}{2g}$ укупна енергија тока по јединици тежине флуида. Интеграцијом од пресека x_i до профила x_{i+1} , добија се:

$$E_i \approx E_{i+1} + \bar{I}_e \cdot \Delta x_i \quad (1.5)$$

где је \bar{I}_e - средњи нагиб линије енергије између посматраних пресека, а Δx_i растојање између пресека x_i и x_{i+1} .

Ако се примени правило аритметичке средине, Манингов коефицијент схвати као коефицијент отпора деонице и претпостави да нема успутне промене протока, може се за било који пар суседних попречних пресека написати Бернулијева једначина (1.5) у развијеном облику:

$$Z_i + \frac{\alpha V_i^2}{2g} = Z_{i+1} + \frac{\alpha_{i+1} V_{i+1}^2}{2g} + \frac{(nQ^2)}{2} \left[\frac{1}{A_i^2 R_i^{4/3}} + \frac{1}{A_{i+1}^2 R_{i+1}^{4/3}} \right] \Delta x_i \quad (1.6)$$

Путем једначине (1.6) могуће је одредити ниво воде у произвољно постављеним пресецима дуж водотока, тј. одредити линија нивоа при постављеним почетним и граничним условима.

Уколико на разматраној деоници водотока постоје препреке попут мостова и пропуста, НЕС RAS допушта унос података о њиховој геометрији и положају у простору. На овој деоници има шест мостова, од којих се према пројектном задатку уклања постојећи железнички мост на 1+552 и замењује са путним мостом, тако да је тај мост новопројектован и саставни је део улице Патријарха Павла.

Следеће слике приказују изгледе мостова на рачунској деоници:

Мостови на рачунској деоници



Слика 1– Железнички мостови, кт 1+552



Слика 1 – Друмски мост, кт 1+295



Слика 3 – Друмски мост, км 0+948



Слика 4 – Друмски мост, км 0+318



Слика 5 - Железнички мост код Југопетрола, км 0+145



Слика 6 – Мост код Југопетрола, км 0+112



Слика 7– Друмско Железнички мостови, км 1+735

Хидрауличким прорачуном добијени су следећи резултати:

Хидраулички прорачун Топчидерска река

Профил		Q (m ³ /s)	Дно (m)	Ниво воде (m)	Е.Н. (m)	Брзина (m/s)	Фрудов бр.
2186.78	PF 1	160.00	74.55	78.04	78.99	4.43	0.81
2186.78	PF 2	125.00	74.55	77.43	78.40	4.43	0.91
1762.50	PF 1	160.00	73.82	78.20	78.53	2.66	0.43
1762.50	PF 2	125.00	73.82	77.54	77.85	2.60	0.46
1735	Мост						
1725	PF 1	160.00	73.82	77.43	77.99	3.44	0.62
1725	PF 2	125.00	73.82	76.89	77.41	3.30	0.65
1650	PF 1	160.00	72.76	77.37	77.65	2.49	0.38
1650	PF 2	125.00	72.76	76.81	77.05	2.30	0.38
1550	Мост на пројектној саобраћајници						
1377.38	PF 1	160.00	72.66	77.23	77.53	2.57	0.40
1377.38	PF 2	125.00	72.66	76.65	76.92	2.38	0.40
1355.72	PF 1	160.00	72.40	76.83	77.37	3.39	0.55
1355.72	PF 2	125.00	72.40	76.28	76.75	3.13	0.55

1319.90	PF 1	160.00	72.34	76.92	77.30	2.87	0.44
---------	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1319.90	PF 2	125.00	72.34	76.37	76.69	2.59	0.43
---------	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	1300.98	PF 1	160.00	72.34	76.75	77.28	3.33	0.53
---	---------	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	1300.98	PF 2	125.00	72.34	76.21	76.67	3.07	0.53
---	---------	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	1295	Мост
---	------	------

1	1274.58	PF 1	160.00	72.28	76.72	77.15	3.03	0.49
---	---------	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	1274.58	PF 2	125.00	72.28	76.19	76.56	2.79	0.48
---	---------	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	1135.56	PF 1	160.00	72.02	76.66	77.08	3.04	0.48
---	---------	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	1135.56	PF 2	125.00	72.02	76.13	76.49	2.81	0.48
---	---------	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	1026.37	PF 1	160.00	71.92	76.51	77.01	3.34	0.51
---	---------	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	1026.37	PF 2	125.00	71.92	76.00	76.43	3.05	0.50
---	---------	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	948	Мост
---	-----	------

1	930	PF 1	160.00	71.89	75.77	76.58	4.18	0.71
---	-----	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	930	PF 2	125.00	71.89	75.39	76.05	3.73	0.67
---	-----	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	596.83	PF 1	160.00	72.14	75.27	76.01	3.84	0.75
---	--------	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	596.83	PF 2	125.00	72.14	74.87	75.50	3.55	0.75
---	--------	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	474.87	PF 1	160.00	72.03	75.43	75.77	2.58	0.53
---	--------	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	474.87	PF 2	125.00	72.03	74.96	75.28	2.49	0.55
1	389.54	PF 1	160.00	71.95	75.43	75.69	2.25	0.47
1	389.54	PF 2	125.00	71.95	74.94	75.19	2.20	0.49
1	345.53	PF 1	160.00	71.86	75.28	75.65	2.69	0.53
1	345.53	PF 2	125.00	71.86	74.83	75.16	2.52	0.53
1	319	Мост						
1	310	PF 1	160.00	71.86	75.15	75.56	2.83	0.57
1	310	PF 2	125.00	71.86	74.70	75.06	2.67	0.57
1	231.58	PF 1	160.00	71.68	75.11	75.45	2.57	0.53
1	231.58	PF 2	125.00	71.68	74.64	74.95	2.46	0.54
1	146	PF 1	160.00	71.55	74.71	75.32	3.44	0.69
1	146	PF 2	125.00	71.55	74.29	74.82	3.21	0.69
1	145	Мост						
1	117.92	PF 1	160.00	71.53	74.50	75.21	3.72	0.76
1	117.92	PF 2	125.00	71.53	74.11	74.72	3.46	0.76
1	112	Мост						
1	106	PF 1	160.00	71.53	74.07	75.11	4.52	1.01

1	106	PF 2	125.00	71.53	73.73	74.64	4.22	1.01
---	-----	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	85.42	PF 1	160.00	71.47	73.91	74.87	4.33	1.01
---	-------	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	85.42	PF 2	125.00	71.47	73.60	74.43	4.05	1.01
---	-------	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	0.87	PF 1	160.00	71.04	73.46	73.82	2.79	0.64
---	------	------	--------	-------	-------	-------	------	------

1	0.87	PF 2	125.00	71.04	73.24	73.55	2.57	0.63
---	------	------	--------	-------	-------	-------	------	------

Само мост на 1+735 нема захтевану пропусну моћ за велике воде прописане водним условима. Новопроектовани мост на 1+552 има захтевана својства у односу на водне услове, $H(1\%) = 76,75$ мнм, а ДИК=79,20 мнм, што значи да је зазор задовољавајући, односно више од 0,9 м.

Регулација реке на пројектној деоници

Изградња новог моста значи да је неопходно рушење постојећих мостова, што изискује уклањање опораца и стубова, а тиме и уклањање делимичне регулације око моста. Испупчена обала узводно од моста према мосту на 1+735 није регулисана и има испуст канализације у реку. Зато је предвиђено да се уради заштита корита у зони моста, а у границама регулације. Одабран је камен у цементном малтеру чија је храпавост слична стању постојеће регулације, а попречни профил је трапезни са праговима на крајевима.

Одговорни пројектант:

Зоран Јанићијевић

Мр Зоран Јанићијевић дипл. грађ. инж.





Јавно водопривредно предузеће „Србијаводе“ Београд

Водопривредни центар „Сава - Дунав“

11070 Нови Београд, Бродарска 3; www.srbijavode.rs; vpcsavadunav@srbijavode.rs;

Текући рачун: 200-2402180101045-97; ПИБ: 100283824; Матични број: 17117106;

Наменски рачун трезора: 840-78723-57; ЈБКЈС: 81448; Телефон: 011/201-81-00, 311-43-25;

Факс: 011/311-29-27

МА

Број: 8407/1

Датум: 04.12.2020.

„Центар за планирање урбаног развоја ЦЕП“

Ул. Захумска 34

11 000 Београд

ПРЕДМЕТ: Услови у поступку израде Урбанистичког пројекта за изградњу I етапе саобраћајнице Булевар патријарха Павла, КО Савски венац и КО Раковица

Наш број: 8407 од 23.10.2020. година

Ваш број: 415 од 22.10.2020. године

1. Општи подаци

1.1. Назив планског документа:

Урбанистички пројекат за изградњу I етапе саобраћајнице Булевар патријарха Павла, КО Савски венац и КО Раковица.

Планска документација вишег реда:

План генералне регулације грађевинског подручја седишта јединице локалне самоуправе-град Београд, целина I-XIX („Службени лист града Београда“, бр. 20/16, 97/16, 69/17 и 97/17) и налази се у целини XVI –Бањица, Дедиње.

Стратешка документа:

Просторни план Републике Србије („Сл.гласник РС“, број 88/10) и Стратегија управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године („Сл. гласник РС“, број 3/17).

Остала обавезујућа документа:

Оперативни план за одбрану од поплава за 2020. годину („Сл. гласник РС“, бр.91/19 од 24.12.2019. године).

1.2. Хидрографски подаци:-

Најближи водоток: Топчидерска река

Подслив: реке Саве

Водно подручје: Сава

1.3. Хидролошки подаци:

У постојећем стању, регулација Топчидерске реке изведена је од ушћа у реку Саву, km 0+025.00, низводно од моста у Радничкој улици, до km 12+300.00, код Патиног мајдана у Реснику. Усвојен је протицајни профил на стогодишњу велику воду $Q_{1\%} = 125 \text{ m}^3/\text{s}$ с тим да је обезбеђен прихват и хиљадугодишње велике воде $Q_{0,1\%} = 160 \text{ m}^3/\text{s}$ без изливања, односно рачунски успор реке Саве за деоницу Топчидерске реке која је под дејством успора (до km 2+640).

Наведени подаци о меродавним протицајима преузети су из Главног пројекта регулације Топчидерске реке од ушћа у реку Саву до км 3+300, урађеног од стране „Хидропројекат“ 1977. године.

Према Хидролошко – хидрауличкој анализи слива Топчидерске реке са идејним решењем регулације водотока за прву фазу реализације урађене од стране предузећа „Ехтинг“ из Београда, Веле Нигринова бр. 16, јула 2017. године на деоници 5 од km 7+049 до km 0+000 рачунски протицај стогодишње велике воде износи $Q_{1\%}=204 \text{ m}^3/\text{s}$ и већи је од хиљадугодишње велике воде у време када је регулација пројектована и изведена (160 до $153 \text{ m}^3/\text{s}$). На овој деоници дугој 7 km налази се 19 мостова, од којих је кота доње ивице конструкције моста (ДИК) нижа од коте нивоа воде при протицају од $Q_{1\%}=204 \text{ m}^3/\text{s}$.

1.4. Остали подаци:

Уз захтев је достављена следећа документација:

- Катастарско-топографски план са границом УП-а – постојеће стање (P:1:1000)
- Извод из Плана детаљне регулације
- Планирано решење - Ситуација
- Планирано решење Подужни профили P:1:1000/100
- Планирано решење Попречни пресеци P:1:100
- Остали графички прилози.

2. Подаци од значаја за издавање услова:

Најближи водоток је Топчидерска река, категорисана је као водоток I реда према Одлуци о утврђивању пописа вода I реда („Сл. гласник РС“, бр. 83/2010). Послови одбране од поплава уређени су Општим и Оперативним планом за одбрану од поплава.

Предметна деоница Топчидерске реке обухваћена је Оперативним планом за одбрану од поплава за 2020. годину („Сл. Гласник РС“ број 91/2019) и припада водном подручју „Сава“, водна јединица „Београд“, сектор С.3.1.2. – Десни насип и регулисано корито Топчидерске реке од ушћа у Саву, 3,30 km (0+000-3+300).

Према Плану генералне регулације, део предметног подручја налази се унутар подручја чије се спровођење врши према важећем Плану детаљне регулације (План детаљне регулације просторно културно историјске целине Топчидер –II фаза, целина 2, шири зона „Хиподрома Београд“, градске општине Чукарица и Савски венац, („Службени лист града Београда“, бр. 53/14), а део је унутар подручја за који је неопходна израда Плана детаљне регулације (накнадно урађени План детаљне регулације просторно културно историјске целине Топчидер –II фаза, целина 3, градске општине Савски венац, Чукарица и Раковица, („Службени лист града Београда“, бр. 88/16) и План детаљне регулације Топчидерске реке са планираним регулацијама и акумулацијама, градске општине Савски венац, Раковица и Вождовац- I фаза, („Службени лист града Београда“, бр. 86/19).

Према наведеним Плановима предметни простор дефинисан је као парцеле јавне намене: саобраћајна површина и железница.

Овим Урбанистичким пројектом предвиђа се следеће:

- Изградња I етапе саобраћајнице Булевар патријарха Павла - деоница од Булевара војводе Мишића до ранжирне станице „Топчидер“, где се повезује са II етапом. Траса I етапе прати постојећи коридор железничке пруге која се укида, а обухвата и изградњу 3 раскрснице;
- Задржавање постојеће трасе трамвајске пруге осим у јужном делу потеза (после постојеће трамвајске окретнице) на којем се уклапа са трасом трамвајске пруге II етапе саобраћајнице Булевар патријарха Павла;
- Изградња друског моста преко Топчидерске реке при чему се корито реке задржава у постојећој регулацији;
- Изградња бициклистичке стазе – делом у регулацији саобраћајнице а делом у регулацији Топчидерске реке.

Опис решења:

Због битних промена у организацији железничког саобраћаја на територији града Београда, пројектом Београда на води укинута је стара железничка станица на Савском тргу и пуштена у рад железничка станица Београд центар – Прокоп. Укинута су колосеци у Савском амфитеатру. Тиме је потпуно обустављен сав железнички саобраћај од железничке станице Топчидер – Путничка ка Београдском сајму и постојећи колосеци у Топчидерској долини су изгубили функцију.

Како је постојећим планским решењем долина Топчидерског парка значајно угрожена, а постојећи железнички коридор губи своју досадашњу функцију, предметним Идејним решењем предвиђено је да се простор железничког коридора искористи за саобраћајницу, с тим што трамвајска пруга остаје на постојећој траси све до окретнице у зони тунела Кошутњак.

Овим решењем умањен је битан утицај на сечу постојећег дрвећа у оквиру парка

Топчидар и утицаја на животну средину. Оваквим решењем одвојеног вођења трамвајског коридора од коловоза за аутомобилски саобраћај је наставак вођења саобраћаја на потезу петље Хиподром ул. војводе Мишића.

Новопроектована саобраћајница:

Од петље Хиподром, траса коловоза се спушта према раскрсници са Улицом војводе Мишића са две одвојене коловозне траке (за сваки смер) и уједно измешта на коридор железничке пруге. Ширина коловоза је 2x7m са разделним острвом од 2m и обостраним тротоарима од 2,5m. Предвиђена семафоризована раскрсница са Булеваром војводе Мишића је трокрака без предвиђеног скретања из правца војводе Мишића према Раковици. Спуштањем на коридор железничке пруге, траса саобраћајнице прелази преко Топчидерске реке на месту где сада постоје два челична и један бетонски мост, за железнички саобраћај, који се руше и уместо њих ради један нови, јединствен армирано бетонски мост који даље наставља до кружне раскрснице за везу Пионирске улице (у делу ка Топчидерском гробљу) и улаза у ковницу новца.

Од кружне раскрснице железничким коридором траса наставља до предвиђене кружне раскрснице у зони тунела Кошутњак, односно према уклапању у II етапу Ул. Патријарха Павла. Кружна раскрсница у зони тунела Кошутњак конципирана је као денивелисана. Трамвајска пруга која се реконструише од окретнице, пролази испод кружног тока и уклапа се у профил саобраћајнице, као у етапи II, са две коловозне траке ширине 7m (са по две саобраћајне траке за сваки смер возње), трамвајском баштицом у средини саобраћајнице ширине 7.5m и обостраним тротоарима ширине 2.5m. На овом делу трамвајска баштица служи и за кретање аутобуса као и у етапи II. Изградњом ове кружне раскрснице на железничком коридору постојећи тунел губи своју функцију и може бити затрпан.

Улица топчидерска постаје слепа, са окретницама на крајевима, и биће повезана попречним везама са ул. Гардијском и саобраћајницом Патријарха Павла I део. Улица војводе Мишића и Булевар патријарха Павла се реконструишу само на делу уклапања у новопроектовано решење саобраћајнице Патријарха Павла.

Трамвајска пруга:

Трамвајска пруга задржава трасу у целости од петље Хиподром до трамвајске окретнице у зони тунела Кошутњак. Нова трамвајска пруга која је предмет пројектне документације ради се од трамвајске окретнице до уклапања у II етапу, на km 1+940,00. Од окретнице трамвајска пруга је денивелисана испод кружног тока са могућим покривањем ради смањења утицаја атмосферских вода и онемогућавања негативних утицаја истих на скупљање воде, односно капацитет пумпи за пребацивање у Топчидерску реку.

Конструкција моста:

Саобраћајница на стационажи km 0+408,56 прелази преко новопланираног моста преко Топчидерске реке. На овом месту се планира изградња АБ мостовске конструкције.

Планирана мостовска конструкција би била једног распона од око 25 m. Статички систем моста ће се утврдити у наредној фази пројектовања.

Ситуационо гледано, мост се налази у правцу па би попречни нагиби били константни. Предвиђена кота коловоза на самом мосту је 80.20 mm. Висина мостовске конструкције би била око 140 cm. Опорци моста би се налазили целим својим обимом ван регулисаног речног корита, тако да се не ремети постојећи протицајни профил Топчидерске реке. Крила на обалним стубовима би била конзолна крила.

Атмосферска канализација:

Одводњавање саобраћајница би било решено класичним системом. Атмосферска вода са коловоза се ивичњацима усмерава ка сливницима у ивичњацима, који се, даље, цевоводним системима канализације, након пречишћавања, спроводе до реципијента-Топчидерске реке. Вода се са коловоза контролисано, кишном канализацијом доводи до уређаја за пречишћавање – сепаратора уља, који су лоцирани дуж трасе.

Локације сепаратора приближно:

1. Сепаратор 1 на km 0+420,00

2. Сепаратор 2 на km 1+850,00

После третирања у уређају испушта се у најближи ток-реципијент Топчидерску реку.

Инсталације:

Потребне инсталације које су у функцији саобраћајнице, биће постављене у оквиру регулационе линије саобраћајнице, а на делу преко Топчидерске реке ће ићи кроз мостовску конструкцију.

Бициклистичке стазе:

Коридори бициклистичких стаза дати су ситуационим планом и крећу се у оквиру нивелете новопланираних тротоара, а на неким местима задржавају нивелету постојећих тротоара. На новопроектованој траси, бициклистичке стазе иду посебним коридорима и при том не прелазе преко Топчидерске реке.

3. Други карактеристични подаци (ограничења, обавеза и др.)

3.1. За потребе израде урбанистичког пројекта извршити све неопходне истражне радове и обезбедити одговарајуће подлоге (урбанистичке, геодетске, хидрогеолошке, геомеханичке, геолошке, хидролошке, псамолошке и др.) како би се на основу њих дало одговарајуће техничко решење за планиране радове;

3.2. При изради урбанистичког пројекта, водити рачуна о постојећим водним објектима, на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и заштиту режима вода. Предвидети рационална и економична техничка решења предметних објеката којима ће се у водном земљишту, постојећи водни режим очувати, односно унапредити, остварити стабилност предметних објеката у таквом водном режиму;

3.3. Усагласити предвиђене објекте, радове и мере са постојећом и планираном комуналном и саобраћајном инфраструктуром;

3.4. Приказати уливе сталних и повремених водотока, паралелна вођења и укрштања инфраструктурних објеката са водотоцима (у подужним профилима, пресецима, детаљима...), уливе атмосфереске канализације, итд. Усвојена решења морају да обезбеде стабилност свих објеката и омогуће несметан режим у регулисаном водотоку;

3.5. Димензионисање протицајног отвора у зони новопланираног моста извршити на основу хидрауличког прорачуна за меродавне вредности карактеристичних протицаја са графичким приказима у подужном и попречном пресеку, при чему отвор новопланираног моста треба да пропусти меродавне протицаје $Q_{1\%}$ уз надвишење доње ивице конструкције мостова $\Delta h = 0.9$ m без неповољног дејства успора уз обезбеђење стабилности моста, обала и дна водотока;

3.6. Предвидети оптималан протицајни отвор моста (распон, висина, доња ивица

конструкције) који ће да пропусти рачунске велике воде Топчидерске реке без штетног дејства на околни терен и да истовремено буде довољно сигуран за саму конструкцију саобраћајнице и моста при протицању великих вода, наноса и леда, узимајући у обзир и утицај притока;

3.7. Предвидети мостовске стубове и ослонце (у кориту водотока или изван речног корита) који ће стварати најмање отпоре при отицању вода, односно који ће бити хидраулички обликовани (кружни, елипсasti и сл.) и паралелни струјницама речног тока, тако да не изазивају дубинску ерозију (дуж речног тока), локалну ерозију (око стубова мостова) и бочну ерозију (на обалама) а која би могла да угрози стабилност моста и објеката, земљиште и др.;

3.8. У случају да се јавља дубинска и бочна ерозија у зони обала, мостовских стубова и ослонаца предвидети техничка решења којима ће се осигурати ослонци и стубови и стабилизovati речно дно узводно и низводно од моста и дуж речног корита, односно докле се осећа негативан хидраулички утицај мостовског сужења на режим отицања вода, наноса и леда;

3.9. Изградњом објеката омогућити отицање унутрашњих вода и за њихово одвођење предвидети одговарајуће мере и објекте;

3.10. Техничком документацијом предвидети слободан појас, одговарајуће ширине (мин. 5 m), који је резервисан за приступ механизацији за потребе интервенисања и одржавања водних објеката;

3.11. Предвидети, по потреби, и друге објекте и радове који ће обезбедити оптимални режим вода и проноса износа. Предвидети одговарајуће радове и мере којима ће се спречити ерозија тла, стварање јаруга и бразди и клизање терена услед извођења радова;

3.12. Изградњом објеката не сме да се угрози стабилност водотока и самих објеката, режим вода или изазове погоршање стања вода и погоршање услова заштите од поплава и бујица узводно и низводно од предметних објеката и радова;

3.13. Обзиром да се планирана бицикличка стаза наслања на појас регулисаног корита Топчидерске реке и да је реципијент одводњавања површинских вода са новопланиране саобраћајнице и саме бицикличке стазе Топчидерска река, у том циљу, ради очувања и одржавања водних тела површинских и подземних вода и заштитних и других водних објеката, спречавања погоршања водног режима, обезбеђења пролаза великих вода и спровођења одбране од поплава, члановима број 133, 134, 135, 136. и 137. Закона о водама, дефинисане су забране и ограничења, права и обавезе власника и предузимање мера корисника водног земљишта и водних објеката;

3.14. Инвеститор је у обавези да за коришћење водног земљишта регулише имовинске односе са ЈВП „Србијаводе“ Београд. Сви прелази саобраћајних и бицикличких површина кроз водно земљиште морају се у посебној табели у пројекту исказати са почетном и завршном координатом, ради подлоге за разрешење имовинских односа;

3.15. Технички услови рушења и изградње новог моста, као и изградње планиране саобраћајнице и бицикличке стазе морају омогућити постојеће услове отицања, очување стабилности обала корита и постојећих објеката у зони изградње. У том смислу:

- неопходно је дефинисати технологију извођења земљаних радова, при чему се мора дефинисати место одлагања материјала. Одлагање овог материјала у постојеће стараче, канале, на обале и насип није дозвољено;
- неопходно је предвидети мере и радове којима би се очекивани негативни ефекти у фази изградње благовремено елиминисали.

Конечан избор техничких решења и техничке услове реализације, извршити уз сагласност надлежне стручне службе задужене за контролу стања заштитних објеката и спровођење одбране од поплава (руководилац одбране од поплава на водном подручју, помоћник руководиоца на водном подручју);

3.16. Дефинисати потребне мере заштите бицикличке стазе, обала и корита у зони могућег утицаја у току експлоатације објекта. У том смислу пројекат мора садржати посебно поглавље о условима експлоатације бицикличке стазе, којим ће бити обухваћени следећи радови и мере:

- радови на одржавању стазе, обала и корита (дефинисати дужину тока на којем је неопходна интервенција, навести потребне радове на одржавању и дати техничке услове за извођење тих радова);

3.17. Предвидети техничка решења за сакупљање, одвођење, пречишћавање и испуштање пречишћених атмосферских отпадних вода са коловоза саобраћајнице и мостова. Атмосферске воде пречистити до нивоа који испуњава услове за граничне вредности емисије, односно да квалитет ових вода не нарушава стандарде квалитета животне средине реципијента (комбиновани приступ) узимајући строжији критеријум од ова два;

3.18. Димензионисање објеката за пречишћавање и одвођење атмосферских вода извршити на основу карактеристичних рачунских вредности интезитета падавина различите вероватноће појаве, које за предметну локацију износе:

Трајање кише (мин)	Интезитет кише у функцији трајања и вероватноће и (l/s/ha)				
	P1%	P2%	P5%	P10%	P50%
10	588	513	423	362	218
20	371	324	268	229	138
30	277	242	199	171	103
60	164	143	118	101	61

3.19. Техничком документацијом предвидети места за узорковање за потребе испитивања биохемијских и механичких параметара квалитета отпадних вода пре и после пречишћавања од стране овлашћеног правног лица;

3.20. Одвођење атмосферске воде са бицикличке стазе предвидети попречним и подужним нагибом стазе;

3.21. На местима излива атмосферске канализације, пројектовати прописну изливну грађевину са испусном главом и жабљим поклопцем. Излив треба да је орјентисан ка низводној страни водотока, на око 50 cm изнад пројектованог (постојећег) дна;

3.22. На местима укрштања инфраструктуре (кабловских водова, водовода и канализације и сл.) са водотоцима и водним објектима, обезбедити стабилност обала и дна водотока и водног објекта и непроменљиве хидрауличке параметре режима течења уз поштовање услова надлежних комуналних институција;

3.23. Уколико се укрштање инфраструктуре са водотоцима планира подземно, техничко решење базирати на основу пројектованих карактеристика водотока, укрштање извести под правим углом, укопавањем кроз заштитне цеви, тако да горња ивица заштитних цеви буде на минимум 1,00 m испод пројектоване коте дна водотока;

3.24. Уколико се укрштање инфраструктуре са водотоцима планира надземно – уз мостовске конструкције и пропусте, предвидети да се постављање вода изведе у заштитним цевима са низводне стране, при чему доња ивица заштитних цеви не сме бити нижа од доње ивице конструкције мостова и пропуста. За постављање инфраструктурних кабловских и других водова на конструкцију моста или пропуста прибавити сагласност институције надлежне за путеве;

3.25. За деонице паралелног вођења инфраструктуре са водотоцима и водним објектима трасу предвидети, по могућности, ван граница водног земљишта, ван предвиђене трасе регулисаног водотока, односно, ван корита за велику воду, на минималном одстојању од 5 m од брањене ножице насипа;

3.26. За укрштање и паралелно вођења инфраструктуре са водотоцима предвидети прописно обележавање трасе;

3.27. Техничком документацијом дати детаљан опис технологије градње, тако да се не угрозе протицајни профил и водоводи, односно водни режим, као и да се предмером и предрачуном предвиди позиција везана за довођење околног терена у зони корита у првобитно стање по завршетку радова;

3.28. Техничком документацијом предвидети посебне мере заштите уколико су на

предметној локацији присутни високи нивои подземних вода и са осцилацијама нивоа;

3.29. Динамика и технологија извођења радова не сме да угрози прописани квалитет вода свих водотока и подземних вода, не сме да онемогући одбрану од поплава и мора да омогући несметани режим вода и наноса;

3.30. За време извођења радова, као и приликом коришћења изграђеног објекта, мора бити обезбеђен несметан прилаз водним објектима ради одржавања и спровођења одбране од поплава и бујица;

3.31. У поступку прибављања Локацијских услова, неопходно је кроз ЦЕОП прибавити Водне услове од имаоца јавних овлашћења, у складу са Правилником о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем и чланом 41. Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта („Сл. гласник РС“ број 73/19).

**РУКОВОДИЛАЦ
ВПЦ „САВА-ДУНАВ“**

Јован Баста, дипл.инж.пољ.

Доставити:

- Наслову,
- Одељ.за кориш. и газд.водама,х2
- Архиви