

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.

Подлоге за израду Идејног решења

- Генерални план Београда 2021 (*"Сл. лист града Београда" бр27/03, 25/05, 34/07, 63/09*);
- Измене и допуне плана детаљне регулације за саобраћајни потез унутрашњег магистралног полупрстена од саобраћајнице Т6 до Панчевачког моста – деоница од Улице Тошин бунар до чвора Аутокоманде, градске општине Нови Београд, Чукарица и Савски венац (*"Сл. лист града Београда" бр 39/11*) ;
- Закон о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10 одлука УС, 24/11 и 121/12, 42/13–одлука УС, 50/2013–одлука УС, 98/2013–одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. Закон и 9/2020)
- Ажурне, оверене геодетске подлоге (топографски план, катастар водова, катастар непокретности)
- Технички услови јавних комуналних предузећа за израду урбанистичког пројекта
- прописи, стандарди и нормативими из области изградње објеката и правила струке

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.

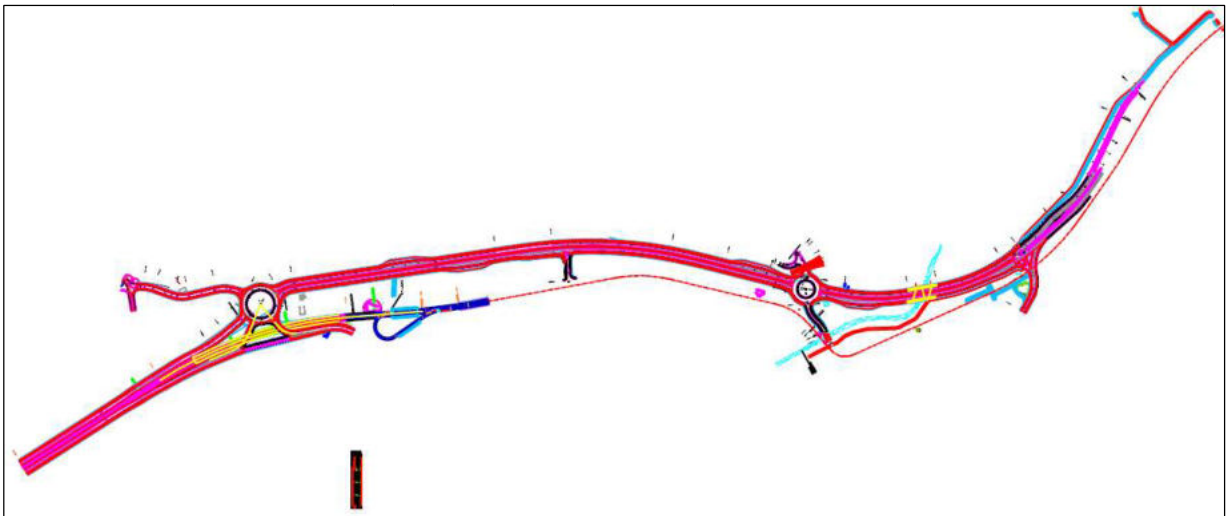
Укидањем колосека на Савском амфитеатру, потпуно је обустављен сав железнички саобраћај ка Београдском сајму и железничкој станици Топчидер и постојећи колосеци у Топчидерској долини су изгубили функцију.

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.

Оваквим решењем одвојеног вађења трамвајског коридора од коловоза за аутомобилски саобраћај је наставак вођења саобраћаја на потезу петље Хиподром - ул. војводе Мишића, избегнута је сеча 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 уједно измешта на коридор железничке пруге до укрштања са Пионирском улицом у зони постојећег подвожњака.

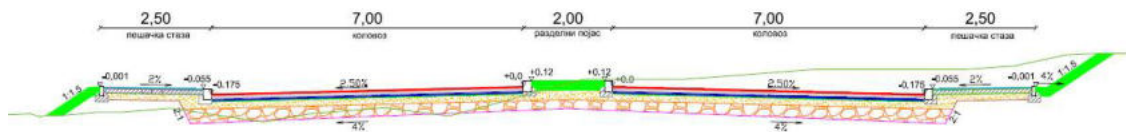


Полагај трасе дефинисан координатама датим у оквиру нумеричког прилога.

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 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 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.



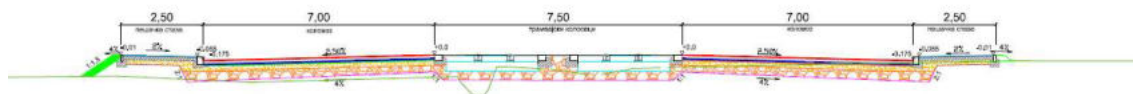
Друга раскрсница (P2) је кружног типа, са 4 крака и налази се у зони укрштања са делом Топчидерске улице која кроз Топчидерски парк води ка Булевару војводе Мишића. Овај крак је на источној страни кружног тока а на супротној страни кружног тока је крак Пионирске улице који води према Топчидерском гробљу.

Од кружне раскрснице (код ковнице новца) железничким коридором наставља до 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 Милошовом конаку.

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

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 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 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.

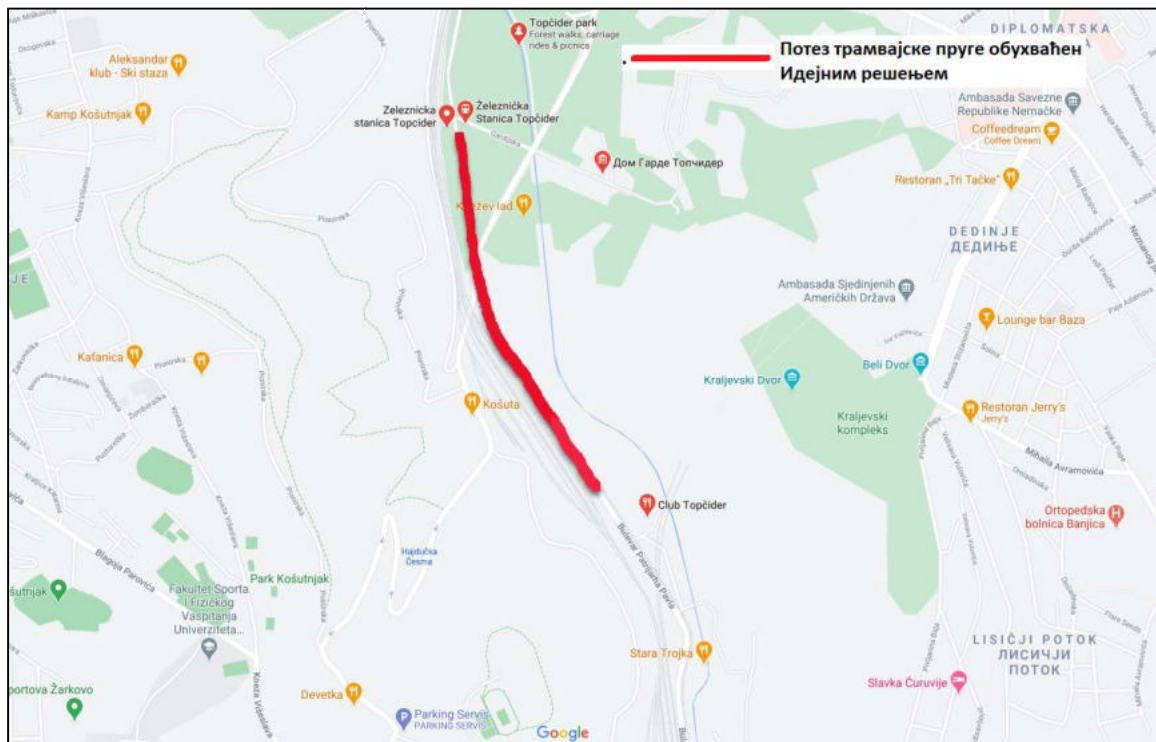
Пројектовани режим саобраћаја је двосмерни. Коловозне траке су раздвојене разделним острвом ширине 2 m. На прилазима раскрсницама разделно острво се левкасто шири,

посебно у зони кружне раскрснице Р4 након које је, у оквиру разделног појаса предвиђена и баштица за кретање возила 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.

Трамвајска пруга

Задржава трасу у целости од петље Хиподром до железничке станице Топчидер.

Нова трамвајска пруга која је предмет пројектне документације ради у дужини од 800,55 m од железничке станице Топчидер до уклапања у II фазе на km 1+940,00, а постојећа трамвајска окретница се реконструише.

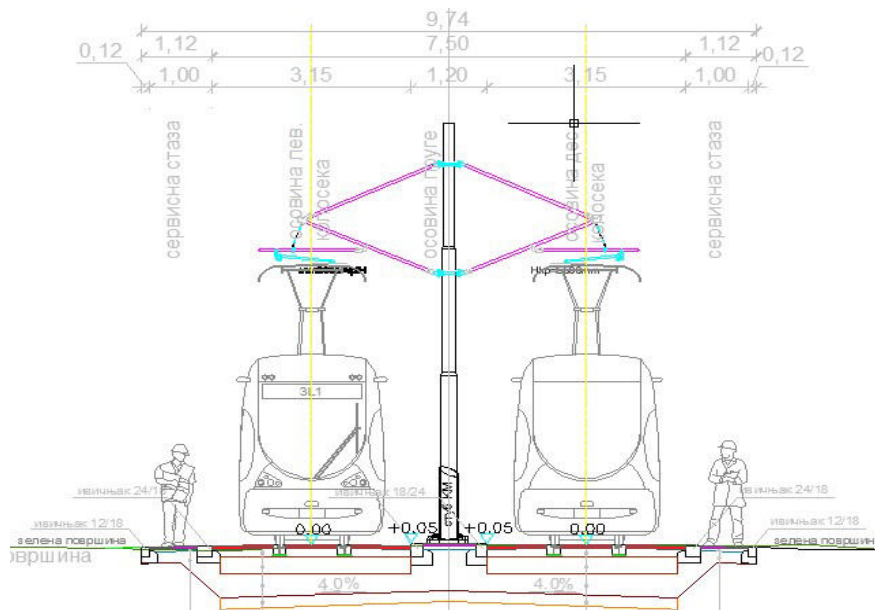


Положај трамвајске пруге обухваћен Идејним решењем

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

- Део трамвајске пруге (мост на Ади – Раковица, у дужини од 800,55 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 Булевара 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 4.35 m. Између колосека планирана је разделна трака ширине 1.20 m у којој су смештени стубови контактне мреже. Обострано уз трамвајску баштицу планиране су сервисне стазе ширине 1.0 m'.



Стандардни попречни пресек трамвајске пруге на отвореној деоници у издвојеном појасу

На $\text{km } 0+160.00$ стандардном скретницим $L=10.70\text{m}$ $r=50/25$ одваја се колосек окретнице који кроз кружну кривину радијуса $R=20\text{ m}$ мења смер и након међуправца дуж ког је планирано трамвајско стајалиште дужине 40 m , такође стандардном скретницим $L=10.70\text{m}$ $r=50/25$ 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 $R=600\text{ m}$ и $R=300\text{ m}$. Због малих скретних углова и близине трамвајских стајалишта прелзнице су изостављене. Пролазни колосек у смеру ка раковичи 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 $\text{km } 0+182.48$ 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 $R_v=2000.00\text{ m}$ са најнижом котом од 74.61 mnm . На делу укрштаја са саобраћајницама од $\text{km } 0+321.24$ до $\text{km } 0+413.02$ трамвајска пруга је планирана у тунелу. На делу прилаза тунелу који је у усеку планирани су обострано потпорни зидови.

По изласку из усека на $\text{km } 0+576.63$ пруга прелази у састав улинчог профила Булевара 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 саобраћајних трака 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, $d=50$ cm
- дробљени камени агрегат 0/65, $d=20$ cm
- дробљени камени агрегат 0/31.5, $d=15$ cm
- битуминизирани носећи слој БНС 220сА, $d=6$ cm
- битуминизирани носећи слој БНС 220сА, $d=6$ cm
- асфалт бетон АБ 11с, $d=5$ cm
- УКУПНО $d=102,0$ cm

Конструкција тротоара и стајалишта се састоји из:

- дробљени камени агрегат 0/31.5, $d=15$ cm
- бетон МБ 25, $d=10$ cm
- асфалт бетон АБ 4, $d=3$ cm
- УКУПНО $d=28,0$ 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 $d=30$ cm.

Носеће бетонске плоче $d=30$ 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 18cm и завршним слојем од асфалт бетона дебљине 5cm и то до 0,5cm 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.

Бициклическе површине

Двосмерна бициклическа стаза у уличном профилу, пројектована је у делу између петље Хиподром, раскрснице Р1 и кружне раскрснице Р2. Полазећи од петље Хиподром, бициклическа стаза са десне стране преко пешачко – бициклическог прелаза на раскрсници Р1, прелази на леву страну попречног профила и води до средине деонице између Р1 и Р2. Од овог дела, бициклическа 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+600,00
2. Сепаратор 2 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.

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.

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 стационожи 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 прелази 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 9.50m. Укупна дужина тунела је 72.34 m. Цела конструкција се изводи од водонепропусног бетона класе C30/37 и арматуре B500.

Водовод

1. ВОДОВОД

На овој локацији се налазе цевоводи водоводних мрежа прве висинске зоне са постојећим цевоводима: Ø200, Ø250, Ø350 и Ø800mm и извршити заштита 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 новопроектване 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 секунданог цевовода, са неопходним грађевинским објектима за потребе прикључења потрошача.

2. ПРОЈЕКТНО РЕШЕЊЕ

Трасе новопроектваних 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 ПДРа.

Коте прикључака постојећих водова који се налазе на територији И етапе изградње, као и коте прикључака на постојећу мрежу су преузете из услова које су нам доставиле надлежне институције. Ово се односи на новопроектвани вод Ø800mm који се налази у јужном краку, од раскрнице са Раковичким друмом, па до краја И етапе левом траком саобраћајнице. У северном краку саобраћајнице, од стационаже km 0+600 па све до краја И етапе, десном страном саобраћајнице врши се замена цевовода Ø350mm за Ø400mm и његово ретрасирање у нову саобраћајницу. Неопходно је и обезбедити секундрне 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. Магистралне цевоводе, прикључити на постојећу мрежу тек по окончању изградње новопроектване мреже. Ови примарни цевоводи се налазе у првој висинској зони. Укупно на целој деоници постоје 6 прикључака на постојећи водовод, и то по два за цевовод дуктилни Ø400mm и челични Ø800mm и прикључци за Ø250mm и Ø150mm на почетку Булевара Патријарха Павла код регулације Топчидерске реке.

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 5m), 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.

ВОДОВОДНА АРМАТУРА

Заштита и манипулација је регулисана водоводном арматуром. Због ремонта и заштите она је смештена углавном у шахтове, али је и у укопаним заштитним цевима опремљена уградном гарнитуром и уличном капом. Сва арматура прве висинске зоне је предвиђена за радни притисак НП10. Арматурни комади су међусобно везани муфом и / или шрафљењем прирубница (фланш адаптером). Прирубнице предвидети на местима где је неопходно постићи већу крутост спојева цеви. Површинска заштита је регулисана ЕН545: битуменом, епоксидом или поцинковањем елемента.

I ФАЗОНСКИ КОМАДИ

Фазонски комади, који се налазе у шахтовима, због ремонтирања цевовода, као и због неопходне крутости су спојени прирубницом. Спој са цевоводом врши се одговарајућим прелазним комадима. Фазонски комади ван шахта (углавном скретни комади и рачве) спојени су на цевовод – наглавицом (Тутон или слична), и тамо где је потребно, анкеровани су у бетонским блоковима од мршавог бетона МБ15.

II ЗАТВАРАЧИ

За овај пројекат су предвиђени затварачи Еуро 20 плjosнатих димензија, без утора за смештај заптивног материјала, кућишта од дуктилног лива, за који је заптивање и дихтовање са осталим комадима предвиђено гуменим или тефлонским прстеном. Затварачи се регулишу ручно.

III ВАЗДУШНИ ВЕНТИЛИ

Аутоматски ваздушни вентили мора испуњавати следеће функције: морају бити усисно – озрачни са две кугле, опремљене регулационим затварачем. Функција испуштања ваздуха у оквиру цевоводног система је пројектована за следеће случајеве: 1) Услед иницијалног пуњења цевовода морају да испусте ваздух на највишим тачкама цевовода, 2) При хаварији система, пуцању цеви, и увлачењу ваздуха и 3) При нагомилавању расторених гасова у цевима.

Морају бити и адекватно заштићени, смештени у шахт или у цев са уградном гарнитуром и уличном капом као што је предвиђено описом и приложеним детаљима.

IV УГРАДБЕНЕ ГАРНИТУРЕ СА УЛИЧНОМ КАПОМ

Смештене у заштитним цевима на местима где није могуће израдити шахт. Неопходно је видљиво обележавање места на којем се налазе. Опремљене су са темељном плочом за уличну капу. За њих је планирано коришћење поузданијих материјала и елемената, као и боља заштита него за арматуру коришћену у шахтовима због скупље цене ремонта и одржавања.

V НАДЗЕМНИ ХИДРАНТИ

Сви надземни хидранти су Ø80mm, капацитета 5л/с, 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.

Измештање и заштита цевовода је због лакше прегледности подељена у 4 целине интервенције - подсистема.

Подсистем 1. је магистрални челични цевовод Ø800. Измештање се врши по условима БВиК, а разлог промене трасе је промена трасе саобраћајнице. Подсистем прати трасу задату из Плана детаљне регулације и налази се испод коловозне конструкције, осим у делу, на северном краку Булевара Патријарха Павла, где се налази у коридору испод пешачке стазе. Због утицаја саобраћаја његова дубина је благо повећана. 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. Укупна дужина овог вода је 880 метара и целом својом дужином је 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.

Подсистем 2. БВиК је извршила анализу потрошње за пројектно подручје и установило да постојећи цевовод не задовољава потребе потрошача. Због тога су предвидели повећање капацитета овог вода и замена цеви Ø350mm, који је сад у употреби, за Ø400mm. Трасиран је, целом дужином, у десној пешачкој стази. На њега су повезани пројектовани Подсистеми 3 и 4 који су предвиђени за непосредно прикључивање потрошача. На њему се налазе шест водоводних шахтова: ВШ1-ВШ6. Укупна дужина овог вода је 1475м.

Подсистем 3. Промер овог цевовода је Ø150mm. Предвиђен је као секундарни вод за снабдевање становништва. Након прикључења на магистрални Ø400mm у ВШ1 овај вод иде паралелно магистралним и одваја се од њега само на местима где је предвиђено ПДР-ом. Привезан је на магистрални вод (Подсистем 2) у шахтовима ВШ1 и ВШ4 и са њим има заједничке шахтове ВШ2 и ВШ3 и засебне ВШ7 и ВШ8. Приликом изградње, ископ и монтажу вршити у заједничком рову са магистралним водом. На њега су прикључена 3 хидранта.

Подсистем 4. је предвиђен за снабдевање водом потрошача са леве стране булевара, као и за хидрантску заштиту од пожара. Промера је Ø250mm, а на цевовод Ø400mm (Подсистем 2) је повезан у шахту ВШ5. Укупне дужине је 500 метара од опреме има ваздушни вентил у шаху ВШ4.

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 400кН) 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 међусобном растојању од 30см. Мимоилазак са другим инсталацијама је углавном планиран да буде не мањи од 50см због лакшег монтирања и одржавања система. Због лоше носивости тла, претпоставља се да би постављањем дебљих постележица 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 30см 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.

Канализација

ХИДРОЛОШКИ ФАКТОРИ И КОНЦЕПТ ОДВОДЊАВАЊА

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

Овај део трасе улице булеварског типа се налази непосредно уз, пројектовано, регулисано корито Топчидерске реке. Регулација Топчидерске реке је решена посебним делом пројекта. Одводњавање саобраћајница је решено класичним системом. Атмосферска вода са коловоза се усмерава ка сливницима и решеткама, 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 два 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, а вода која се скупиле у тунелу се црпом станицом препумпава у деоницу кишне канализације. Црпна станица има номинални проток $Q=120\text{л/с}$ и динамичку висину $H=8\text{м}$. Предвиђене су три црпке 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 линијким 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 новопроектвана 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 - 400 л/с/ха, док је за трамвајски тунел усвојена киша повратног периода 50 година - 600 л/с/ха. 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 $v_0=1\text{ м/с}$.

$$Qm=(ipod)1.67 \times (ipod)0.5 \times T2.67 \times Ku / n,$$

При чему је Манингов коефицијент за коловоз $n=0.016\text{ м-1/3с}$, а коефицијент $Ku=0,376$.

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 линиски 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 $150 \times \varnothing(\text{m})$, 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.

Кишна канализација се састоји од ПП цеви пречника $\varnothing 300 - \varnothing 800 \text{ mm}$ 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.

Шахтови и сливници су на ситуацији и подужном профилу означени на следећи начин:

1. за прихват кишне канализације ревизиони силази имају ознаку „К“ са ознаком подсистема, док број који им се додаје је редни број окна на том подсистему,
2. сливници се обележавају тако што им је уз карактеристичну ознаку додељена ознака ревизионог окна на који се прикључују и додатак а,б,в... ако има више сливника исте врсте. Део карактеристичне ознаке сливника се односи на:

А) обични сливници (тип сливника 1) имају ознаку „Сл“,

Б) дупли сливници (тип сливника 2) „Дс“, смештени су на местима где је неопходно да се омогући већа упијајућа моћ (на пример у депресивним тачкама у саобраћајници),

В) линијски сливници су означени са „Лс“ и смештени су у траци предвиђеној за саобраћај градског превоза. Линијски канал је опремљен са бубањ сливником и таложник. 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.

3. Сепаратори узимају ознаку подсистема којем припадају.

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 ПДР-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 ($\varnothing 300\text{mm}$ - $\varnothing 800\text{mm}$) 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.

У графичком делу ове документације, дати су попречни профили и карактеристични детаљи одводњавања.

Количине земљаних радова се односе на ископ и насипања у зони цеви и канализационих ровова, дакле од дубине за постељицу цеви до постељице коловоза.

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 $< 5 \text{ мг/л}$

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 угљоводоницима 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 таложење седимената. Водена површина, мерена у м², треба да износи 0.2 x НС, укупна запремина, мерена у м³, треба да износи 0.5 x НС, а запремина коморе за складиштење лаке течности 0.03 x НС. Ови сепаратори спадају под класу 2 искључиво.
- поклопац сепаратора треба да има ознаку "Сепаратор", као и ознаку класе оптерећења по ЕН124. 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: ЕН858, класа (II), номинална величина (НС), запремина сепаратора у l или м³, запремина таложника у l или м³, капацитет дела за уље у l или м³, 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°C, pH 7+1), а затим се кроз улив упушта вода са лож - уљем густине 0.85 + 0.15 g/cm³ температуре 12°C концентрације 5 ml/l + 5 %
- Пет узорака 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.

Технологија извођења радова, предмер и предрачун

Цевни систем канализације ће се радити пре формирања постељице пута.

Приликом збијања насипа, биће минималног докопавања насутог материјала до достизања потребне дубине за формирање постељице цеви кишне канализације. Затим ће се материјал у зони рова и оплате рова за дренажну испуну ручно збијати у слојевима од 25-30 cm.

У овој фази насипања материјала испод постељице пута, уграђиваће се и канализациони шахтови, а материјал у зони шахтова ће се такође ручно збијати.

Сходно томе, количине земљаних радова се односе на насипање у зони цеви и канализационих колектора, дакле од дубине за постељицу цеви до постељице пута.

Контактна мрежа

ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Постојећа контактна мрежа у улици Патријарха Павла изведена је ланчастим некомпензованим возним водом од контактне проводника типа Ri 100 и носећег ужета Bz 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 контактної мрежи није коришћен вод за појачање.

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

НОВОПРОЈЕКТОВАНО 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 контактнег проводника типа АС100 од 100mm^2 и носећег ужета од бронзе ВzII 65mm^2 . Вод за појачање направљен је од изолованог ужета 1kV , АI-č $240/40\text{mm}^2$.

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

Јавно осветљење

Предвиђено је извршити израду осветљења саобраћајнице уградњом савремених светилки 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, а све у складу са добијеним техничким условима ЈП ЕПС.

Напајање опреме јавног осветљења (ЈО)

Напајање опреме јавног осветљења вршиће се из нових електроенергетских прикључака, уз постављање два нова мерно разводна ормара јавне расвете РОЈО 1 и РОЈО 2,

Сви нови разводни ормани РОЈО се уземљују израдом потенцијалне баријере, а од ПЕ сабирнице се до семафорских стубова, паралелно са кабловима води и трака $25 \times 4\text{mm}$ на начин према шеми у пројекту.

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

- РОЈО, где одреди надлежна Електродистрибуција, а у близини постојећих ТС.
- **У ситуацији је предвиђена диспозиција нових РОЈО.**
- **Планирана инсталисана снага расвете за Патријарха Павла – прва етапа је $P_i = 18,00\text{ kW}$.**

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.

Светиљке се постављају на поцинковане купасте стубове висине 8m изнад коте терена, са темељима димензија 1,0x1,0x1,1m.

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 10m.

Каблови јавног осветљења

Напајање стубова јавне расвете

Напајање јавног осветљења се изводи кабловски. Напајање струјних кругова светилки врши се трофазно, каблом РП00-У 4x25mm, 1кВ, уколико Јавно предузеће Јавна расвета не одлучи другачије.

Заштита кабловских водова од кратког споја и оптерећења

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

Заштита кабловских веза од прикључне плочице RPO-V3 до светилке 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 Ø75mm.

На прелазима испод коловоза каблови се полажу кроз кабловску канализацију од ПВЦ 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 светилки 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 РПО-В3. На прикључној плочици је смештен осигурач ФРА 16/6А. Од плочице РПО-В3 до светилке поставља се кабл типа ПП00-У 4x2.5mm².

Командовање осветљењем:

Врши се путем система МТК у РОЈО.

Заштита од превисоких напона додира:

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

Све поклопце на стубовима опремити стрелицом, знаком опасности.

Пројекат 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 0,8м. Испод пешачких стаза, паркинга и колских прилаза подземни каблови се полажу у пластичне заштитне цеви које се постављају у кабловски ров на дубини 0,8м, пре израде предметних објеката. Испод саобраћајница подземни каблови се полажу у пластичне заштитне цеви које се постављају у кабловски ров на дубини 1.2 m, пре израде предметних објеката.

На дно рова полажу се каблови који се затрпавају слојем уситњене земље од 0,2м, а затим земљом из ископа. У делу испод свих врста саобраћајница затрпавање каблова у пластичној заштитној цеви се врши песком у слоју дебљине 0.2 m, а затим шљунком до конструкције одговарајуће саобраћајнице. Сама конструкција саобраћајнице се изводи у складу са грађевинским пројектом.

На дубини од 0,4 m 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 $\text{FeZn } 25 \times 4 \text{ mm}$ 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.

Пројекат напајања семафорских уређаја

На планираној деоници, планирана је семафоризација две раскрснице, и у складу са тим предвиђено је постављање два нова мерно разводна ормара МРО-СУ 1 и МРО-СУ 2.

- **Планирана инсталисана снага ормара за напајање семафорских уређаја је $P_i = 8 \text{ kW}$.**
- Нови ормани РОСУ 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.

Сви нови разводни ормани МРО-СУ се уземљују израдом потенцијалне баријере, а од ПЕ сабирнице се до семафорских стубова, паралелно са кабловима води и трака $25 \times 4 \text{ mm}$ на начин према шеми у пројекту.

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

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

На дубини од 0,4м 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 25x4mm 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 РОСУ врши се у трафо станици.

Заштита кабловских водова семафорских уређаја МРО-СУ предвиђена је осигурачима у разводном делу ормана РОСУ.

Заштита и измештање ЕЕ инсталација

У улици која се пројектује, могу постојати ЕЕ водови разних напонских нивоа који могу бити угрожени планираном реконструкцијом.

Уколико је потребно урадиће се заштита и измештање постојећих електроенергетских објеката свих напонских нивоа.

Заштита и измештање ТТ инсталација

У саобраћајници која се пројектује може постојати ТТ канализација и ТК мрежа која може бити угрожена предметним радовима изградње саобраћајница.

Угрожена ТК канализација биће измештена на нову локацију, а све у складу са добијеним техничким условима ЈП Телеком Србија.

Саобраћајна сигнализација

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 km пројектоване су 3 раскрснице као и један прикључак.

Прва раскрсница (Р1) 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 наилаaska 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 P4 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, односно десна скретања у зонама раскрсница.

На првој раскрсници (P1) 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 (P3) и кружне раскрснице код постојећег подвожњака (P4).

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.

Пешачки саобраћај

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 P3 и P4, регулисан је светлосном саобраћајном сигнализацијом, односно детекторском најавом путем пешачких тастера.

Бициклически саобраћај

Двосмерна бициклическа стаза у уличном профилу, пројектована је у делу између петље Хиподром, раскрснице Р1 и кружне раскрснице Р2. Полазећи од петље Хиподром, бициклическа стаза са десне стране преко пешачко – бициклическог прелаза на раскрсници Р1, прелази на леву страну попречног профила и води до средине деонице између Р1 и Р2. Од овог дела, бициклическа 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.

Хоризонтална сигнализација

Дуж предметне трасе су примењени следећи елементи хоризонталне сигнализације:

разделна неискривљена линија

- ширине 0,1 m, бела;
- ширине 0,12 m, бела;

разделна искривљена линија

- ширине 0,12 m, бела са растером пуних и празних поља од 1 m;
- ширине 0,12 m, бела са растером пуних и празних поља од 5 m;

пешачки прелази

- ширине 4,0 – 5,0 m са растером пуних и празних поља од по 0,5 m;

бициклически прелази

- двосмерни, ширине 3,0 m са растером пуних и празних поља од по 0,5 m;

линије заустављања

- неискривљена, за возила В-1, ширине 0,5 m;
- неискривљена, за бициклисте, ширине 0,3 m;

стрелице

- стрелице за означавање смера кретања дужине 5 m;
- стрелице за означавање смера кретања дужине 1,60 m;

ознаке на коловозу

- фигура бицикла димензија В-15.5 (1,45 x 0,80 m);
- аутобуско стајалиште В-16.2 (18 m;30 m)

Фигура бицикла димензија 1,45 x 0,8 m поставља се дуж бициклических стаза, у свакој траци у комбинацији са стрелицама за смер кретања.

Постојећу хоризонталну сигнализацију која је изван обухвата овог пројекта, а у колизији је са пројектованим решењем, потребно је изменити и уклопити у пројектовано решење.

Вертикална сигнализација

Вертикална сигнализација предвиђена овим решењем састоји се од стандардних знакова. С обзиром на то да је условима Секретаријата за саобраћај предвиђено пројектовање саобраћајне сигнализације најквалитетнијим технологијама у погледу трајности и уочљивости, примењена вертикална сигнализација је класе III.

Постојећу вертикалну сигнализацију која је изван обухвата овог пројекта, а у колизији је са пројектованим решењем, потребно је изменити и прилагодити пројектованом решењу.

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 компензације 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 – И 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:



Милан Николић, дипл.инг.грађ.
лиценца број 315 K567 11