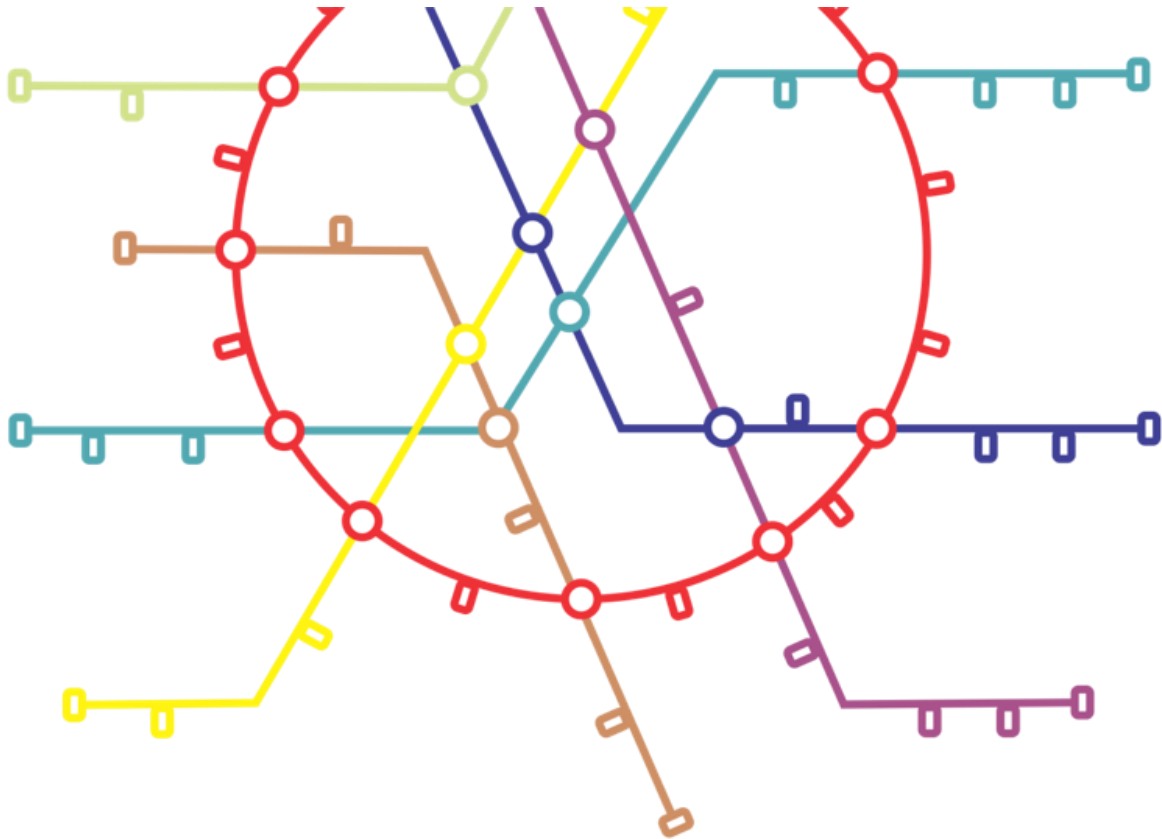


# ПРОЈЕКАТ ЖУТИХ ТРАКА И ИЗДВОЈЕНИХ НЕЗАВИСНИХ ТРАСА ЛИНИЈА ЈАВНОГ ЛИНИЈСКОГ ПРЕВОЗА ПУТНИКА



**ИЗВЕШТАЈ 1**

|  |                       |  |
|--|-----------------------|--|
| 1. <b>Наслов: „Пројекат жутих трака и издвојених независних траса линија јавног линијског превоза путника“</b>   |                       |  |
| 2. Датум објављивања документа: <b>март 2020. године</b>   |                       |  |
| 3. Руководилац пројекта: <b>Зоран РУБИЊОНИ</b> дипл. инж. саобраћаја   |                       |  |
| 4. Истраживачи:<br><b>Зоран РУБИЊОНИ</b> , дипл. инж. саобр.<br>Проф. др <b>Славен М. ТИЦА</b> , дипл. инж. саобр.<br><b>Стефан КНЕЖЕВИЋ</b> , дипл. инж. саобр.<br><b>Александра ЛАЗИЋ</b> , дипл. инж. саобр.<br>Доц. др <b>Предраг ЖИВАНОВИЋ</b> , дипл. инж. саобр.<br>Доц. др <b>Станко БАЈЧЕТИЋ</b> , дипл. инж. саобр.<br>Проф. др <b>Бранко МИЛОВАНОВИЋ</b> , дипл. инж. саобр.<br>Асист. <b>Андреа НАЂ</b> , дипл. инж. саобр.<br><b>ВСС Слободан ГАВРИЛОВИЋ</b> , дипл. инж. саобр.<br><b>Горан ЗИМОЊИЋ</b> , дипл. инж. саобр.<br>Проф. др <b>Ана ТРПКОВИЋ</b> , дипл. инж. саобр.<br><b>Снежана ДИМИТРИЈЕВИЋ</b> , дипл. инж. саобр.<br><b>Катарина ПАНДУРОВ</b> , мат. тех.<br><b>Наташа МУЈЕЗИНОВИЋ</b> , дипл. инж. арх.  |                       | 5. Чланови стручне комисије за оцену Пројекта испред Наручиоца:<br><br>Председник комисије:<br><b>Милан ЈАНКОВИЋ</b> , дипл. инж. саобр.<br><br>Чланови комисије:<br><b>Чедомир ВУКАШИНОВИЋ</b> , дипл. инж. саобр.<br><b>Небојша ПЕРИЋ</b> , маг. инж. саобр. |
| 6. Извођач - носилац:<br><b>Центар за планирање урбаног развоја - ЦЕП</b> д.о.о., Захумска 34, 11000, Београд, Србија<br><b>Public transport consult - РТС</b> д.о.о., Поенкареова 12/11, 11000, Београд, Србија   |                       |  |
| 7. Наручилац:<br><b>Градска управа града Београда – Секретаријат за јавни превоз, 27. марта 43-45, Београд</b><br>Секретар, др <b>Јовица ВАСИЉЕВИЋ</b> , дипл. инж. саобр.   |                       |  |
| 8. Врста публикације: <b>Пројекат</b>  |                       |  |
| 9. <b>Резиме</b><br>Град Београд има веома развијен систем јавног линијског превоза путника, са изузетно разгранатом мрежом од око 514 градских и приградских линија и са више видовних подсистема јавног транспорта путника. Међутим, данас су експлоатационе брзине у систему јавног линијског транспорта путника у Београду релативно мале и износе око 13 km/h. Ова чињеница знатно умањује ефикасност, продуктивност и атрактивност система па тиме и конкурентност система у односу на конкурентске видове (пре свега путнички аутомобил, и сл.). Кључна питања која се тичу функционисања система (а нарочито аутобуског подсистема као кључног подсистема у Београду) односе се на елементе који су саставни део управљања системом, а нарочито у делу стварања услова да систем функционише са минималним поремећајима који су последица окружења, односно интеракције система и спољног окружења (екстерни поремећаји).<br>Циљ овог пројекта је системска анализа функционисања система јавног транспорта путника у Београду са акцентом на постојеће стање система давања приоритета возилима јавног линијског превоза путника, анализа оптерећених коридора и деоница траса линија на градској транспортној мрежи у централном градском подручју са предлогом мера за унапређење функционисања система приоритета.<br>Извештај 1 - <b>Методологија израде студијско – развојног пројекта</b> (заснована на постулату системског инжењеринга и приступа “bottom up” и моделовање базирано на методама, техникама и алатима из области транспортног инжењеринга. Укупно страна 29.).<br>Извештај 2 - <b>Анализа постојећег стања жутих трака у Београду</b> (у овом делу пројекта спроведена је системска анализа система транспорта путника, са посебним освртом на активности које су суштински део процеса планирања унапређење функционисања система пасивних приоритета. Укупно страна 142.).<br>Извештај 3 - <b>Дефинисање критеријума и предлог проширења жутих трака у Београду</b> (у овом поглављу дефинисана је специфична методологија избора деоница мреже линија на којима је оправдано увести овај вид приоритета за систем јавног превоза. Методологија је вишефазна и у складу с тим користе се два скупа критеријума за евалуацију: основни и додатни. По извршеној анализи функционисања система транспорта путника и постојећег система жутих трака, у складу са усвојеним критеријумима за увођење система приоритета изабрана је 31 улица, деоница или зона раскрснице за које су урађени детаљна анализа и пројектантска идејна решења за увођење жутих трака. Укупно страна 101.).<br>Извештај 4 - <b>Симулација предложених решења у оквиру транспортног модела Београда</b> (у оквиру овог поглавља је дат детаљан опис симулација по улицама и деоницама. Како би се сагледао утицај предложених интервенција на постојеће стање, коришћена је постојећа верзија транспортног модела Београда која је за потребе овог пројекта и у циљу добијања што прецизнијих излазних резултата, прилагођена реалном стању на терену. Укупно страна 57.).<br>Извештај 5 - <b>Финални извештај</b> (Овај извештај представља финалну верзију Пројекта жутих трака. Након детаљно извршених анализа кроз пресечне извештаје, Пројектом је предвиђено увођење 68 km жутих трака и NoV трака у 31 улици у Београду током наредне 3 године. Укупно страна 306.). |                       |  |
| 10. Кључне речи: <b>јавни превоз, приоритети, независне трасе линија, жуте траке, пројектовање</b>   |                       |  |
| 11. Штампa и дистрибуција: <b>Секретаријат за јавни превоз, 27. марта 43-45, Београд</b>   |                       |  |
| 12. Тип извештаја: <b>Интерни</b>  | 13. Број страна: 306. | 14. Прилози: <b>База података на CD-у и симулација из PTV VISUM</b>  |

|                |  |   |
|----------------|--|---|
| Назив пројекта | <b>ПРОЈЕКАТ ЖУТИХ ТРАКА И ИЗДВОЈЕНИХ НЕЗАВИСНИХ ТРАСА ЛИНИЈА ЈАВНОГ ЛИНИЈСКОГ ПРЕВОЗА ПУТНИКА – БеоПис</b> |   |
| Извештај       | <b>ИЗВЕШТАЈ 1</b>  |   |
| Наручилац      |                           | ГРАД БЕОГРАД - ГРАДСКА УПРАВА ГРАДА БЕОГРАДА<br>СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА ЈАВНИ ПРЕВОЗ<br>27. марта 43-45, 11000, Београд, Србија |
| Извршилац      |                           | Центар за планирање урбаног развоја - ЦЕП д.о.о.<br>Захумска 34, 11000, Београд, Србија                                 |
|                |                           | Public transport consult d.o.o.<br>Поенкареова 12/11, 11000, Београд, Србија  |
| Директор       | <hr/> <p>Љубина СТЕФАНОВИЋ - ТАСИЋ,<br/>дипл.инж.арх. <span style="float: right;">м.п.</span></p>          |   |

Наручилац пројекта је власник свих права над Пројектом.  
The Project Client is the owner of all rights over the Project.

ВРСТА ДОКУМЕНТА: Поверљиво

ПРОЈЕКАТ БРОЈ: 17/19 | ЦЕП БРОЈ: 150

УГОВОР БРОЈ: СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА ЈАВНИ ПРЕВОЗ: XXXIV-08.401.1-6 од 12.03.2020. године | ЦЕП: 150 од 13.03.2020. године

КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА:

| Верзија / Ревизија | Верзија 1   | Финална верзија                                     |
|--------------------|---|---|
| Напомена           | Извештај 1  | Извештај 1  |
| Датум              | 06/04/2020  | 10/04/2020  |
| Припремио          | Тим   | Тим   |
| Контролисао        | Проф. др Славен М. ТИЦА, дис<br>Зоран РУБИЊОНИ, дис | Проф. др Славен М. ТИЦА, дис<br>Зоран РУБИЊОНИ, дис |
| Потпис             |   |   |
| Референца датотеке | Izveštaj1_BeoPiS_Verzija 1                          | Izveštaj1_BeoPiS_Final                              |

РАДНИ  
ТИМ



Директор:  
Љубина СТЕФАНОВИЋ-ТАСИЋ, дис

Руководилац пројекта:  
Зоран РУБИЊОНИ, дис

Горан ЗИМОЊИЋ, дис  
Стефан КНЕЖЕВИЋ, дис  
Проф. др Ана ТРПКОВИЋ, дис  
Снежана ДИМИТРИЈЕВИЋ, дис  
Катарина ПАНДУРОВ, им  
Наташа МУЈЕЗИНОВИЋ, дис



Директор:  
Свјетлана ТИЦА

Пројект менаџер:  
Александра ЛАЗИЋ, дис

Проф. др Славен М. ТИЦА, дис  
Доц. др Предраг ЖИВАНОВИЋ, дис  
Доц. др Станко БАЈЧЕТИЋ, дис  
Проф. др Бранко МИЛОВАНОВИЋ, дис  
Асист. Андреа НАЂ, дис  
ВСС Слободан ГАВРИЛОВИЋ, дис

## САДРЖАЈ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. МЕТОДОЛОГИЈА</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>2. МЕТОДОЛОШКИ ПОСТУПАК ИЗРАДЕ СТУДИЈСКО-РАЗВОЈНОГ ПРОЈЕКТА</b> .....                                     | <b>10</b> |
| 2.1 ФАЗА I: ПРИПРЕМА ИЗРАДЕ СТУДИЈСКО-РАЗВОЈНОГ ПРОЈЕКТА .....   | 15        |
| 2.2 ФАЗА II: АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА СИСТЕМА ПРИОРИТЕТА У СИСТЕМУ ЈАВНОГ ЛИНИЈСКОГ ТРАНСПОРТА ПУТНИКА ..... | 16        |
| 2.3 ФАЗА III: УНАПРЕЂЕЊЕ ПОСТОЈЕЋЕГ СИСТЕМА ПРИОРИТЕТА У СИСТЕМУ ЈАВНОГ ЛИНИЈСКОГ ТРАНСПОРТА ПУТНИКА .....   | 20        |
| 2.4 УПРАВЉАЊЕ СТУДИЈСКО-РАЗВОЈНИМ ПРОЈЕКТОМ .....  | 29        |

## СПИСАК ТАБЕЛА

|  |    |
|--|----|
| Табела 1. Акциони план унапређења система приоритета у јавном линијском транспорту путника .....   | 27 |
| Табела 2. Матрица ризика унапређења система приоритета у јавном линијском транспорту путника ..... | 27 |

## СПИСАК СЛИКА

|  |    |
|--|----|
| Слика 1.    Методолошки поступак и ток израде студијско-развојног пројекта .....     | 14 |
| Слика 2.    Методологија дефинисања кротеријума и KPI показатеља .....               | 22 |
| Слика 3.    Платформа система приоритета у јавном линијском транспорту путника ..... | 24 |
| Слика 4.    Процес управљања студијско – развојним пројектом .....                   | 29 |

## 1. МЕТОДОЛОГИЈА

У савременом друштву реализација мобилности се прихвата као једна од најзначајнијих потреба становника у урбаним подручјима. Технологија реализације мобилности има директан утицај на одрживи развој и квалитет живота у градовима, који се пре свега имплицира кроз време проведено у транспортном систему, па све до задовољења различитих социо-економских захтева.

Из наведених разлога оптимизација функционисања градова и њихових транспортних система је веома сложен и одговоран посао са далекосежним последицама у свим сферама живота његових становника. У Европској Унији постизање циљева одрживог развоја и квалитета живота у односу на транспортне системе, остварује се кроз вођење политике, која као основ узима принцип реализације мобилности становника уз ограничено коришћење путничких аутомобила. Из тог разлога, једна од најважнијих одлука у процесу планирања ефикасних градских транспортних система, односи се избор подсистема јавног транспорта путника и ефикасност њиховог функционисања.

Развој система јавног линијског превоза путника треба да буде циљно усмерен ка подизању квалитета транспортне услуге, задржавању и повећању његовог учешћа у видовној расподели у оквиру градског транспортног система, што се у повратној вези директно пројектује на одржив развој и очување квалитета живота.

Један од основних елемената структуре система јавног градског транспорта путника чини мрежа линија система, која својим перформансама уједно представља и основу транспортне понуде система. Ефикасно функционисање мреже линија је један од основних предуслова у процесу стварања квалитетног и ефикасног система јавног превоза путника.

Мрежа линија зависи од структуре града, градске транспортне мреже и њене инфраструктуре (уличне мреже), структуре система јавног превоза путника посматрано по подсистемима, географских и климатских карактеристика подручја града, итд.

Данас, највећи проблеми и узрочници који утичу на ефикасност и квалитет функционисања мреже линија су екстерне природе, који се перманентно испољавају пре свега кроз хроничне саобраћајна загушења на појединим деловима мреже, што продукује временске губитке система и утиче директно на смањење нивоа квалитета транспортне услуге и на атрактивност система.

У овом пресеку времена, град Београд има веома развијен систем јавног линијског превоза путника, који са изузетно разгранатом мрежом од око 514 градских и приградских линија са више видовних подсистема јавног транспорта путника (минибус, аутобус (конвенционални и е-бус), тролејбус, трамвај, приградска железница)<sup>1</sup>.

У систему линијског транспорта путника у току радног дана превезе се годишње око 600 милиона путника, што у видовној расподели износи око 50% од укупног броја путовања остварених у градском транспортном систему. Наведене чињенице указују да је систем јавног градског транспорта путника најзначајнији сервис мобилности становника града Београда.

Са друге стране, данас су експлоатационе брзине у систему јавног линијског транспорта путника у Београду релативно мале и износе око 13 км/час. Ова чињеница знатно умањује ефикасност, продуктивност и атрактивност система па тиме и конкурентност система у односу на конкурентске видове (пре свега путнички аутомобил, и сл.).

<sup>1</sup> Укупан број линија обухвата и дневни и ноћни режим функционисања.

Као ефикасан одговор на ове проблеме који се могу сматрати „заједничким“ широм света, савремени трендови планирања градских транспортних система као постулат постављају давање приоритета возилима система јавног линијског превоза на градској транспортној мрежи.

Мере за давање приоритета возилима система јавног транспорта углавном подразумевају коришћење тзв. конвенционалних технологија као што су изградња посебне инфраструктуре само за возила система (траса типа А и Б)<sup>2</sup>, резервисање независних површина за возила јавног транспорта дуж траса или деоница линије и/или успостављање приоритета возилима система на карактеристичним (критичним) тачкама углавном кроз посебне светлосне сигнале или коришћењем технологија најаве возила (траса типа Ц)<sup>3</sup>, итд.

У овом тренутку на мрежи саобраћајница града Београда постоје резервисане посебне траке за возила система јавног линијског превоза путника, од чега постоји 29 саобраћајница са обележених жутих тракама које су резервисане за систем током читавог дана и 7 на делу мреже где је успостављен режим функционисања са временским ограничењем.

Поред наведених мера приоритета Секретаријат за саобраћај, у оквиру Закона о безбедности саобраћаја на путевима, врши техничко регулисање саобраћаја и камере за праћење саобраћаја користи у сврху прикупљања анализе и обраде параметара саобраћајног тока. Контрола поштовања режима саобраћаја и саобраћајне сигнализације у надлежности МУП-а који који у сарадњи са Комуналном милицијом у оквиру пројекта „Smart City“, развија моделе за констатовање прекршаја уз помоћ видео надзора.

Овим задатком потребно је сагледати технологију и функционисање постојећег система давања приоритета возилима јавног превоза, спровести анализу оптерећених коридора деоница траса линија на мрежи у централном градском подручју са предлогом мера за унапређење функционисања ове врсте приоритета у циљу повећања ефикасности и продуктивности функционисања система јавног линијског превоза путника и повећања нивоа квалитета транспортне услуге (нарочито у погледу тачности и редовности), али истовремено одржавајући могућност задовољења потребе других корисника саобраћајне инфраструктуре.

Да би систем јавног транспорта путника у Београду у будућем времену био ефикаснији и продуктивнији, потребно је наћи одговоре на више питања који свакако имају плуралну природу. Кључна питања која се тичу функционисања система (а нарочито аутобуског подсистема као кључног подсистема у Београду)<sup>4</sup> односе се на елементе који су саставни део управљања системом, а нарочито у делу стварања услова да систем функционише са минималним поремећајима који су последица окружења, односно интеракције система и спољног окружења (екстерни поремећаји).

Такође, важна питања која се намећу се односе и на начин и надлежност градских стручних институција (пре свега Секретаријата за саобраћај и Секретаријата за јавни превоз) у погледу расподеле ауторитета у аспектима планирања, пројектовања, имплементације, координације и функционисања приоритета у систему јавног транспорта (у даљем тексту „систем приоритета“), опсега важења приоритета, а пре свега у домену права и времена употребе приоритета. Такође,

<sup>2</sup> Тип траса А, или тзв. издвојена траса за возила система јавног транспорта путника је потпуно контролисана траса без укрштања у нивоу или било каквог дозвољеног коришћења од осталих видова саобраћаја. Ова траса може бити површинска, подземна и надземна.

Тип траса Б су саобраћајнице за возила система јавног транспорта путника које су подужно физички издвојене од осталог саобраћаја (ивичњацима, оградама, денивелацијом, и сл.), али са укрштањима у нивоу са осталим динамичким саобраћајем.

<sup>3</sup> Тип траса Ц су саобраћајнице са мешовитим саобраћајем на којима возила система јавног транспорта путника деле судбину саобраћајног тока са осталим динамичким саобраћајем. На овом типу траса возила система јавног масовног транспорта путника могу да имају приоритете (жуте траке, посебни светлосни сигнали и сл.).

<sup>4</sup> Линије градског аутобуског подсистема опслужују континуално изграђено градско подручје (10 градских општина), приградску општину Сурчин и већи део општине Гроцка (више од 1,4 милиона становника Београда, односно 85,7% укупног становништва града Београда).

важан аспект је и просторна расподела приоритета на градској уличној мрежи и њихова прихватљивост за друге актере у градском транспортном систему (корисници приватних путничких аутомобила, бициклисти, пешаци и сл.)

Наведени разлози су директно имплицирали потребу израде овог студијско-развојног пројекта (ПРОЈЕКАТ ЖУТИХ ТРАКА И ИЗДВОЈЕНИХ НЕЗАВИСНИХ ТРАСА ЛИНИЈА ЈАВНОГ ЛИНИЈСКОГ ПРЕВОЗА ПУТНИКА – БеоПиС) примењујући системски приступ у анализи и планирању система приоритета. Суштина системског приступа је у непрекидном сагледавању и утврђивању узајамних веза између свих процеса, подпроцеса и активности унутар структуре система и њихове интеракције са окружењем у циљу производње захтеваног обима и квалитета транспортне услуге. Усмеравање ка обликовању целине система је основна поставка теорије система и разликује се од класичног приступа који је усмерен на обликовање елемената структуре односно подсистема.

Циљ овог пројекта је системска анализа функционисања система јавног транспорта путника у Београду са акцентом на постојеће стање система давања приоритета возилима јавног линијског превоза путника (жуте траке, независне трасе и посебни светлосни сигнали), анализа оптерећених коридора и деоница траса линија на градској транспортној мрежи у централном градском подручју са предлогом мера за унапређење функционисања система приоритета. Поред основног циља овај студијско-развојни пројекат има и друге циљеве, од којих су најзначајнији:

- Стварање услова за побољшање функционисања и продуктивности система јавног превоза путника и нивоа квалитета транспортних услуга кроз повећање редовности, тачности и поузданости реализације планираног реда вожње и смањења временских губитака путника и оператера.
- Смањење саобраћајних загушења на идентификованим критичним деоницама на мрежи линија. Типични извори поремећаја реда вожње у београдском систему јавног транспорта су сложена саобраћајна слика на градској транспортној мрежи (загушења), (не)координација рада светлосних сигнала, варијације транспортних захтева у простору и времену, итд. Ефикасан начин смањења поремећаја реда вожње без значајних инфраструктурних улагања могуће је спровести контролом и управљањем рада светлосних сигнала и планирањем и управљањем системом приоритета.
- Повећање експлоатационе брзине у систему јавног транспорта путника. Систем приоритета смањује варијације времена вожње и времена превоза на линијама система јавног транспорта путника (а самим тим и укупно време путовања), што узрочно последично утиче на оптимизацију транспортних капацитета, односно смањење броја возила на раду на мрежи линија и самим тим и цену коштања функционисања система.
- Смањење загађења ваздуха и повећање еколошке подобности система јавног линијског превоза путника. Мањи број заустављања и мањи временски губици (пре свега кроз смањење изгубљеног времена у редовима) директни су ефекти система приоритета и напредних техника и технологија управљања системом.
- Рационалније коришћење погонске енергије и повећање економске, енергетске и трошковне ефикасности система јавног транспорта путника.
- Повећање квалитета транспортне услуге уз повећање ефикасности и продуктивности подсистема јавног транспорта путника у Београду.
- Побољшање својства квалитета услуге и повећање атрактивности целине система.
- Смањење стреса возача.
- Подстицај употребе система јавног линијског транспорта путника.
- Повећање нивоа безбедности саобраћаја.

Из постављених циљева произилазе задаци израде овог студијско-развојног пројекта који су усаглашени за пројектним задатком Наручиоца, а то су:

- Анализа постојећег стања система приоритета;
- Анализа оптерећених коридора и деоница траса линија на мрежи у централном градском подручју;
- Анализа карактеристичних искустава у погледу увођења система приоритета на мрежи линија система јавног транспорта;
- Дефинисање критеријума за увођење основних система приоритета на мрежи линија (жутих трака и издвојених независних траса);
- Дефинисање предлога унапређења постојећих основних система приоритета на мрежи линија;
- Симулација предложених решења и процена утицаја у оквиру постојећег Транспортног модела Београда;
- Анализа ефеката примене предложених решења;
- Дефинисање динамике реализације у реалном систему;

Просторни обухват овог студијско-развојног пројекта представља подручје 10 централних градских општина. У процесу израде пројекта користиће се постојећи доступни и релевантни документи, планови, пројекти, студије, базе података, модели који се односе на систем јавног линијског транспорта путника (Транспортни модел Београда), информације о функционисању система.

У изради студијско-развојног пројекта користиће се широк спектар метода као што су методе системских наука, методе, технике и алати из области транспортног инжењеринга, методе урбаног планирања, методе симулационог инжењеринга, специјалне методе истраживања у транспорту, итд.

#### **Експертски тим за израду студијско-развојног пројекта**

Да би се остварили задаци и циљеви израде пројекта пажљиво је селектован експертски тим који броји више од 10 националних експерата, који има способност да се прилагоди захтевима Наручиоца и специфичностима на тржишту транспортних услуга у граду Београду. Тим има богато искуство у областима урбаног планирања и реализацији пројеката и студија у градским транспортним системима, што га тренутно сврстава у водеће европске тимове стручњака у области планирања, пројектовања, организације, експлоатације и управљања сложеним организационо-технолошким системима транспорта путника.

Тим има доказано стручно и научно искуство стечено у великом броју пројеката имплементираних у реалним транспортним системима, као и значајно искуство у домену институционалних питања и њихових интерфејса са расположивим буџетима. Сва предложена решења биће базирана на њиховој визији, знању и искуству, усклађена са реалним захтевима кључних актера у систему (града, оператора и корисника), имајући у виду реалне потребе и могућности града Београда.

Тим има бескомпромисну одлучност да постигне извршност, што треба да осигура да град Београд добије највише за уложени новац, а да систем јавног линијског транспорта путника буде ефикасан и одржив у будућем времену. Тим састављен за овај пројекат предводе Зоран РУБИЊОНИ, дипл. инж. саобраћаја, један од најистакнутијих саобраћајних планера у региону и проф. др Славен М. ТИЦА, дипл. инж. саобраћаја, шеф Катедре за друмски и градски транспорт путника и истакнути члан и почасни потпредседник UITP.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> UITP - International Association of Public Transport, Brussels, Belgium

## 2. МЕТОДОЛОШКИ ПОСТУПАК ИЗРАДЕ СТУДИЈСКО-РАЗВОЈНОГ ПРОЈЕКТА

Имајући у виду предмет и циљеве израде пројекта, дефинисана је специфична и оригинална методологија, која као основ узима постулате системског инжењеринга и приступа “bottom up” (да системски захтеви проистичу директно из потреба интересних група) и моделовање базирано на методама, техникама и алатима из области транспортног инжењеринга.

С обзиром на то да је систем јавног транспорта путника веома важан подсистем града и градског транспортног система и најзначајнији сервис мобилности становника Београда, претпоставка је да ће овај пројекат представљати важан развојни документ града Београда и да ће у будућем времену имати изузетан значај за стручњаке у будућим активностима развоја система јавног линијског транспорта путника у Београду. Ради тога неопходно је указати на дефиниције основних појмова и процеса:

**Транспорт путника:** Сложен процес превоза објеката транспорта-путника примењеном транспортном технологијом у простору и времену, који као производ има транспортну услугу са циљем задовољења транспортних потреба и транспортних захтева корисника транспортног система. У најширем смислу речи укључује све процесе, потпроцесе, активности и ресурсе (објекти, постројења, опрема, возила, енергија, људи, финансије и др.), који се организују и којим се управља са циљем дислокације објеката транспорта.

**Транспортна политика:** Интегрални део опште политике града, која се бави развојем сета начела, пропозиција и метода у циљу дефинисања и постизања циљева и циљне функције транспортног система који се односе на социјални, економски и еколошки развој и функционисање транспортног система.

**Систем јавног транспорта путника:** Подсистем транспорта путника који корисницима различитих категорија пружа јавну услугу на кратким или дугим растојањима, унутар или између насељених места, под унапред дефинисаним условима и уз плаћање унапред дефинисане цене транспортне услуге, возилима прилагођеним и опремљеним за ову намену, укључујући и пружање станичних услуга путницима и операторима (превозницима).

**Систем линијског транспорта путника:** Подсистем јавног транспорта путника, у коме се транспорт путника континуално обавља на мрежи линија по унапред одређеним условима функционисања: фиксним трасама кретања возила-линијама, редовима вожње и унапред дефинисаним ценама транспортне услуге.

**Систем јавног градског транспорта путника:** Отворен, сложен организационо – технолошки транспортни систем, са стохастичком променом стања са циљем задовољења транспортних потреба различитих категорија корисника који пружа јавну услугу унутар града или насеља на административној територији града под унапред дефинисаним условима, возилима прилагођеним и опремљеним за ову намену, укључујући и пружање станичних услуга путницима и операторима (превозницима). Систем јавног градског транспорта путника представља најзначајнији јавни сервис мобилности становника урбаних подручја.

**Систем јавног масовног транспорта путника:** Подсистем јавног транспорта путника, у коме се транспорт путника обавља по унапред одређеним и познатим условима функционисања: фиксним трасама кретања возила-линијама, редовима вожње и унапред дефинисаним ценама транспортне услуге. У литератури је често овај подсистем синоним за превоз путника возилима великог капацитета (аутобус, тролејбус, трамвај, ЛРТ, метро, приградска железница).

**Систем флексибилног транспорта путника / Паратранзит:** Подсистем транспорта путника доступан за све кориснике (групу корисника) који прихватају услове из међусобног уговора, доступан у простору и времену као **јавна или полујавна** услуга, коју обезбеђује оператор (превозник) у циљу задовољења различитог степена индивидуалних транспортних потреба корисника. Паратранзит најчешће нема фиксне трасе линија и фиксне редове вожње.

**Систем регионалног (међумесног) транспорта путника:** Подсистем јавног транспорта путника који се обавља између насељених места две или више јединица локалне самоуправе.

**Циљеви система:** Крајње тачке према којима су усмерене активности у систему јавног градског транспорта путника у условима реалног окружења, оријентисане на задовољење транспортних захтева по обиму и квалитету, на оптималан начин, односно уз максималну производну, трошковну и економску ефикасност и ефективност и минималне негативне утицаје на околину.

**Циљна функција система:** Квалитативни и квантитативни израз циљева система јавног градског транспорта путника, односно скуп параметара који одређују жељено стање – резултат или output система. Циљну функцију система, дефинишу величина и карактеристике тржишта транспортних услуга на посматраном подручју и захтеви интересних група у систему, а са друге стране, карактеристике структуре, технологије, организације и управљања самог система. Квантификација и степен достизања циљева једног система формално се дефинише скупом параметара који се називају показатељи перформанси система.

**Кључни показатељи перформанси система:** Специфични параметри који се користе у процесу мониторинга и анализе система јавног градског транспорта путника у циљу утврђивања степена испуњености планираних циљева и задатака.

**Актери у процесу планирања:** Свака група, појединац или институција који могу имати утицај на остварење циљева система јавног градског транспорта путника или која утиче на остварење циљне функције система.

**Мандат (надлежност):** Опис активности које надлежна институција или актер извршава, било да се ради о формалним обавезама које следе из законских и регулаторних аката или неформалним очекивањима других заинтересованих страна у процесу.

**Усаглашеност:** Испуњеност захтева.

**Неусаглашеност:** Неиспуњеност захтева.

**Мера:** Активност којом се директно спроводи достизање циљева и циљне функције система. Сви постављени циљеви су повезани са мерама и морају бити базирани на претходним резултатима рада система, како би се осигурало да су остварљиви, али да истовремено представљају и изазов.

**Процедура / поступак:** Утврђен начин за обављање неке активности или процеса. (Процедура може бити документована или може бити недокументована. Када је процедура документована, користи се термин "писана процедура" или "документована процедура". Документ који садржи процедуру, може да се назива "документ процедуре").

**Следљивост:** Могућност да се следи историјат, традиција, навике, примена или локација предмета разматрања.

**Документ:** Информација и њен медијум на којем се налази (нпр.: запис, спецификација, докуменат процедуре, цртеж, извештај, стандард. Медијум може бити папирни или електронски или њихова комбинација).

**Програм:** Скуп сродних и повезаних активности које придонесе остварењу задатих циљева.

**Пројекат:** Организацијска форма са ограниченим трајањем уз помоћ које се реализује један или више међусобно повезаних програма или активности стратешког плана, усмерених према заједничком циљу.

**Путник:** Корисник транспортне услуге за коју плаћа одговарајућу новчану надокнаду.

**Превозник (оператор):** је привредно друштво, друго правно лице или предузетник коме је сходно одредбама Закона о друмском превозу путника одобрено обављање јавног превоза у систему домаћег транспорта путника, односно привредно друштво, друго правно лице или предузетник коме је, сходно националном законодавству државе у којој се налази његово седиште, одобрено обављање јавног превоза путника или превоза лица за сопствене потребе у међународном превозу.

**Саобраћајна трака за возила јавног превоза путника („жута трака“):** Саобраћајна трака намењена искључиво за кретање возила јавног превоза путника и која може бити изграђена тако да се по њој могу кретати трамваји.

**Систем приоритета у систему јавног транспорта путника (Public Transport Priority Systems):** Посебан систем мера, активности и технологије у и/или ван система јавног транспорта путника којим се повећава ефикасност и ефективност функционисања система. Систем приоритета обухвата **законске приоритете** (прописи којима се систем јавног превоза изузима из општих законских прописа, нпр. предност приликом укључивања у саобраћај са стајалишта, итд...), **физичке приоритете** (тип трасе, жуте траке, физички подужно издвојене траке, резервација одређене уличне површине за возила јавног превоза, и сл.) и **оперативне приоритете** (приоритет у смислу давања посебног режима кретања возилима јавног превоза (нпр. изузеће од забране скретања, приоритет на светлосним сигнаlima, итд...). Према технологији функционисања могу бити изведени као **активни приоритети** (real time) и **пасивни приоритети** (off time).

**Трамвајска саобраћајна трака („трамвајска баштица“):** Посебно уређен део пута намењен искључиво за кретање трамваја.

**Транспортно-пословни систем:** Скуп међусобно повезаних подсистема и компоненти (елемената) интегрисаних у кохерентну целину, који се бави производњом и продајом транспортне услуге, као последица извршења транспортног процеса.

**Транспортна услуга:** Системски организован процес чији је резултат произишао из низа међусобно повезаних активности превозника (оператора) и пословног окружења у циљу задовољења транспортних потреба и захтева корисника услуге (путника).

**Транспортна мрежа система јавног градског транспорта путника / Мрежа линија система јавног градског транспорта путника:** Подсистем градске транспортне мреже и чини је мреже линија свих подсистема - видова јавног градског транспорта путника, са свом инфраструктуром коју користе подсистеми јавног транспорта путника са циљем задовољења транспортних потреба и транспортних захтева корисника. Структуру мреже линија система јавног транспорта путника чине статички и динамички елементи. Статички елементи чине инфраструктуру транспортне мреже система транспорта путника, а то је скуп свих стајалишта, терминала и линија свих подсистема-видова транспорта путника на којима се обавља транспортни процес по унапред одређеним и корисницима познатим условима. Динамички елементи транспортне мреже представљају елементе транспортне мреже чијом се променом у складу са дефинисаним критеријумима (превозним захтевима и дефинисаним нивоом квалитета) квантитативно дефинишу карактеристике функционисања транспортне мреже.

**Траса линије:** Представља унапред дефинисани пут кретања возила између две тачке. Према степену издвојености система јавног транспорта путника од осталих видова разликује се три основна типа траса: **Тип трасе Ц** (Тип трасе Ц су саобраћајнице са мешовитим саобраћајем на којима возила система јавног транспорта путника деле судбину саобраћајног тока са осталим динамичким саобраћајем. На овом типу трасе возила система јавног масовног транспорта путника могу да имају приоритете (жуте траке, посебни светлосни сигнали и сл.)), **Тип Трасе Б** (Тип трасе Б су саобраћајнице за возила система јавног транспорта путника које су подужно физички издвојене од осталог саобраћаја (ивичњацима, оградама, денивелацијом, и сл.), али са укрштањима у нивоу са осталим динамичким саобраћајем) и **Тип трасе А** (Тип трасе А, или тзв. издвојена траса за возила система јавног транспорта путника је потпуно контролисана траса без укрштаја у нивоу или било каквог дозвољеног коришћења од осталих видова саобраћаја. Сваки од наведених типова траса има своје специфичне подтипове који се углавном класификују у према функционалним и техничко-технолошким особинама .

**Линија:** Део транспортне мреже система јавног масовног транспорта путника на којој се обавља процес транспорта путника по унапред одређеним и корисницима познатим статичким и динамичким елементима линије и другим условима. Линија јавног масовног транспорта путника је основни елемент система и најнижи хијерархијски ниво у управљању овим системом.

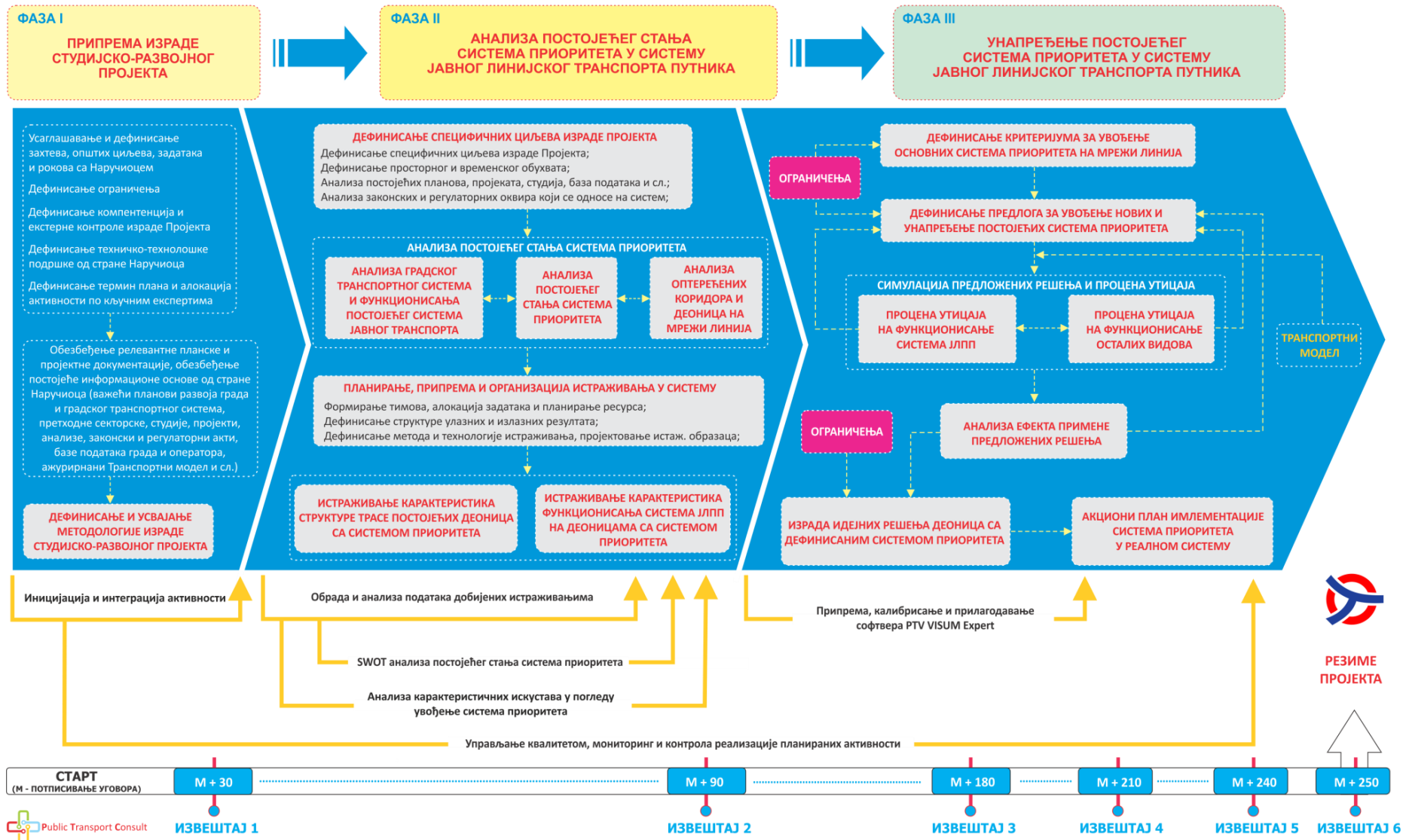
**Структура система:** Структуру система јавног транспорта путника чине подсистеми, елементи (компоненте) и везе између њих.

**Квалитет система и услуге:** Свеукупна својства – карактеристике система јавног транспорта путника и транспортне услуге, које се односе на способност испоручиоца да задовољи захтеване и све оне потребе корисника које се подразумевају.

Методологија израде студијско-развојног пројекта се састоји од три међусобно повезане фазе (свака фаза садржи више корака) и базира се на реализацији савремених и реално расположивих решења у складу са расположивим ресурсима и захтевима кључних актера у систему.<sup>6</sup> Детаљан методолошки поступак израде студијско-развојног пројекта приказан је на следећој слици.

---

<sup>6</sup> Кључни актери у систему су органи локалне управе града Београда, оператори свих типова организације и власништва и корисници услуга



Слика 1. Методолошки поступак и ток израде студијско-развојног пројекта

## 2.1 ФАЗА I: Припрема израде студијско-развојног пројекта

У почетној фази методолошког поступка дефинисаће се активности везане за припрему израде студијско - развојног пројекта, планирање и дефинисање детаљног термин плана активности, алокација активности по кључним експертима, израда и усвајање методолошког поступка израде пројекта жутих трака и издвојених независних траса линија јавног линијског превоза путника у Београду. Веома важан део ове фазе односи се на прецизно дефинисање и специфицирање елемената у домену техничко-технолошке подршке Наручиоца и оператора ангажованих у систему јавног градског транспорта путника.

У првом кораку ФАЗЕ I методолошког поступка предвиђена је реализација следећих активности:

- Усаглашавање и дефинисање захтева, циљева, задатака и рокова са Наручиоцем;
- Дефинисање ограничења;
- Дефинисање компетенција и екстерне контроле израде пројекта;
- Дефинисање техничко-технолошке подршке од стране Наручиоца;
- Дефинисање термин плана и алокација активности по кључним експертима (матрица обавеза и одговорности);

Посебну активност у оквиру ове фазе методолошког поступка представља реализација активности која подразумева обезбеђење квалитетне и релевантне информационе основе од стране Наручиоца, односно обезбеђење постојећих релевантних докумената, планова, пројеката и студија, законских и регулаторних аката, база података града и оператора које се односе на систем јавног транспорта путника града Београда, као и Транспортни модел Београда. Ова информациона основа је важан део иницијације пројекта. Иза свега тога стоји интерна пословна анализа (business case) и користи које ће кључни актери у систему остварити реализацијом пројекта.

Следећа активност, након детаљног упознавања система од стране експертског тима, а имајући у виду захтевани пројектни задатак Наручиоца, је израда, усвајање и презентација методолошког поступка израде студијско-развојног пројекта. Планирано је одржавање припремног састанка са кључним актерима у Београду у циљу постизања потпуне транспарентности и упознавања свих кључних актера са будућим намерама и активностима пројектног тима за израду пројекта, чиме се формално завршава иницијација пројекта и интеграција планираних активности.

Важно је напоменути да је ФАЗА I методолошког поступка у контексту припреме, организације и реализације студијско-развојног пројекта, веома важна активност, која поред наведених активности има за циљ дефинисање начина превазилажења евентуалних неразумевања који могу настати на личном или на било ком другом организационом нивоу. Како реализација пројекта захтева и подразумева активно учешће и ефикасну сарадњу између ауторског тима и Наручиоца, а имајући у виду расподелу сложених и узајамно повезаних активности, могуће различите ставове, перцепције, циљеве, стилове комуникације и слично, веома је важно већ у иницијалној фази реализације пројекта извршити дефинисање компетенција и надлежности свих кључних актера у току израде пројекта.<sup>7</sup> Ову активност треба експлицитно спровести у циљу стварања реалних и повољних услова за ефикасну реализацију планираних активности, у складу са дефинисаном и важећом транспортном политиком на нивоу града Београда.

<sup>7</sup> Видети тачку УПРАВЉАЊЕ СТУДИЈСКО-РАЗВОЈНИМ ПРОЈЕКТОМ

**Очекивано време за завршетак ФАЗЕ I методолошког поступка је 30 дана од дана потписивања уговора, што уједно представља и ИЗВЕШТАЈ 1 захтеван од стране Наручиоца.**

Реализацијом ФАЗЕ I методолошког поступка постављају се чврсти темељи за наставак процеса циљно оријентисаног планирања у систему јавног градског транспорта путника, као посебне технике партиципативног планирања, у којој сви кључни актери треба да идентификују и анализирају проблеме које треба решити у пројекту, сумирају и структурирају главне елементе пројекта и дефинишу логичке везе између постављених циљева, планираних активности и очекиваних резултата, а све у циљу стварања реалног и ефикасног плана имплементације пројекта и обезбеђења услова да се будуће промене у систему реализују без скоковитих и наглих, непредвидивих околности.

## **2.2 ФАЗА II: Анализа постојећег стања система приоритета у систему јавног линијског транспорта путника**

ФАЗА II методолошког поступка представља скуп активности које имају конкретан заједнички циљ, а то је свеобухватна системска анализа постојећег стања система приоритета у јавном линијском транспорту путника у Београду, којом ће бити обухваћени кључни елементи функционисања градског транспортног система и система јавног масовног транспорта путника, као и анализа оптерећених коридора и деоница на мрежи линија.

Имајући у виду наведено и пројектни задатак Наручиоца, као и дефинисане основне циљеве овог пројекта чији је основни императив системска анализа функционисања система јавног транспорта путника у Београду са акцентом на постојеће стање система давања приоритета возилима јавног линијског транспорта путника, анализа оптерећених коридора и деоница траса линија на градској транспортној мрежи у централном градском подручју са предлогом мера за унапређење функционисања система приоритета, овај студијско-развојни пројекат има и друге специфичне циљеве, који ће у овој фази пројекта бити специфицирани и конкретно постављени. Ови циљеви су усмерени ка стварању услова да систем јавног линијског превоза путника буде ефикаснији, продуктивнији и атрактивнији, а град Београд буде погоднији за живот.

Административна територија 10 (десет) градских општина у граду Београду ће представљати просторни опсег израде пројекта, са циљном оријентацијом на централну градску зону, а сви подсистеми јавног линијског транспорта путника (аутобуски, тролејбуски, трамвајски), представљају предмет израде.

Временски обухват израде је стање система у овом пресеку времена, односно стање система у 2020. години (у даљем тексту „постојеће стање“).

У првом кораку ове фазе методолошког поступка извршиће се преиспитивање циљева постављених у пројектном задатку Наручиоца и дефинисање егзактних специфичних циљева. Даље, извршиће се детаљна анализа релевантне планске и пројектне документације, анализа постојеће информационе основе добијене од Наручиоца (планови развоја града и градског транспортног система, претходне секторске, студије, пројекти, анализе, базе података града и оператора, и сл.). Важна активност у оквиру овог корака ФАЗЕ II методолошког поступка се односи на анализу података из постојећег Транспортног модела града Београда и анализа база података о функционисању система из БУСПЛУС база података, који ће заједно са резултатима истраживања у реалном систему представљати улазне елементе за израду SWOT анализе постојећег стања система јавног линијског транспорта путника (завршна активност ФАЗЕ II).

Такође, у оквиру овог корака биће извршена детаљна анализа законских и регулаторних оквира који се односе на систем јавног линијског транспорта путника у Београду у циљу јасног разумевања, али и познавања еволуције законских и регулаторних оквира, чиме би се створила јасна слика о намерама везаним за развој система јавног линијског транспорта путника, а нарочито у сегменту управљања системом на С-Т-О нивоима.

Следећи корак у оквиру ФАЗЕ II методолошког поступка је детаљна анализа постојећег стања у овом пресеку времена, која обухвата анализу градског транспортног система и детаљну дубинску анализу структуре и функционисања постојећег система јавног линијског транспорта путника у Београду (енгл. Functional Due Diligence).

Анализа постојећег градског транспортног система извршиће се кроз анализу три групе података. У прву групу података спадају подаци о карактеристикама постојеће градске транспортне мреже (на територији просторног обухвата пројекта). У другу групу података спадају подаци о функционисању градског транспортног система са анализом видовне расподеле кретања у Београду (modal split) и анализом начина реализације мобилности подсистемом транспорта путника за сопствене потребе (ПА, бицикл, пешачење и сл.)

У трећу групу спадају подаци о структури и функционисању постојећег система јавног линијског транспорта путника. Ова анализа обухвата:<sup>8</sup>

- Анализу организације и управљања системом на нивоу града Београда;
- Анализу постојећих подсистема јавног линијског транспорта путника по структури и подручју опслуге;
- Анализу постојеће мреже линија (статички и планирани динамички елементи линија);
- Анализу мреже линија са аспекта категорија – типова трасе (А, Б и Ц),
- Анализу оствареног транспортног рада у току радног дана;
- Анализу постојећих транспортних капацитета (возила и сл.);
- Анализу оцењеног квалитета система и услуге;
- Идентификацију “уских грла”.

Паралелно са овом анализом извршиће се и анализа постојећег стања система приоритета. Ова анализа обухвата:

- Анализу постојећих резервисаних трака на мрежи линија система јавног транспорта путника (жуте траке, независне трасе, итд.),
- Анализу геометријских елемената и начин обележавања резервисаних трака,
- Анализу режима саобраћаја на резервисаним тракама (временско ограничење) и права коришћења,
- Анализу начина мониторинга и контроле функционисања система приоритета.

У циљу добијања горе наведених података предвиђено је спровођење опсежних истраживања карактеристика структуре траса постојећих деоница са жутим тракама и издвојеним независним траса (геометријски елементи, начин регулисања саобраћаја, број саобраћајних трака, режим паркирања укључујући и постојање непрописног заустављања и паркирања и сл.).

<sup>8</sup> У циљу анализе структуре и функционисања постојећег система користиће се резултати истраживања спроведени у оквиру претходно урађених пројеката и студија и сл.

Паралелно, са наведеним активностима методолошки поступак предвиђа спровођење опсежних истраживања у реалном систему, а све у циљу добијања реалне слике о функционисању постојећег система приоритета, оптерећености појединих коридора и деоница на мрежи линија у централном градском подручју.<sup>9</sup> Ова истраживања обухватају:

- Истраживање основних динамичких елемената функционисања система на деоницама са постојећим системом приоритета (број возила на раду, брзине, фреквенције, заједнички интервали, процењена попуњеност возила у карактеристичним периодима дана, накупљање возила на најоптерећенијим деоницама и стајалиштима, и сл.)
- Истраживање поремећаја у реализацији реда возње на трасама линија (узроци, микролокације где долази до поремећаја рада возила и сл.),
- Истраживање злоупотребе (непрописног коришћења) постојећих система приоритета,
- Анализу критичних деоница на мрежи линија на којима је неопходно увођење одређеног система приоритета,
- Истраживање карактеристика транспортне мреже на критичним деоницама.

Поред наведених истраживања, извршиће се и истраживања ставова експерата о питањима везаним за будуће циљеве и политику развоја система приоритета. Овим истраживањима биће обухваћени експерти из менаџмента града Београда, Секретаријата за јавни превоз, Секретаријата за саобраћај, Оператори, итд.

Планирање, припрема и организација истраживања је важан део системског приступа у планирању и пројектовању, који захтева спровођење низа активности које обухватају формирање компетентних тимова, алокацију задатака, планирање ресурса, дефинисање структуре улазних и излазних резултата, избор метода и технологије истраживања, дефинисање и стратификацију узорка, као и остале пратеће активности неопходне за квалитетну припрему истраживања у реалном систему јавног линијског превоза путника у Београду.

Такође, у оквиру ове активности (планирања, припреме и организације истраживања) биће реализоване пратеће активности важне за ефикасно спровођење истраживања у реалном систему линијског транспорта путника, као што су:

- Дефинисање и израда истраживачких образаца: нацрти истраживачких образаца, прорачун потребног броја и штампање образаца, расподела материјала по истраживачким местима, сменама итд.;
- Припрема и штампање ознака за извршиоце и овлашћења за рад;
- Припрема упутстава за рад извршилаца;
- Упознавање оператора и јавности са циљевима, методама и временом истраживања;
- Упознавање органа јавног реда и безбедности са циљевима, методом и временом истраживања;
- Припрема материјала и дефинисање поступка за праћење рада и учинка извршилаца;

<sup>9</sup> Како планирана истраживања у реалном систему, захтевају примену специфичних метода транспортног инжењеринга (пре свега непосредног снимања рада система у реалним условима експлоатације), а имајући у виду тренутни развој ситуације са вирусом COVID-19 и мере које је дефинисао град Београда и Влада Републике Србије, планирана истраживања у реалном систему треба прилагодити окончању наведеног ванредног догађаја (виша сила), односно истраживања треба извршити у пресеку времена када градски транспортни систем и систем јавног линијског транспорта путника отпочне да функционише у пуном планираном режиму. Важно је напоменути, у циљу добијања објективне слике рада система у постојећем стању, наведена истраживања треба спровести у репрезентативним периодима рада система (април-мај или септембар-новембар). Тренутна ситуација утиче на планирану динамику и рокове израде овог студијско-развојног пројекта, који ће бити посебно редефинисани у договору са Наручиоцем.

- Дефинисање поступка пријема извршилаца (пријава, подаци, начин комуникације, поступак у конфликтним ситуацијама);
- Пријем, обука и избор извршилаца (ову активности вршиће HR менаџмент Извршиоца);
- Формирање компетентних тимова и израду оперативних планова истраживања;
- Дефинисање поступка пријема и примарне провере материјала, овере обављеног посла.

Садржај и дизајн истраживачких образаца и њихова коначна форма биће усаглашена са Наручиоцем након прихватања методолошког поступка, непосредно пре почетка истраживања.

Поред наведених активности у овој фази методолошког поступка извршиће се прецизно дефинисање координације са Наручиоцем, операторима свих типова власништва и осталим интересним групама, спровођењем следећих активности:

- Пре почетка реализације пројекта и истраживања у реалном систему планира се одржавање заједничког састанка Наручиоца, Извршиоца и представника свих оператора са циљем детаљног упознавања са методологијом истраживања;
- Именовање представника Наручиоца и оператора у координациони тим истраживања;
- Дефинисање начина комуникације и технологије спровођења планова истраживања (возилима, стајалиштима и осталим истраживачким местима);
- Дефинисање поступка у случају ванредних и непредвиђених ситуација.

Након опсежне припреме истраживања, следећа важна активност у оквиру ФАЗЕ II методолошког поступка је непосредно спровођење истраживања у реалном систему јавног линијског транспорта путника у граду Београду.

Наредни корак у оквиру ФАЗЕ II методолошког поступка, након спровођења процеса истраживања у реалном систему, односи се на обраду, завршну контролу, анализу и штампање излазних резултата. У зависности од врсте наведених истраживања разликују се и начин обраде и приказ излазних резултата. Генерално, обрада података добијених истраживањем вршиће се у два корака: Корак 1: Примарна обрада истраживачког материјала – контрола исправности истраживачких образаца и Корак 2: Унос истраживачких образаца у специјализоване софтвере и израда извештаја.

Резултати спроведених истраживања биће обрађени и презентовани у виду табела, графичких приказа и дијаграма, односно у одговарајућем формату који омогућава једноставну и једнозначну анализу добијених резултата. Сви резултати истраживања ће бити презентовани по деоницама које су саставни део линија.

Резултати истраживања у систему јавног линијског транспорта путника у Београду биће доступни Наручиоцу у MS Word формату, MS Excel или MS Access формату са пратећом документацијом која омогућава додатне прорачуне настале варијацијом улазних података.

Паралелно са ФАЗОМ II методолошког поступка извршиће се анализа карактеристичних искустава у погледу увођење система приоритета на мрежи линија система јавног транспорта. Ова анализа подразумева анализу карактеристичних искустава функционисања сличних система у изабраним градовима.

Анализа карактеристичних студија случаја има за циљ детаљан преглед о примењеним и доступним техникама приоритета које су развијене и тестиране у различитим системима и контекстима широм света. У оквиру ове анализе биће презентирана искуства и могућности коришћења система приоритета од стране бициклиста, као и од стране путничких моторних возила у којима се превози 3 или више путника.

Завршетак ове активности заједно са резултатима истраживања у реалном систему представљају улазне елементе за израду SWOT анализе постојећег стања система јавног линијског транспорта путника са акцентом на стање система приоритета (завршна активност ФАЗЕ II).

SWOT анализа је базирана на утврђивању снага (Strength) и слабости (Weaknesses), прилика (Opportunities) и претњи (Threats) постојећег система приоритета имајући у виду осетљивост и ризике примене наведеног система на окружење. Примарни циљ SWOT анализе биће добијање јасне и објективне слике стања система приоритета и стварање поузданог инпута за пројектовање будућег система приоритета за возила јавног линијског транспорта путника у Београду.

Резултати наведених истраживања представљају највиши приоритет у процесу системског циљно оријентисаног поступка планирања и пројектовања система и биће директно уграђени у процес дефинисања предлога новог система приоритета, уз императив да се створе нови услови за дугорочна и квалитетна решења у унапређењу квалитета система и услуге.

**Очекивано време за завршетак ФАЗЕ II методолошког поступка је 3 месеца (око 90 дана) од дана потписивања уговора, што уједно представља и ИЗВЕШТАЈ 2 захтеван од стране Наручиоца.**

Дефинисани рок представља планирани временски оквир. Како планирана истраживања у реалном систему, захтевају примену специфичних метода транспортног инжењеринга (пре свега непосредног снимања рада система у реалним условима експлоатације), а имајући у виду тренутни развој ситуације са вирусом COVID-19 и мере које је дефинисао град Београда и Влада Републике Србије, планирана истраживања у реалном систему треба прилагодити окончању наведеног ванредног догађаја (виша сила), односно истраживања треба извршити у пресеку времена када градски транспортни систем и систем јавног линијског транспорта путника отпочне да функционише у пуном планираном режиму.

Важно је напоменути, у циљу добијања објективне слике рада система у постојећем стању, наведена истраживања треба спровести у репрезентативним периодима рада система (април-мај или септембар-новембар).

Тренутна ситуација утиче на планирану динамику и рокове израде овог студијско-развојног пројекта, који ће бити посебно редефинисани у договору са Наручиоцем.

### **2.3 ФАЗА III: Унапређење постојећег система приоритета у систему јавног линијског транспорта путника**

ФАЗА III методолошког поступка представља скуп активности које су усмерене на дефинисање развоја система приоритета за возила јавног линијског транспорта путника у Београду. Ова фаза методолошког поступка обухвата више сложених процеса:

- ФАЗА III-1: Дефинисање критеријума за увођење система приоритета на мрежи линија;
- ФАЗА III-2: Дефинисање предлога за увођење нових и унапређење постојећих система приоритета на мрежи линија;
- ФАЗА III-3: Симулација предложених решења и процена утицаја;
- ФАЗА III-4: Анализа ефеката примене предложених решења;
- ФАЗА III-5: Израда идејних решења деоница са дефинисаним системом приоритета;
- ФАЗА III-6: Акциони план имплементације система приоритета у реалном систему;

### ФАЗА III - 1: Дефинисање критеријума за увођење система приоритета на мрежи линија;

Дефинисање предлога развоја система приоритета у јавном линијском транспорту путника у Београду везано је за резултате претходне детаљне анализе постојећег стања система, односно резултата SWOT анализе, али и додатних усмерених анализа интерних и екстерних ограничења. Са друге стране, развој система и остварење постављених циљева зависе од транспортне политике града Београда.

У том контексту пре дефинисања предлога развоја система приоритета неопходно је дефинисати одређене егзактне критеријуме и KPI параметре (показатељи перформанси система) који ће се користити у процесу одлучивања, односно избора нових приоритета и унапређења постојећих основних приоритета на мрежи линија у Београду.

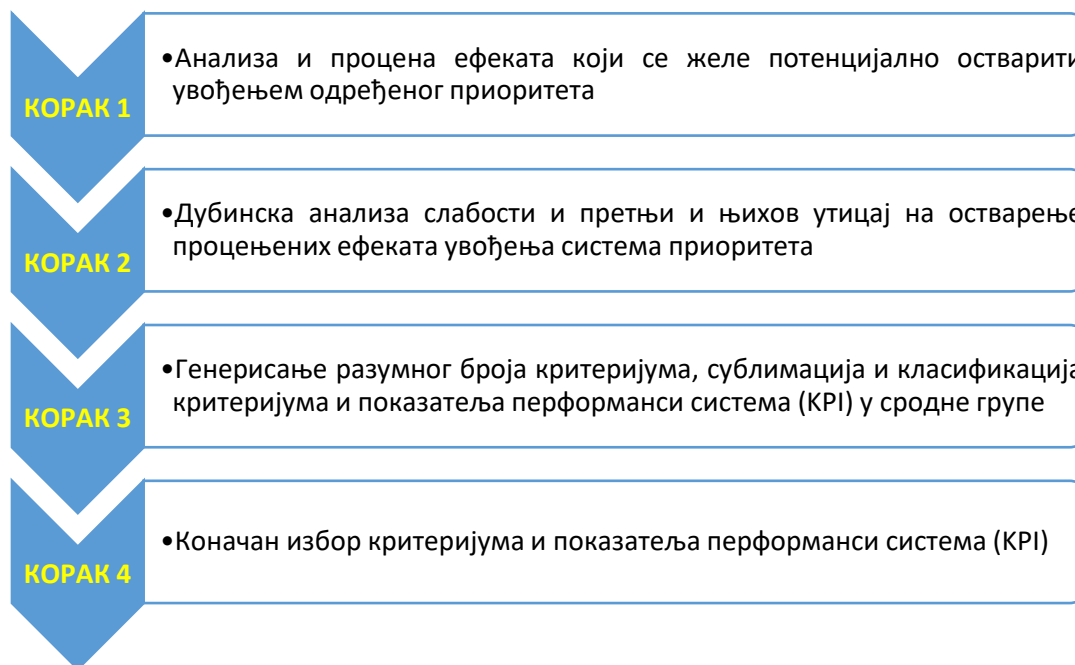
Критеријуми за увођење система приоритета на мрежи линија треба да буду егзактни, и сходно својој природи биће разврстани у две групе критеријума:

- A) **Критеријуми везани за режим саобраћаја** - Описују стање посматране деонице са аспекта ранга деонице у уличној мрежи и њеног физичког и функционалног дизајна нпр. покривеност деонице светлосним сигнаlima, статус у координацији, постојање физичких баријера, постојање пешачких прелаза, геометријски елементи и сл.,
- B) **Функционални критеријуми** - Описују стање функционисања посматране деонице (нпр. укупан проток свих возила на посматраној деоници изражен у возилима/час, фреквенција возила јавног линијског транспорта путника изражена у возилима/час, временски губици возила јавног линијског транспорта путника изражени минутима/возилу, брзине на деоници изражене у км/час, време вожње и време превоза изражено у минутима, број непланираних заустављања, елементи безбедности саобраћаја (број саобраћајних незгода у посматраном периоду времена) и сл.).

Дефинисани критеријуми треба да имају моделску везу са KPI параметрима. У контексту израде овог пројекта показатељи перформанси система представљају специфичне параметре који се користе у процесу анализе предлога система приоритета у циљу утврђивања степена испуњености постављених циљева.

У том смислу у оквиру овог корака биће дефинисан један број KPI показатеља којим се дефинише испуњеност постављених циљева, односно везе између дефинисаних показатеља и елемената функционисања система на деоницама на којима се планира увођење система приоритета. За потребе дефинисања критеријума и KPI показатеља развијен је посебан методолошки поступак који се састоји из више међусобно повезаних корака (слика десно).

Излазни резултат овог корака је коначан избор критеријума и показатеља перформанси система (KPI) који ће бити основа за дефинисање предлога нових и унапређења постојећих система приоритета на мрежи линија.



Слика 2. Методологија дефинисања критеријума и KPI показатеља

## ФАЗА III - 2: Дефинисање предлога за увођење нових и унапређење постојећих система приоритета на мрежи линија

Да би систем јавног линијског транспорта путника у Београду у будућем времену био ефикаснији и продуктивнији, у овом кораку ФАЗЕ III методолошког поступка потребно је дефинисати предлоге за увођење нових и унапређење постојећих система приоритета на мрежи линија, нарочито на деловима мреже где систем функционише са учесталим поремећајима који су последица окружења, односно интеракције система и спољног окружења (екстерни поремећаји).

Кључна питања која се намећу приликом дефинисања предлога се односе пре свега на начин и надлежност градских стручних институција (пре свега Секретаријата за саобраћај и Секретаријата за јавни превоз) у погледу расподеле ауторитета у аспектима планирања, пројектовања, имплементације, координације и функционисања приоритета у систему јавног транспорта, ефеката предложених приоритета у достизању постављених циљева, опсега важења приоритета у домену права и времена употребе приоритета, начина имплементације, потребног буџета, начина мониторинга и контроле, итд.

У дефинисању предлога посебна пажња ће бити усмерена на прихватљивост решења за све кључне актере у градском транспортном систему -равнотежни оптимум (Наручилац, корисници и оператери ЈЛТП, корисници ПА, пешаци и сл.) и реална могућност имплементације сходно могућностима града Београда.

Предлози за увођење нових и унапређење постојећих система приоритета на мрежи линија система јавног линијског транспорта путника биће дефинисани на бази свих претходних анализа и представљају кључни елемент овог пројекта. Оквир за дефинисање предлога чини платформа расположивих система приоритета која је приказана на следећој слици. У оквиру наведене платформе налази се читав спектар могућих технологија за давање приоритета систему јавног транспорта путника, који у зависности од потребе и очекиваних ефеката могу бити сврстани у две групе. Наравно, важно је нагласити да је избор и примена конкретне технологије давања приоритета систему јавног транспорта условљена са једне стране од визије и циљева управљача (града Београда) и степена проблема на деловима мреже, а са друге стране је у директној је зависности од расположивих буџета.

Из наведеног, методолошким поступком је предвиђено да се дефинисани предлози тестирају коришћењем SMART методе (**S** – Specific (Специфичан), **M** - Measurable (Мерљив), **A** – Achievable (Остварљив), **P** – Realistic (Реалан у односу на ресурсе), **T** – Time bound (Временски ограничен)).<sup>10</sup> Наведени атрибути у SMART методе имају следеће експлицитно значење:

- Предлог је специфичан ако је конкретан, детаљан, фокусиран и прецизно дефинисан и директно доприноси решењу идентификованог проблема.
- Предлог је мерљив када га је могуће изразити нумерички, квантитативно, у односу на референтну период (постојеће стање), и на тај начин је могуће пратити његову реализацију.
- Предлог је остварљив ако га је могуће реализовати у прихватљиво/догледно време уз помоћ низа конкретних програма/активности.
- Предлог је реалан ако постоје и/или се може доћи до ресурса неопходних за реализацију.
- Предлог је временски ограничен ако је његово остварење могуће дефинисати у одређеном временском периоду, односно ако могуће одредити рокове имплементације.

<sup>10</sup> 10 Steps to Setting SMART objectives, George Ambler, www.thepracticeofleadership.net, October 2006



Слика 3. Платформа система приоритета у јавном линијском транспорту путника

Као што је наглашено, предлози за увођење нових и унапређење постојећих система приоритета биће описани одговарајућим (разумним) бројем кључних показатеља перформанси система (KPI), који по својој природи представљају мерљиве индикаторе који репрезентују будућу стање система у кључним аспектима функционисања.

Имајући у виду да сваки дефинисани KPI показатељ у различитој мери, различито доприноси остварењу постављених циљева, неопходно је дефинисати тежинске факторе којима се вреднује „важност” сваког KPI показатеља и њихов утицаја на предлоге. У овом методолошком поступку одређивање методе за дефинисање тежинских критеријума зависи од расположивих података о функционисању система, постављених циљева и начина којима се мери степен достизања циљне функције система и биће непосредно дефинисан у сарадњи са Наручиоцем. Свакако, поред наведеног, фактори који имају утицај на дефинисање тежинских критеријума су расположивост ресурса, законски критеријуми, утицај других институција итд.

Након дефинисања тежинских фактора извршиће се пондерисање, односно процес одређивања релативног значаја сваког од дефинисаних KPI параметара у опсегу 1-100%.

Након пондерисања, следећи корак у методолошком поступку је дефинисање конкретних предлога увођење нових и унапређење постојећих система приоритета и њихова провера кроз спровођење процеса симулације предложених решења и процену утицаја.

**Очекивано време за завршетак ФАЗЕ III – 1 и ФАЗЕ III – 2 методолошког поступка је 6 месеци (око 180 дана) од дана потписивања уговора, што уједно представља и ИЗВЕШТАЈ 2 захтеван од стране Наручиоца.**

### **ФАЗА III - 3: Симулације предложених решења и процена утицаја**

Предложен решења тестираће се применом макро и микро симулационих модела. Као алати користиће се специјализовани софтверски пакети PTV VISUM 2020 и PTV VISSIM 2020, за које ауторски тим има све потребне лиценце.

Као улазни подаци о величини саобраћајног тока у постојећем стању користиће се Транспортни модел Београда, SMART PLAN развоја саобраћајног система Београда и резултати добијени наведеним истраживањима у реалном систему. Базна година биће одређена у договору са Наручиоцем.

Основни циљ моделске симулације је давање одговора на два кључна питања:

- Како предложени система приоритета утиче на ефикасност и продуктивност функционисања система јавног линијског транспорта путника?
- Какви су утицаји предложених мера система приоритета на функционисање укупног динамичког саобраћаја на мрежи саобраћајница у Београду након увођења?

Након сагледавања утицаја на мрежу и добијања нових вредности саобраћајног оптерећења идентификоваће се критичне деонице и извршити поређење капацитета и вредности саобраћајног тока.

Из односа вредности капацитета и саобраћајног тока добиће се очекивани ниво услуге на појединим деоницама. Уколико на неким деоницама ниво услуге буде мањи од оног који је дефинисан у дефинисаним критеријима извршиће се корекција предложеног решења. Поступак ће се понављати у итерацијама док се не пронађе оптимално решење које даје задовољавајуће побољшање функционисања система јавног линијског транспорта путника уз прихватљиве негативне ефекте на функционисања осталих видова саобраћаја у Београду.

Процена утицаја даје могућност за избор најприхватљивијег система приоритета са условима и мерама којима које ће омогућити остварење најбољих ефеката и достизање постављених циљева на оптималан и рационалан начин, прихватљив за све кључне актере.

Поступак процене утицаја са два наведена аспекта биће заснован на начелима хијерархије и координације, односно поштовања циљева и циљне функције виших (мета) система, што је услов за обезбеђивање координације унутар надлежних органа града Београда и корисника система приоритета у поступку и након имплементације.

#### **ФАЗА III - 4: Анализа ефекта примене предложених решења;**

Ефекти примене предложених решења вршиће се на основу показатеља параметара саобраћајног тока (временски губици, брзине, ниво услуге, ...) на појединим критичним деоницама и на читавом систему Београда. С друге стране, извршиће се анализа основних параметара функционисања система јавног линијског транспорта путника на критичним деоницама и линијама.

Приликом анализе ефеката треба увек имати у виду да је политика града Београда јасно давање приоритета систему јавног линијског транспорта путника у односу на превоз индивидуалним аутомобилима са крајњим циљем задржавања високог коришћења јавног превоза у видовној расподели становника Београда.

#### **ФАЗА III - 5: Израда идејних решења деоница са дефинисаним системом приоритета;**

Идејно решење деоница је саставни део пројектног задатка Наручиоца, али и део техничке документације и представља приказ планиране концепције предложеног система приоритета, са приказом и навођењем кључних података неопходних за имплементацију система и наставак израде друге техничке документације (пре свега ради урбанистичко-архитектонске разраде локације).

Основни циљ ове фазе методолошког поступка је израда идејног решења којим се дефинишу кључни елементи предложених система приоритета по деоницама са описом концепта, намене и сврхе увођења приоритета (нпр. у случају предлога увођења жуте траке, биће дефинисана тачка почетка и завршетка, начин како се прекида у зонама раскрсница, предлог евентуалних корекција постојеће сигнализације због увођења жуте траке и сл.), позиција и расподела приоритета у простору, основним димензијама и геометријским параметрима, примером карактеристичних профила саобраћајница, позиције пратеће опреме, мобилијара, уређаја, итд.

Идејна решења биће приказана за све деонице на којима се предвиђа задржавање постојећих и увођење нових система приоритета, водећи рачуна о типизацији решења да би се превазишла садашња неусклађеност решења на различитим деоницама.

Идејним решењима дефинисаће се типични елементи хоризонтале и вертикалне сигнализације. Такође, биће дате препоруке за стандарде елемената светлосне сигнализације који се примењују на раскрсницама као посебни елементи за возила система јавног линијског транспорта путника.

У оквиру пројекта дефинисаће се и основне смернице за активни систем приоритета у систему јавног линијског транспорта путника, имајући у виду развој система адаптивбилног управљања светлосним сигналимa на раскрсницама у Београду (SIEMENS има уговор за систем адаптивбилног управљања на више од 300 раскрсница у граду).

### ФАЗА III - 6: Акциони план имплементације система приоритета у реалном систему

Имајући у виду циљеве овог студијско-развојног пројекта, а који ће имати за последицу промене у функционисању, организацији и управљању системом јавног линијског транспорта путника у Београду, у складу са дефинисаном транспортном политиком на нивоу града Београда и захтевима кључних актера, завршна активност овог методолошког поступка односи се на дефинисање предлога акционог плана за имплементацију система приоритета у јавном линијском транспорту путника.

Акционим планом ће бити обједињени резултати претходних корака и фаза дефинисаних у овом методолошком поступку. Полазећи од циљева и постулата урбаног планирања и транспортног инжењеринга, акциони план ће садржати све битне информације потребне за презентирање и праћење имплементације система приоритета. Предлог презентације акционог плана дат је у следећој табели.

Табела 1. Акциони план унапређења система приоритета у јавном линијском транспорту путника

| Назив приоритета |                |                 |                    |                         |                 |                    |
|------------------|----------------|-----------------|--------------------|-------------------------|-----------------|--------------------|
| Подсистем        | Линија/Деоница | Опис приоритета | Носилац активности | Рок извршења активности | Извор средстава | Укупан буџет [РСД] |
|                  |                |                 |                    |                         |                 |                    |
|                  |                |                 |                    |                         |                 |                    |

Акциони план ће бити дефинисан за сваки од дефинисаних приоритета, са проценом буџета за сваку активност по годинама.

Важно је нагласити, да је неопходно да акциони план буде пажљиво усклађен са процесом израде буџета града Београда. Како је један од стратешких циљева реалност примене система приоритета, неопходно је испунити додатне критеријуме „остваривости“ и „реалности“, као гарант да постоје реалне и довољне финансијске могућности града Београда за њихову имплементацију.

Посебан акценат ће бити дат на дефинисање матрице ризика унапређења система приоритета у јавном линијском транспорту путника (следећа табела).

Табела 2. Матрица ризика унапређења система приоритета у јавном линијском транспорту путника

| Назив приоритета | Ризик | Вероватноћа појаве ризика | Процена утицаја ризика | Финансијски утицај ризика | Расподела ризика | Начин управљања ризиком |
|------------------|-------|---------------------------|------------------------|---------------------------|------------------|-------------------------|
|                  |       |                           |                        |                           |                  |                         |
|                  |       |                           |                        |                           |                  |                         |

Став експертског тима је да нема сврхе укључивати амбициозне циљеве и активности за које не постоји реална основа да ће добити довољно финансијских средстава, било из расподеле буџета града Београда или ванбуџетских средстава.

Са друге стране, Акциони план треба да олакша процес израде буџета града Београда који се односи на сектор јавног транспорта путника, с обзиром на то да ће осигурати велики број улазних елемената за израду буџета који се односи на примену овог пројекта, али истовремено ће бити од користи и градским институцијама које се баве планирањем, да буду реалне и прецизне у погледу резервисања финансијских средстава. Акциони план генерално представља основу за израду буџетских захтева градских институција надлежних за сектор транспорта путника, а по структури треба да буде усаглашен са приоритетима који дефинише транспортна политика града Београда.

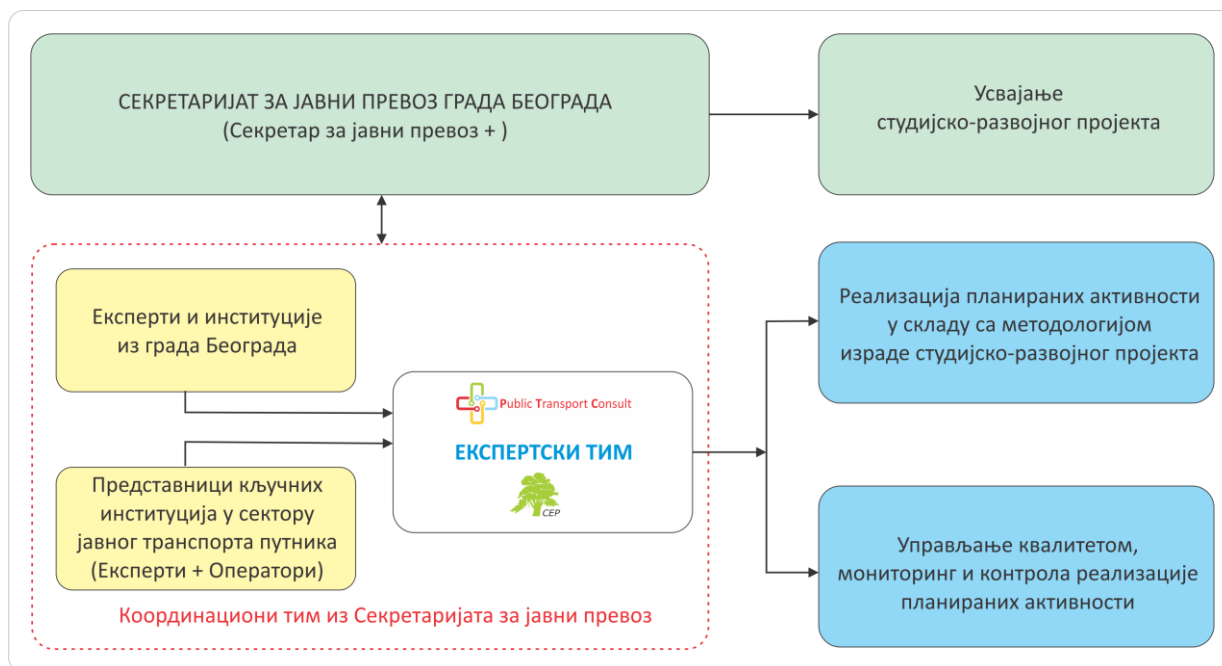
**Очекивано време за завршетак ФАЗЕ III – 3, 4, 5 и 6 методолошког поступка је 7 месеци (око 210 дана) од дана потписивања уговора, што уједно представља и ИЗВЕШТАЈ 4 захтеван од стране Наручиоца.**

**Предаја Финалног извештаја студијско-развојног пројекта је 8 месеци (око 240 дана) од дана потписивања уговора, што уједно представља и ИЗВЕШТАЈ 5 захтеван од стране Наручиоца.**

**Такође, у року од 250 дана од дана потписивања уговора, биће израђен сажетак студијско-развојног пројекта на српском и енглеском језику што уједно представља и ИЗВЕШТАЈ 6 захтеван од стране Наручиоца.**

## 2.4 Управљање студијско-развојним пројектом

У току израде овог студијско-развојног пројекта биће примењен принцип управљања пројектом и пројектним активностима заснован на примени знања из области стратешког планирања, вештинама, методама, алатима и техникама транспортног инжењеринга, који у синергији са осталим инжењерским, вештинама има за циљ испуњење захтева и очекивања Наручиоца дефинисаног у Пројектном задатку.



Слика 4. Процес управљања студијско – развојним пројектом

На крају, веома важно је напоменути да успех сваког пројекта зависи од тога како је функција планирања постављена у организацији система (пре свега у оквиру градских институција). Узимајући у обзир искуство стечено у великом броју пројеката имплементираних у реалним транспортним системима, као и значајно искуство у домену институционалних питања и њихових интерфејса са расположивим буџетима (а нарочито у граду Београду), у процесу израде овог студијско-развојног пројекта важно је применити централизован систем вођења пројекта који посматрано „по вертикали“ укључује у сам процес израде пројекта највише представнике града Београда (Кабинет градоначелника), Секретаријата за јавни превоз и Секретаријата за саобраћај и осталих заинтересованих страна (оператора и осталих градских институција) који ће сарађивати са експертским тимом у реализацији овог методолошког поступка.

На овај начин би се обезбедила ефикасност у реализацији свих фаза израде овог пројекта и самим тим би се осигурало да град Београд добије највише за уложени новац.

У оквиру извештаја детаљно је урађена анализа постојећег стања система приоритета, анализа оптерећених коридора и деоница траса линија на мрежи у централном градском подручју, анализа карактеристичних искустава у погледу увођења система приоритета на мрежи линија система јавног транспорта и дефинисање критеријума за увођење основних система приоритета на мрежи линија (жутих трака и издвојених независних траса);