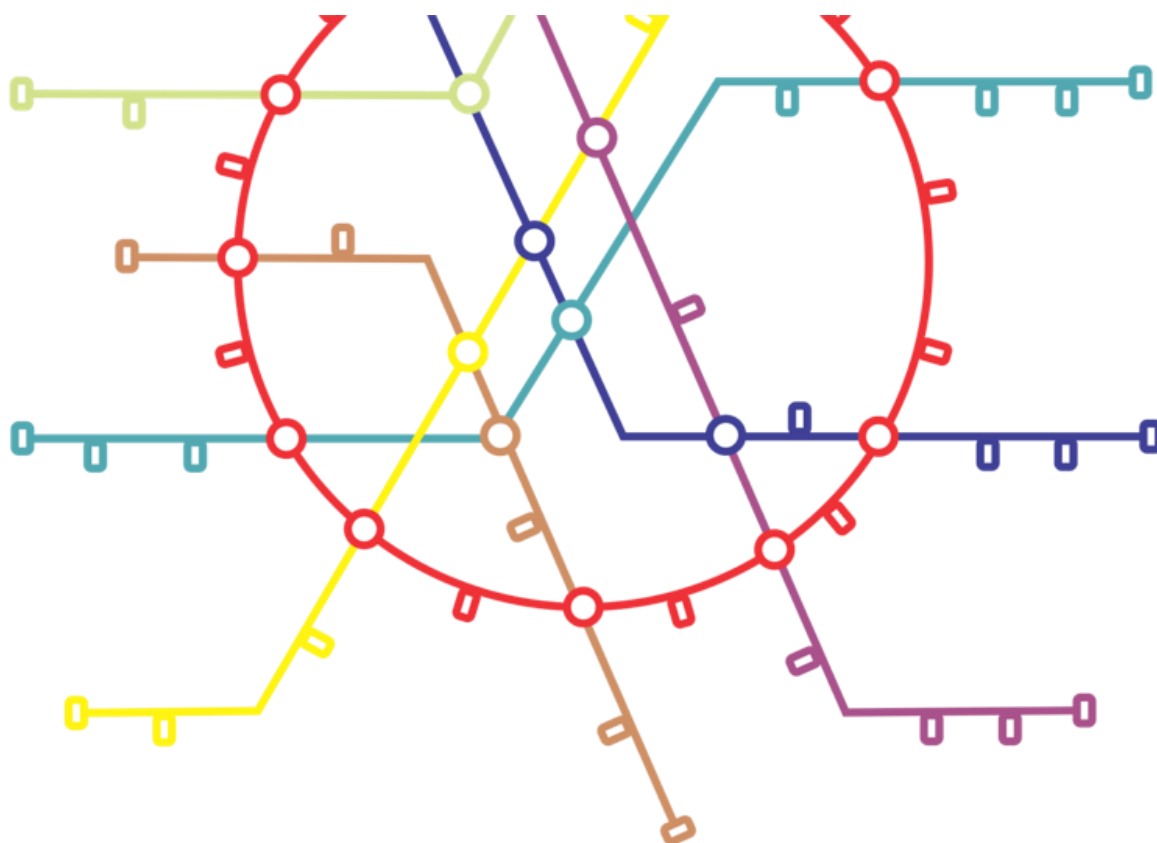


ПРОЈЕКАТ ЖУТИХ ТРАКА И ИЗДВОЈЕНИХ НЕЗАВИСНИХ ТРАСА ЛИНИЈА ЈАВНОГ ЛИНИЈСКОГ ПРЕВОЗА ПУТНИКА



РЕЗИМЕ

1. Наслов: „Пројекат жутих трака и издвојених независних траса линија јавног линијског превоза путника“		
2. Датум објављивања документа: март 2020. године		
3. Руководилац пројекта: Зоран РУБИЊОНИ дипл. инж. саобраћаја		
4. Истраживачи: Зоран РУБИЊОНИ , дипл. инж. саобр. Проф. др Славен М. ТИЦА , дипл. инж. саобр. Стефан КНЕЖЕВИЋ , дипл. инж. саобр. Александра ЛАЗИЋ , дипл. инж. саобр. Доц. др Предраг ЖИВАНОВИЋ , дипл. инж. саобр. Доц. др Станко БАЈЧЕТИЋ , дипл. инж. саобр. Проф. др Бранко МИЛОВАНОВИЋ , дипл. инж. саобр. Асист. Андреа НАЂ , дипл. инж. саобр. ВСС Слободан ГАВРИЛОВИЋ , дипл. инж. саобр. Горан ЗИМОЊИЋ , дипл. инж. саобр. Проф. др Ана ТРПКОВИЋ , дипл. инж. саобр. Снежана ДИМИТРИЈЕВИЋ , дипл. инж. саобр. Катарина ПАНДУРОВ , мат. тех. Наташа МУЈЕЗИНОВИЋ , дипл. инж. арх.		5. Чланови стручне комисије за оцену Пројекта испред Наручиоца: Председник комисије: Милан ЈАНКОВИЋ , дипл. инж. саобр. Чланови комисије: Чедомир ВУКАШИНОВИЋ , дипл. инж. саобр. Небојша ПЕРИЋ , маст. инж. саобр.
6. Извођач - носилац: Центар за планирање урбаног развоја - ЦЕП д.о.о., Захумска 34, 11000, Београд, Србија Public transport consult - РТС д.о.о., Поенкареова 12/11, 11000, Београд, Србија		
7. Наручилац: Градска управа града Београда – Секретаријат за јавни превоз, 27. марта 43-45, Београд Секретар, др Јовица ВАСИЉЕВИЋ , дипл. инж. саобр.		
8. Врста публикације: Пројекат		
9. Резиме 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). 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. Извештај 1 - Методологија израде студијско – развојног пројекта (заснована на постулату системског инжењеринга и приступа "bottom up" и моделовање базирано на методама, техникама и алатима из области транспортног инжењеринга. Укупно страна 29.). Извештај 2 - Анализа постојећег стања жутих трака у Београду (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.). Извештај 3 - Дефинисање критеријума и предлог проширења жутих трака у Београду (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.). Извештај 4 - Симулација предложених решења у оквиру транспортног модела Београда (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.). Извештај 5 - Финални извештај (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: јавни превоз, приоритети, независне трасе линија, жуте траке, пројектовање		
11. Штампa и дистрибуција: Секретаријат за јавни превоз, 27. марта 43-45, Београд		
12. Тип извештаја: Интерни	13. Број страна: 306.	14. Прилози: База података на CD-у и симулација из PTV VISUM

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

Наручиоц 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 6 - Резиме	Извештај 6 - Резиме
Датум	07/11/2020	12/11/2020
Припремио	Тим	Тим
Контролисао	Проф. др Славен М. ТИЦА, дис Зоран РУБИЊОНИ, дис	Проф. др Славен М. ТИЦА, дис Зоран РУБИЊОНИ, дис
Потпис		
Референца датотеке	Izveštaj 6_BeoPiS_Verzija 1	Izveštaj 6_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:

ПОВОД, ЦИЉЕВИ И ЗАДАЦИ ИЗРАДЕ СТУДИЈСКО - РАЗВОЈНОГ ПРОЈЕКТА	6
КЊИГА 1 - МЕТОДОЛОГИЈА ИЗРАДЕ СТУДИЈСКО - РАЗВОЈНОГ ПРОЈЕКТА	10
КЊИГА 2 - АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ЖУТИХ ТРАКА У БЕОГРАДУ	11
Анализа основних карактеристика подручја опслуге.....	11
Анализа мреже линија јавног превоза путника	11
Анализа приоритета на мрежи линија.....	12
Анализа искустава у свету за увођење жутих трака и издвојених независних траса ЈЛПП.....	12
Анализа уских грла, оптерећених коридора и деоница на мрежи линија	13
КЊИГА 3 - ДЕФИНИСАЊЕ КРИТЕРИЈУМА И ПРЕДЛОГ ПРОШИРЕЊА ЖУТИХ ТРАКА У БЕОГРАДУ	13
Дефинисање критеријума за увођење жутих трака и издвојених независних траса линија	13
Предлог деоница уличне мреже са саобраћајним тракама резервисаним за возила јавног превоза.....	15
Предлог геометријских елемената и саобраћајне сигнализације за дефинисање жутих трака на уличној мрежи ...	17
КЊИГА 4 - СИМУЛАЦИЈА ПРЕДЛОЖЕНИХ РЕШЕЊА	19
Симулација предложених решења и процена утицаја у оквиру постојећег транспортног модела града Београда..	19
Анализа ефекта примене предложених решења.....	20
Ефекти пројекта на остали динамички саобраћај	22
Дефинисање режима функционисања жутих трака.....	22
Контрола и мониторинг.....	23
Дефинисање динамике реализације на терену	23
СПИСАК СЛИКА	28
СПИСАК ТАБЕЛА.....	28

ПОВОД, ЦИЉЕВИ И ЗАДАЦИ ИЗРАДЕ СТУДИЈСКО - РАЗВОЈНОГ ПРОЈЕКТА

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 хронична 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)¹.

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 km/h. Ова чињеница знатно умањује ефикасност,

¹ Укупан број линија обухвата и дневни и ноћни режим функционисања.

продуктивност и атрактивност система па тиме и конкурентност система у односу на конкурентске видове (пре свега путнички аутомобил, и сл.).

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)², 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)³, итд.

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 у сарадњи са Комуналном милицијом у оквиру пројекта „Smart City“, развија моделе за констатовање прекршаја уз помоћ видео надзора.

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)⁴ 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, 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

² 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.

³ 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.).

⁴ 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).

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;
- 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;

Студијско – развојни пројекат је израђен и презентира у четири међусобно повезане књиге, од којих свака представља посебне целине, и то:

Књига 1 – Методологија израде студијско – развојног пројекта,

Књига 2 – Анализа постојећег стања жутих трака у Београду,

Књига 3 – Дефинисање критеријума и предлог проширења жутих трака у Београду,

Књига 4 – Симулација предложених решења у оквиру транспортног модела Београда.

КЊИГА 1 - МЕТОДОЛОГИЈА ИЗРАДЕ СТУДИЈСКО - РАЗВОЈНОГ ПРОЈЕКТА

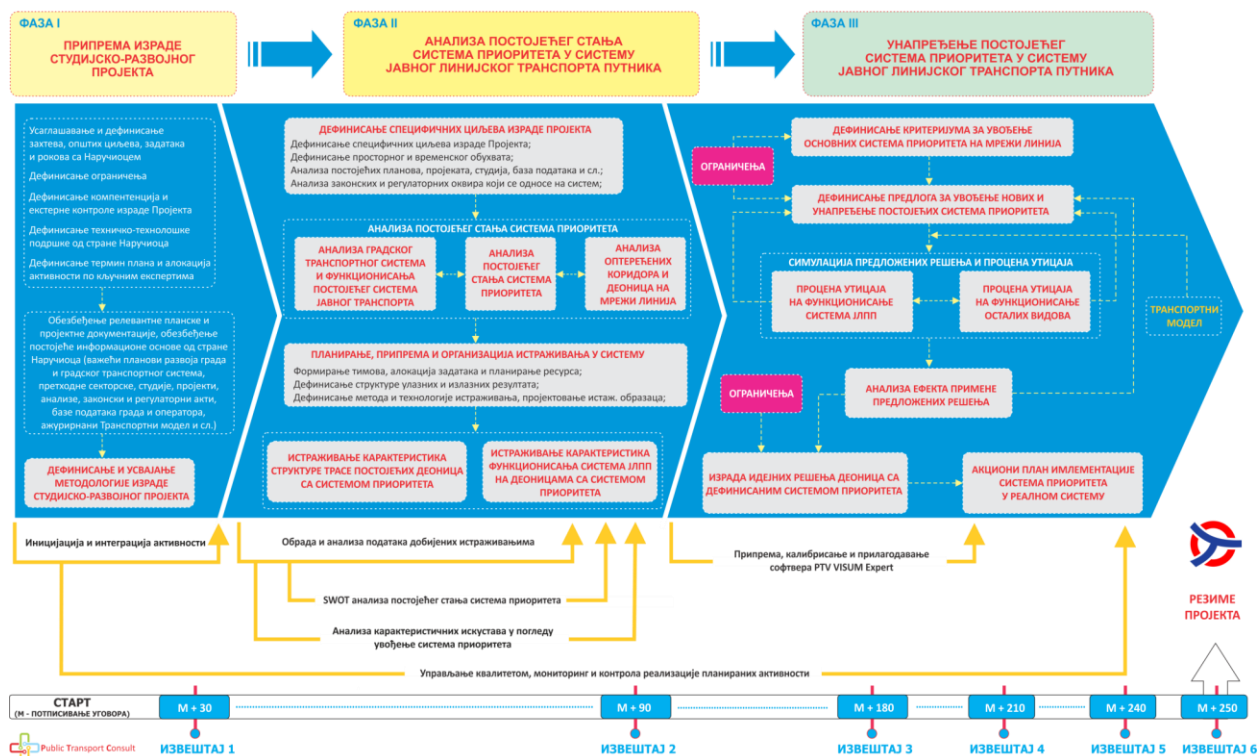
Имајући у виду предмет и циљеве израде пројекта, дефинисана је специфична и оригинална методологија, која као основ узима постулате системског инжењеринга и приступа “bottom up” (да системски захтеви проистичу директно из потреба интересних група) и моделовање базирано на методама, техникама и алатима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

Обзиром 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.

Методологијом су предвиђене три фазе:

- **ФАЗА I** – Припрема израде студијско – развојног пројекта
- **ФАЗА II** – Анализа постојећег стања система приоритета у систему ЈЛТП
- **ФАЗА III** – Унапређење постојећег система приоритета у систему ЈЛТП

Детаљан методолошки поступак планирања и пројектовања такси система у Београду приказан је на следећој слици.



Слика 1. Методолошки поступак и ток израде студијског – развојног пројекта

КЊИГА 2 - АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ЖУТИХ ТРАКА У БЕОГРАДУ

Према пројектном задатку Наручиоца предмет анализе и истраживања је било и 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 вожње на трасама линија (узроци, микролокације где долази до поремећаја рада возила и сл.).

Имајући у виду објективну немогућност спровођења истраживања у реалном систему јавног градског транспорта путника у Београду (измене у режиму рада система, немогућност непосредног контакта са грађанима-корисницима због неопходности држања социјалне дистанце, и сл.), проузроковану догађајима из претходног периода (пандемија изазвана вирусом COVID-19, ванредно стање и мере Владе Републике Србије) анализе су спроведене кроз опсежна истраживања актуелних база података о функционисању система у претходном периоду (базе података из система за управљање возилима), у стабилном режиму рада и репрезентативном периоду времена и то за децембар месец 2019. године.

Анализа основних карактеристика подручја опслуге

У овом поглављу су дате основне карактеристике социо-економских и демографских карактеристика подручја неопходних како би се стекао увид о комплексности мреже линија јавног превоза путника.

Анализа мреже линија јавног превоза путника

У оквиру овог поглавља је дефинисана мрежа линија, као основног инфраструктурног и функционалног елемента целине система јавног транспорта путника у граду Београду и карактеристике међусобно повезане и физички интегрисане мреже следећих подсистема:

- Трамвајски подсистем,
- Тролејбуски подсистем,
- Аутобуски подсистем,

Са гледишта броја подсистема у укупном систему може се приметити да доминира учешће подсистема са електричном вучом. Међутим, стварно стање структуре система јесте доминантно учешће аутобуског подсистема, било да се посматрају статичке карактеристике мреже, или да се посматрају динамичке карактеристике линија.

Поглавље садржи податке о основним резултатима рада, производне ефикасности и искоришћења посматрано по сваком подсистему ЈЛПП.

За аутобуски систем приказани су основни резултати рада за постојећи режим рада за карактеристичан радни дан, среду 04.12.2019. године. При прорачуну параметара коришћен је званичан „Извештај о функционисању саобраћаја“ система БусПлус-а.

Важно је напоменути да у току израде овог извештаја тролејбуски подсистем функционише у знатно измењеном режиму и како би се објективно сагледале карактеристике тролејбуског подсистема, поред стања система у овом пресеку времена, функционисање тролејбуског подсистема биће анализирано и за временски пресек пре настанка поремећаја, односно за март 2019. године. Такође, у оквиру тролејбуског подсистема је анализирана и једина линија е-бус (ЕКО1).

За трамвајски подсистем приказани су основни резултати рада, производне ефикасности и искоришћења по линијама за постојећи (измењени) и стабилан режим рада трамвајског подсистема. Коришћен је пресек времена (јануар-фебруар 2020. године) и временски пресек пре почетка наведених реконструкција, односно за мај 2018. године.

Анализа приоритета на мрежи линија

У оквиру овог поглавља је анализирано постојеће стање система житих трака на свим улицама и деоницама на којима постоји изведена саобраћајна трака за возила јавног превоза, односно анализиран је број трака, постојање бицикличке стазе на том делу улице, режим и технологија паркирања за приватне аутомобиле и такси возила, затим којој траси линије припада и којем систему јавног линијског превоза путника припада. Поглавље обухвата и анализу начина обележавања, режим функционисања, начин мониторинга и контроле, као и анализу геометријских елемената мреже.

Анализа функционисања система ЈЛПП на деоницама са резервисаним трасама, рађена је на основу планираног реда вожње (на дан 04.12.2019. - зимски ред вожње). Анализа је рађена за све деонице саобраћајница са изведеним жутим тракама, за сваки смер посебно.

У оквиру овог поглавља извршена је SWOT анализа постојећих резервисаних трака на мрежи линија система ЈЛПП. Примарни циљ SWOT анализе је добијање јасне и објективне слике стања постојеће мреже жutih трака и стварање поузданих улазних података за пројектовање будућег стања система давања приоритета возилима јавног превоза.

Саобраћајне траке резервисане за возила јавног градског транспорта постоје у 30 улица у Београду. Укупна дужина деоница на којима су изведене саобраћајне траке резервисане за возила јавног градског транспорта у Београду (укључене и дужине раскрсница) износи 48,8 km, од чега 34,5 km има целодневан режим коришћења, односно од 00:00 до 24:00, док 14,3 km функционише само у вршним периодима, односно у режиму од 07:00 до 09:00 и 14:00 до 18:00 часова. Из табеле се види да трамвајски подсистем користи 15,2 km жutih трака, тролејбуски подсистем 4,0 km, док аутобуски подсистем користи целокупан капацитет ексклузивних трака у дужини од 48,8 km.

Анализа искустава у свету за увођење жutih трака и издвојених независних траса ЈЛПП

У оквиру овог поглавља описана су различита искустава у погледу институционалних организација, пројектовање жutih трака, обележавање жutih трака, коришћење жutih трака и контрола поштовања прописа за возила јавног транспорта путника у 11 светских градова из Европе, Америке, Азије и Аустралије. Анализирани градови су: Беч, Загреб, Барселона, Амстердам, Лондон, Париз, Лос Анђелес, Њујорк, Сан Франциско, Сеул и Сиднеј.

Анализа уских грла, оптерећених коридора и деоница на мрежи линија

У оквиру овог поглавља је описана макро и микро анализа уских грла аутобуског, трамвајског и тролејбуског подсистема ЈЛПП-а. У оквиру микро анализе дат је приказ средње вредности реализованог интервала на линији, стандардног одступања реализованог интервала на линији и коефицијента варијације на карактеристичним стајалиштима на мрежи линија система јавног градског и приградског транспорта путника.

Анализа обихвата и прорачун брзине, па како би се добили што прецизнији подаци о оствареним брзинама, било је неопходно кориговати добијена времена вожње између стајалишта. Систем региструје долазак, односно полазак возила са стајалишта онда када возило уђе, односно изађе из зоне стајалишта, која износи 20 метара у пречнику. Због тога је свако време вожње увећано за 6 секунди и такво коришћено за даљу анализу.

КЊИГА 3 - ДЕФИНИСАЊЕ КРИТЕРИЈУМА И ПРЕДЛОГ ПРОШИРЕЊА ЖУТИХ ТРАКА У БЕОГРАДУ

Дефинисање критеријума за увођење жutih трака и издвојених независних траса линија

Ово поглавље представља анализу искустава и препорука за дефинисање критеријума за увођење жutih трака. За град Београд 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 критеријуми. Основни критеријуми су везани искључиво за систем јавног превоза, односно динамичке елементе линија. Додатни критеријуми укључују релативно поређење између система јавног превоза и индивидуалног превоза (путничких аутомобила) и критеријуме који показују ниво услуге за сва возила у саобраћајном току.

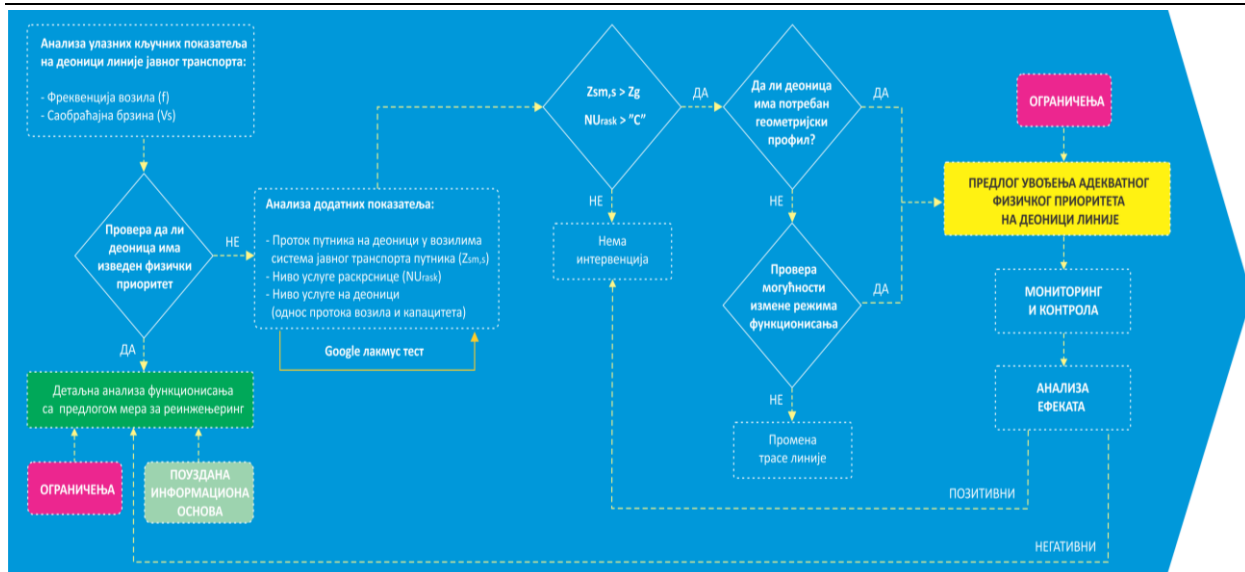
Табела 1. Критеријуми за евалуацију жutih трака у Београду

Критеријум	Вредности када је оправдано издавајање траса система ЈЛПП
ОСНОВНИ КРИТЕРИЈУМИ	
Фреквенција возила	- Већа од 20 возила/х
Брзина превоза	- Мања од 10 km/h
ДОДАТНИ КРИТЕРИЈУМИ	
Проток путника	- Већи од 800 путника/х.
Временски губици на раскрсницама	- Ниво услуге на раскрсници већи од „С“
Однос протока возила и капацитета	- Ниво услуге не мањи од „D“

У првом кораку врши се примарна анализа потенцијалних деоница (међустаничних растојања) на мрежи линија јавног превоза путника на којима постоји потреба за увођењем одређене врсте приоритета. За избор скупа потенцијалних деоница користе се основни критеријуми: фреквенција возила и саобраћајна брзина. Излазни скуп чине све деонице које испуњавају услове у погледу минималне фреквенције полазака (20 возила/h) и граничних вредности параметара саобраћајне брзине. Затим се врши провера да ли на изабраним деоницама из скупа постоји већ неки вид приоритета у погледу издвојености трасе линија јавног превоза путника. Уколико постоји, методолошки поступак предвиђа детаљну анализу функционисања система јавног линијског превоза путника са предлогом мера за реинжењеринг. Неопходни улазни подаци у овој фази су постојећа ограничења и поуздана информациона основа.

За деонице које испуњавају основне критеријуме, а на којима не постоји приоритет у погледу издвојености трасе линија јавног превоза путника, врши се прорачун вредности додатних критеријума. Прво се проверава да ли је проток путника на деоници већи од граничне вредности протока путника (800 путника/h). Затим се за све деонице које испуњавају овај услов проверава ниво услуге за возила у саобраћајном току и на раскрсницама. Уколико је ниво услуге за возила у саобраћајном току на деоници мањи од „D“ сматра се да деоница није погодна за увођење приоритета за возила јавног превоза јер би у том случају ниво услуге за остала возила био додатно погоршан. Критеријум нивоа услуге на раскрсници користи се ради елиминисања деоница на којима поремећаји и проблеми у функционисању јавног превоза нису последица недостатка капацитета саобраћајних трака већ режима функционисања на раскрсницама. Уколико је ниво услуге, изражен кроз временске губитке возила на раскрсници, већи од „C“, такве деонице сматрају се погодним за увођење жутих трака или других модела издвајања траса линија јавног превоза путника. Излазни скуп из овог корака представљају деонице које испуњавају и додатне критеријуме. У наредном кораку врши се анализа геометријског профила на изабраним деоницама. Основни критеријум јесте број саобраћајних трака по смеру, према коме би требало да постоје најмање две траке од којих би једна могла бити пројектована у жуту траку. Други критеријум јесте могућност проширења профила саобраћајнице одговарајућим грађевинским интервенцијама, како би се повећао број саобраћајних трака. Уколико потребан геометријски профил постоји, даје се предлог увођења адекватног физичког приоритета за возила јавног линијског превоза путника. У супротном случају у наредном кораку врши се провера могућности измене режима функционисања. Неке од могућих режимских измена јесу увођење улице за јавни превоз, промена режима кретања у систем једносмерних улица и сл. Ако не постоје могућности ни за овакве интервенције предлаже се промена траса линија јавног превоза путника.

Након имплементације предложених мера методолошки поступак предвиђа перманентни мониторинг и контролу функционисања система и анализу ефеката примењених мера. Ако су ефекти предложених мера позитивни нису потребне даље анализе и интервенције. У случају да су ефекти лошији од планираних потребно је спровести детаљну анализу функционисања система јавног линијског превоза путника са предлогом мера за реинжењеринг.



Слика 2. Методологија избора деоница на којима је оправдано увођење физичких приоритета за ЈЛПП

Предлог деоница уличне мреже са саобраћајним тракама резервисаним за возила јавног превоза

У оквиру овог поглавља је дат приказ улица и деоница у којима се предлаже увођење саобраћајних трака за возила јавног превоза. Сви предлози проширења жутих трака у граду Београду заједно са побољшањем јавног превоза и мерама које су дате у Плану одрживе урбане мобилности доведиће до смањења коришћења путничких аутомобила и задржаће се високо учешће процента јавног превоза у видовној расподели.


Табела 2. Улице и деонице са предлогом измена и интервенција

РБ	Улица	Деоница	Предлог интервенција режима саобраћаја
1.	Краља Милана, Теразије, Коларчева	Од Славије до Трга Републике	Дозвољено кретање само за возила јавног превоза, бициклиста, станара и пешака.
2.	Ресавска	Од Булеvara краља Александра до Немањине	Дозвољено кретање само за возила јавног превоза и станаре.
3.	Дечанска	Од Македонске до Теразијског тунела	Саобраћајна трака за возила јавног превоза на новоизграђеној саобраћајној траци.
4.	Бранкова	Стајалиште Бранков мост	Продужење стајалишта „Бранков мост“ у смеру ка Новом Београду и обележити пешачко-бициклическу стазу.
5.	Рузвелтова, Мије Ковачевића	Од Омладинског стадиона до Булеvara	Саобраћајна трака за возила јавног превоза (оба смера).
6.	Булевар Краља Александра	од Кнеза Милоша до Рузвелтове	Саобраћајна трака за возила јавног превоза (оба смера).
		од Цветкове пијаце до Устаничке	Саобраћајна трака за возила јавног превоза (оба смера).

РБ	Улица	Деоница	Предлог интервенција режима саобраћаја
7.	Булевар Краља Александра	од кнеза Милоша до Устаничке	Светлосна сигнализација - давање приоритета трамвајима.
8.	Цара Душана, Џорџа Вашингтона, 27. марта, Краљице Марије	По завршетку радова - целом дужином	Саобраћајна трака за возила јавног превоза (оба смера).
9.	Добрачина	Целом дужином	Дозвољено кретање само за возила јавног превоза, станара и пешака.
10.	Плави мост	Смер ка Шумицама	Дозволити смер право за возила јавног превоза из саобраћајне траке за десно скретање.
11.	Војислава Илића	Од Устаничке до Жичке	Саобраћајна трака за возила јавног превоза (оба смера) – испрекидана жута трака до Мис Ирбијеве.
12.	Кнеза Милоша	Петља Мостар – Бирчанинова	Саобраћајна трака за возила јавног превоза у јутарњем вршном сату ка граду (07:00-09:00), а у поподневном ка Мостару (14:00-16:00).
13.	Карађорђева, Савска	Економског факултета до Мостара	HoV траке (од Мостара до Савског трга), потребно је размотрити приоритете у фази пројектовања.
14.	Аутопут	Од петље Змај до петље Ласте	Промоција HoV трака (где год је то могуће извести) у оба смера.
15.	Табановачка	Трише Кацлеровића - аутокоманда	Из режима једносмерног саобраћаја, прелази у режим двосмерног - за сва возила
16.	Булевар Ослобођења	Лепеничка – кружни ток	Проширење коловоза и увођење саобраћајне траке за возила јавног превоза од Лепеничке улице до кружног тока
17.	Војводе Степе	Од аутокоманде до Саве Машковића	Измене режима функционисања саобраћаја и режима рада светлосних сигнала.
18.	Црнотравска, Незнаног јунака	Од Бахтијара Вагабзаде до кружног тока	Три саобраћајне траке са измењивом сигнализацијом (стајалишта са посебним проширењима изван проточног коловоза).
19.	Саве Машковића	Булевар ослобођења – Војводе Степе	Обавезно проширење коловоза, две траке у смеру ка Војводе Степе.
20.	Радничка	Раскрсница Радничка - Стругарска	Издвојити лево скретање из Радничке улице у Стругарску.
21.	Кировљева	Пожешка - Висока	Увођење саобраћајне траке за возила јавног превоза целом дужином Кировљеве улице.
22.	Раскрсница Пожешка - Кировљева	Смер из Пожешке ка Кировљевој	Средња трака за лево скретање само за јавни превоз.
23.	Пожешка	Од Кировљеве до трамвајског надвожњака	Саобраћајна трака за возила јавног превоза.
24.	Благоја Паровића	Од Пожешке до Кнеза Вишеслава	Стајалишта у издвојеним нишама.

РБ	Улица	Деоница	Предлог интервенција режима саобраћаја
25.	Трговачка	Раскрсница Трговачке ка Аце Јоксимовића	Лево скретање из средње траке за возила јавног превоза. Омогућити из ове траке везу са стајалиштем у Аце Јоксимовића, и то изведеном жутом траком.
26.	Пилота Михаила Петровића	Од Маричке до Кнеза Вишеслава	Стајалишта са посебним проширењима изван проточне саобраћајне траке.
27.	Партијарха Јоаникија	Од Пилота Михаила Петровића до окретнице Видиковац	Стајалишта у издвојеним нишама.
28.	Јурија Гагарина	Од Гандијеве до Моста на Ади	HoV траке (оба смера).
29.	Булевар Михајла Пупина, Милентија Поповића	Раскрсница Булевара Михајла Пупина и Милентија Поповића	Обележавање саобраћајне сигнализације “не блокирај раскрсницу”.
30.	Булевар Михајла Пупина, Булевар Николе Тесле	Раскрсница Булевара Михајла Пупина и Булевара Николе Тесле	Обележавање саобраћајне сигнализације “не блокирај раскрсницу”.
31.	Мост на Ади	Мост на ади – Тошин бунар	Промоција HoV трака (где год је то могуће извести) у оба смера.

Легенда:

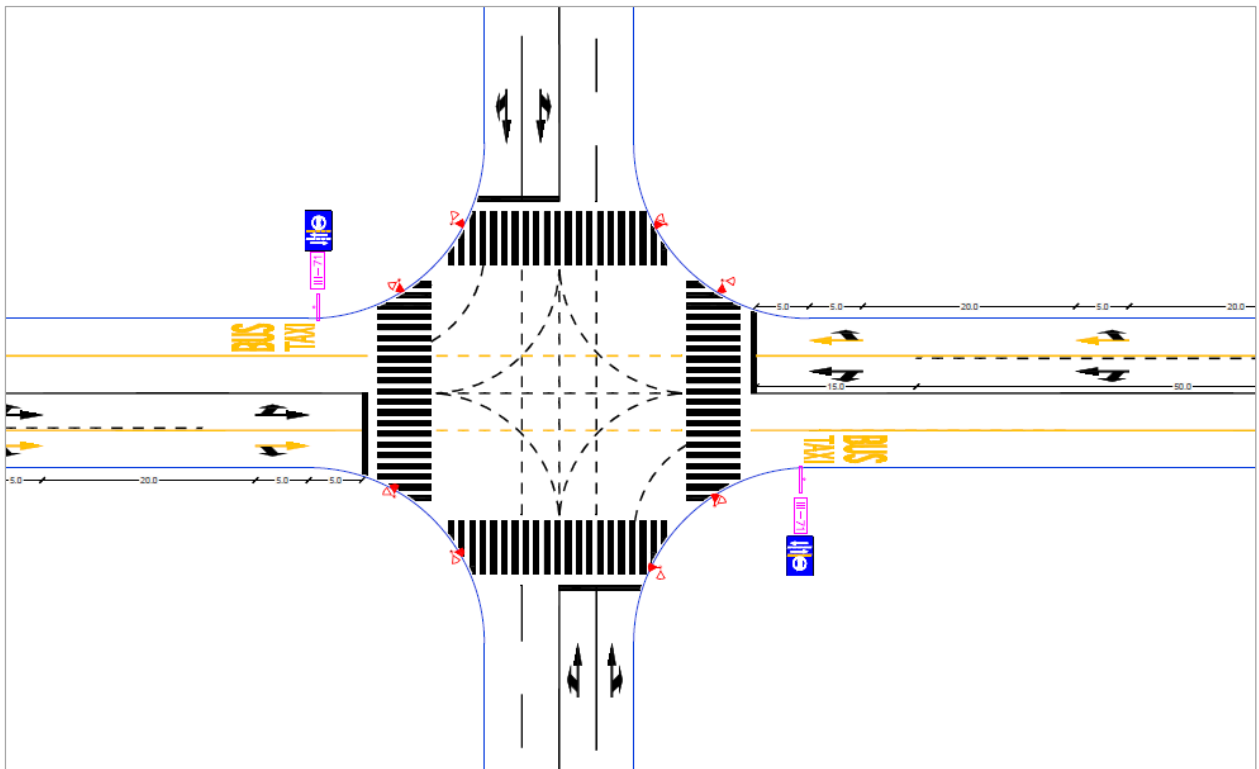
 Жута трака у трамвајској баштици

У постојећем стању дужина жутих трака је 48,8 километара у оба смера, са предлогом нових жутих трака дужина ће износити 74,1 километара у оба смера. Предложено је 25,3 километара нових жутих трака и предложена је имплементација HoV саобраћајних трака у дужини од 43,5 километара. HoV саобраћајне траке користе возила јавног превоза, такси возила, возила у којима се превозе минимум две особе и интервентна возила.

Предлог геометријских елемената и саобраћајне сигнализације за дефинисање жутих трака на уличној мрежи

У оквиру овог поглавља су дата идејна решења пројектовања саобраћајних трака за возила јавног превоза, такси возила и саобраћајних трака за возила у којима се превозе минимум две особе.

Предлог обележавања саобраћајних трака за возила јавног превоза и такси возила је дат на следећој слици. Предлог се односи на неискривану линију жуте боје у зони прилаза раскрсници. Уколико постоји десно скретање, потребно је омогућити возилима 50 m пре раскрснице да возила изврше маневар десног скретања. Десно скретање извести искриваном линијом беле боје растера 1+1 m уз неискривану линију жуте боје. Уколико на терену не постоје могућности пројектовања на удаљености од 50 m, пројектовати на максималној удаљености.



Слика 3. Пример означавања саобраћајне траке за возила јавног превоза у зони раскрснице

На следећим сликама је приказан изглед саобраћајног знака и пиктограма на коловозу за саобраћајну траку за возила у којима се превоза минимум две особе.



Слика 4. Предлог саобраћајног знака за возила јавног превоза, такси возила и возила у којима се превозе минимум две особе



Слика 5. Предлог пиктограма на коловозу за обележавање саобраћајне траке за возила у којима се превозе минимум две особе

КЊИГА 4 - СИМУЛАЦИЈА ПРЕДЛОЖЕНИХ РЕШЕЊА

У оквиру овог поглавља је дат детаљан опис симулација по улицама и деоницама. Симулација представља процес моделирања стварног догађаја кроз симулацију, а да се та операција заправо није догодила. Симулација и опис су урађене коришћењем модела у софтверском пакету PTV VISUM, који је један од водећих планерских алата у свету.

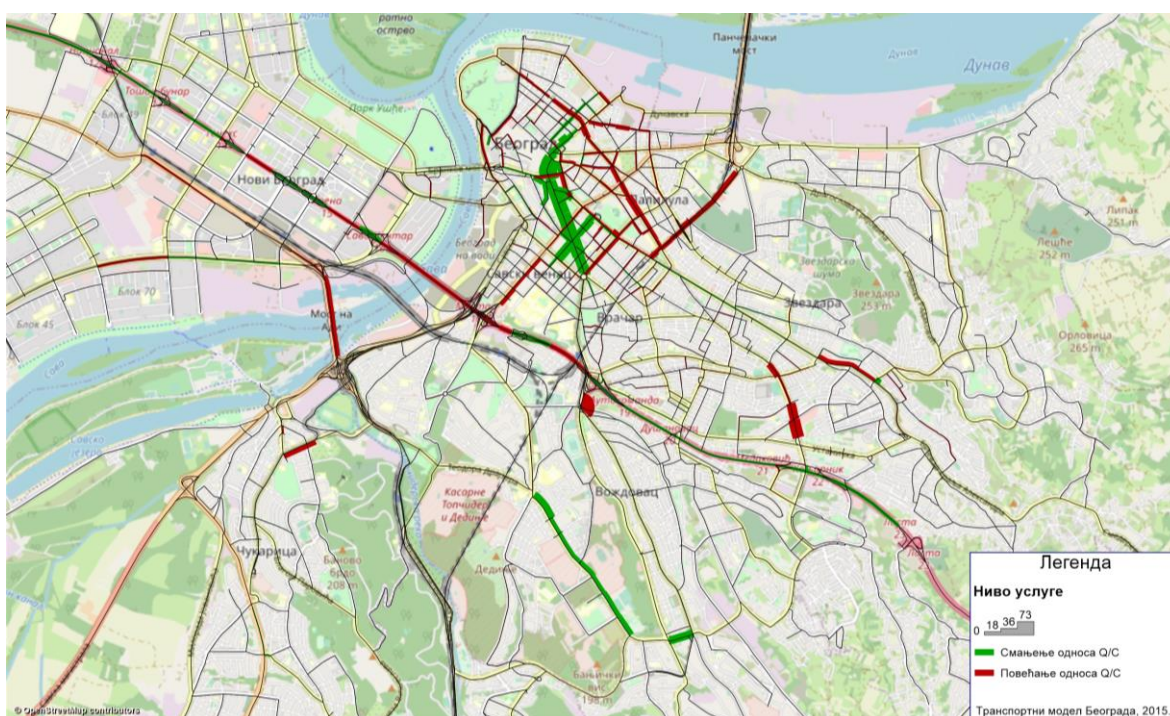
Симулација предложених решења и процена утицаја у оквиру постојећег транспортног модела града Београда

Како би се сагледао утицај предложених интервенција на постојеће стање, коришћен је постојећи транспортни модел Београда (ТМБ). ТМБ је урађен 2015. године и за потребе овог пројекта и у циљу добијања што прецизнијих излазних резултата, било је неопходно извршити прилагођавање постојеће верзије ТМБ реалном стању на терену, а затим моделирању предложених интервенција.

Како је већ наведено, постојећа верзија ТМБ базира се на подацима из 2015-е године, када су и степен моторизације и број кретања путничким аутомобилом имали ниже вредности него данас. У моделу је из овог разлога експандиран број кретања путничким аутомобилом за 20 процената.

Урађена је анализа нивоа услуге за постојеће и предложено стање, као однос величине протока и расположивих капацитета (Volume Capacity Ratio PrT). Ниво услуге дефинисан је као оцена од А до Ф при чему ниво услуге А представља највиши ниво услуге који одговара условима слободног тока, док је ниво услуге Ф најлошији ниво и представља услове форсираног саобраћајног тока.

Увођењем жуте траке на саобраћајници доводи до смањења капацитета саобраћајнице, па је на следећеј слици приказана разлика односа протока и капацитета у односу на постојеће стање (стање без увођења предложених жутих трака).



Слика 6. Разлика постојећег и предложеног стања

Анализа ефекта примене предложених решења

Развој савремених транспортних система је неопходно усмерити ка остварењу позитивног учинка на целокупно урбано окружење, што за циљ треба да има стварање града који је угодан за живот грађана и боравак посетилаца, туриста и осталих. Иновативан начин планирања градског транспортног и урбаног система који на одржив начин задовољава, првенствено, потребе људи јесте План одрживе урбане мобилности (ПОУМ) односно СУМП (Sustainable Urban Mobility Plan).

Град Београд усвојио је пројекат Плана одрживе урбане мобилности 2020. године. Један од основних циљева овог плана је задржавање високог учешћа јавног превоза у видовној расподели путовања у Београду. Циљ је задржати садашњих 50% кретања јавним превозом.

Генерални ефекти пројекта

У оквиру овог поглавља је дат приказ просечне попуњености путничких аутомобила и просечне попуњености возила свих подсистема јавног линијског превоза путника. Просечно попуњено возило аутобуског и тролејбуског подсистема превезе исти број путника као и 24 путничка аутомобила, односно једно возило трамвајског подсистема превоза мења скоро 20 путничких аутомобила.

Ефекти пројекта на систем јавног транспорта путника

Показано је да су кључни проблеми и узрочници који утичу на ефикасност и квалитет функционисања система јавног линијског транспорта путника у Београду последица интеракције система и спољног окружења и углавном су екстерне природе. Они се перманентно испољавају пре свега кроз хронична саобраћајна загушења на појединим деловима мреже, што у повратној вези има за последицу смањење експлоатационе брзине и продукцију непотребних временских губитка на појединим деоницама на мрежи линија система. Такође, наведени екстерни узроци негативно утичу на ниво квалитета транспортне услуге, ефикасност, продуктивност и атрактивност система па тиме и конкурентност система у односу на остале видове транспорта путника (пре свега путнички аутомобил).

Применом посебно пројектоване методологије за потребе овог пројекта, уз претходно извршену системску анализу функционисања система јавног транспорта путника у Београду и дубинску анализу постојећих система приоритета на мрежи линија, са акцентом на уска грла, оптерећене коридоре и деонице на трасама линија, дат је предлог унапређења система приоритета возилима јавног линијског превоза путника (жутих трака и посебних издвојених независних траса). Методолошки кораци који су презентирани у оквиру овог пројекта заједно са резултатима спроведених истраживања чине специфичну и јединствену методологију посебно развијену за потребе система јавног линијског транспорта путника у Београду.

У процесу реинжењеринга система приоритета коришћени су егзактни критеријуми који су се користили приликом давања одговора на питање да ли је на некој деоници транспортне мреже потребно уводити приоритете возилима јавног превоза, а пре свега жутих трака или независних траса за возила јавног превоза.

Поред тога, извршена је и симулација утицаја увођења жутих трака на остали динамички саобраћај у Транспортном моделу града Београда (поглавље 10). Међутим, исти алат има недостатке, због којих није било могуће квантификовати ефекте симулације на систем јавног градског транспорта путника. Наведени недостаци података обухваћених Транспортним моделом се, пре свега, огледају у задатим (фиксним) вредностима динамичких елемената транспортне мреже јавног превоза (брзине, капацитети итд.).

Међутим, доследном применом предложених решења у оквиру овог пројекта могући очекивани ефекти који се односе на систем јавног линијског транспорта путника у Београду су:

- Побољшање функционисања система на критичним деоницама (повећање проточности);
- Повећање нивоа квалитета транспортних услуга кроз повећање редовности, тачности и поузданости реализације планираног реда вожње;
- Повећање ефикасност система пре свега у погледу брзина и времена превоза;
- Уштеду у временским губицима путника и оператора;
- Задржавање високог учешћа система јавног линијског транспорта путника у модалној расподели;
- Позитиван тренд повећања броја превезених путника и прихода од основне делатности (прихода од карата);
- Смањење експлоатационих трошкова оператора (пре свега трошкова погонске енергије кроз смањење времена рада возила у „неутралном“ режиму рада);
- Ублажавање последица сложене саобраћајне слике кроз прераспделу учешћа видова транспорта, односно транзиција реализације мобилности становника са путничких аутомобила на систем јавног линијског транспорта путника;
- Повећање енергетске ефикасности система;
- Повећање еколошке подобности система пре свега кроз смањење емисија загађења;
- Повећање атрактивности и конкурентност система у односу остале видове (пре свега путнички аутомобил);
- Смањење инвестиција у инфраструктуру променом статуса појединих делова уличне мреже у деонице искључиво намењене за јавни превоз;
- Примена доказаних иновативних решења у погледу повећања проточности система јавног линијског транспорта путника и путничких аутомобила у којима се налазе два или више путника (HoV 2+ траке - High-occupancy vehicle lane);
- Решавање дугогодишњих хроничних проблема на мрежи линија (пре свега у аутобуском подсистему);
- Прихватање општих постулата европске транспортне политике која као основ узима принцип ефикасне реализације мобилности становника уз ограничено коришћење путничких аутомобила;
- Експлицитан и конкретан став града Београда да је технологија реализације мобилности изнад свих релевантних и актуелних политика.

Поред наведених очекиваних ефеката за систем јавног линијског транспорта путника, очекује се да ће предложена решења допринети и бољем функционисању флексибилног транспорта путника (таксија), као и испуњењу једног дела социјалних циљева (хоризонтална и вертикална једнакост свих грађана). Предложена решења су и алат за достизање циљева одрживог развоја и квалитета живота у Београду. Такође, представљају и први корак у стварању услова да систем јавног

транспорта путника остане и буде кључни сервис и окосница свих услуга мобилности. Након имплементације пројекта реално је очекивати и ублажавање ефеката тренда повећања степена моторизације у граду Београду и његовог утицаја на модалну расподелу у градском транспортном систему.

У циљу постизања наведених ефеката, посебно је посебно напоменути следеће:

- Применом предложених решења добијених системским приступом у овом пројекту обезбедиће се значајно побољшање рада система јавног линијског транспорта путника у Београду;
- Резултати који се могу постићи парцијалном применом пројекта могу тренутно довести до побољшања;
- У циљу ефикасне имплементације предложених решења потребно је хитно дефинисати надлежност градских стручних институција у погледу расподеле ауторитета у аспектима планирања, пројектовања, имплементације, координације и функционисања приоритета у систему јавног транспорта (пре свега Секретаријата за саобраћај и Секретаријата за јавни превоз);
- Неопходно је перманентно пратити ефекте примењених мера и њихов утицај на функционисање градског транспортног система и у зависности од резултата вршити евентуална микроподешавања;
- Ради експлицитне квантификације решења, у следећим верзијама Транспортног модела града Београда, неопходно је посебну пажњу обратити на моделирање приоритета за возила система јавног линијског транспорта путника (деонице и раскрснице) и отклонити један од кључних недостатака постојећег Транспортног модела.

Приликом планирања развоја градског транспортног система у Београду у будућем времену неопходно је осигурати услове да систем јавног линијског превоза на градској транспортној мрежи има приоритет у односу на остале видове. Такође, потребно је обезбедити услове за развој високог степена умрежености свих елемената у градском транспортном систему коришћењем савремене IoT (Internet of Things) технологије и развој и имплементација адаптивних система приоритета у градском транспортном систему базираном на управљању у реалном времену.

Ефекти пројекта на остали динамички саобраћај

У оквиру овог поглавља је дат приказ по улицама и деоницама како жута трака утиче на повећање односа протока и капацитета, дат је однос протока и капацитета у постојећем стању, планираном стању и разлика.

Дефинисање режима функционисања жутих трака

Анализом постојећег стања жутих трака задржава се постојећи режим функционисања, односно режими целодневног (00-24h) и режими у вршним часовима (07-09 и 14-18h). Ширина жутих трака у постојећем стању остаје иста, док је на планираним деоницама потребно омогућити 3,5 m због меродавног возила типа „Solaris“, чија је ширина каросерије са ретровизорима 3,15 m.

Систем жутих трака успостављен је на читавој мрежи са истим параметрима. Режим коришћења жутих трака дефинише се вертикалном и хоризонталном сигнализацијом. Жуте траке у трамвајским

баштицама одвајају се линеарним препрекама (линеари) тамо где оне нису нивелационо издвојене. Режимско ограничење за коришћење жутих трака важи 24 сата 7 дана у недељи, на основу резултата бројања и дневне неравномерности по читавом систему у току дана.

Изузетак су жуте траке у улици Кнеза Милоша где режим коришћења жутих трака прати измене режима наизменичног коришћења возних трака. Светлосну сигнализацију за наизменично коришћење возних трака треба допунити сигнаlima за наизменично коришћење жутих трака.

Жутим траком се могу кретати возила ЈМПП, такси и интервентна возила. На жутим тракама није дозвољено заустављање и паркирање. На жутим тракама није дозвољено заустављање доставних возила ради снабдевања.

Контрола и мониторинг

Систем жутих трака ће добро функционисати ако га прате квалитетне мере мониторинга и контроле. Контрола коришћења жутих трака од неовлашћених корисника вршиће се на више начина:

- Контролом овлашћених службених лица (полиција, комунална милиција, инспекције...),
- Фиксним камерама постављеним за контролу коришћења жутих трака,
- Камерама за видео надзор у саобраћају на територији града Београда које је поставило Министарство унутрашњих послова Републике Србије,
- Камерама на возилима ЈМПП,
- Системом "Око соколово".

За ефикасну контролу и мониторинг мора се успоставити систем у који морају бити укључене све надлежне институције.

Дефинисање динамике реализације на терену

У овој студији дата је могућа динамика реализације на основу сагледавања реалних могућности и интервенција које је потребно урадити у припреми. Спровођење успостављања система жутих трака и резервисаних коридора зависиће и од динамике радова на реконструкцији и изградњи нових саобраћајница у Београду.

За успешну реализацију овог пројекта неопходна је сарадња Градских Секретаријата за јавни превоз и саобраћај. Такође је неопходно усагласити активности градских служби које су инвеститори реконструкције и изградње нових саобраћајница у граду (Градски секретаријат за инвестиције, Дирекција за грађевинско земљиште и изградњу Београда) као и инвеститора већих реконструкција у граду (Београд на води, ЈП Метро и воз, итд.).

Према сагледавању динамике за реализацију у првој години одабране су саобраћајнице на којима нису потребне веће физичке интервенције и за које је довољно урадити пројекте саобраћајне сигнализације (хоризонталне и вертикалне) на основу упутстава и примера датих у овој студији.

За другој години реализације предвиђене су саобраћајнице које захтевају веће интервенције и додатно истраживање и пројектовање. Препоручујемо да се припремне активности започну у првој години, а реализација буде у другој години.

И коначно најкомпликованији случајеви предвиђени су за трећу годину што подразумева припрему техничке документације у прве две године, па имплементацију. У наставку је табела са предложеном динамиком реализације по улицама и деоницама.

Табела 3. Динамика реализације на терену

РБ	Улица	Деоница	Предлог режима интервенисања	2021	2022	2023	Напомена
1.	Краља Милана, Теразије, Коларчева	Од Славије до Трга Републике	Дозвољено кретање само за возила јавног превоза, бициклисте и пешаке.	✓	✓	✓	Фазна реализација, пројекат постоји
2.	Ресавска	Од Булевара краља Александра до Немањине	Дозвољено кретање само за возила јавног превоза и станаре.		✓		Урадити Пројекат саобраћајне сигнализације
3.	Дечанска	Од Булевара деспота Стефана до Теразијског тунела	Саобраћајна трака за возила јавног превоза на новоизграђеној саобраћајној траци.	✓	✓		Потребно је урадити микросимулацију и пројекат саобраћајне сигнализације
4.	Бранкова	Стајалиште Бранков мост	Продужење стајалишта „Бранков мост“ у смеру ка Новом Београду и обележити пешачко-бициклическу стазу.	✓	✓		Урадити грађевински пројекат и пројекат саобраћајне сигнализације
5.	Рузвелтова Мије Ковачевића	Од Омладинског стадиона до Булевара	Саобраћајна трака за возила јавног превоза (оба смера).	✓			Урадити пројекат саобраћајне сигнализације
6.	Булевар Краља Александра	од Кнеза Милоша до Рузвелтове	Саобраћајна трака за возила јавног превоза (оба смера).		✓		Урадити пројекат саобраћајне сигнализације и корекцију пројекта светлосне сигнализације
		од Цветкове пијаце до Устаничке	Саобраћајна трака за возила јавног превоза (оба смера).			✓	После реконструкције саобраћајнице
7.	Булевар Краља Александра	од кнеза Милоша до Устаничке	Светлосна сигнализација - давање приоритета трамвајима.	✓			У складу са реализацијом пројекта
8.	Цара Душана, Џорџа Вашингтона, 27. марта, Краљице Марије	По завршетку радова - целом дужином	Саобраћајна трака за возила јавног превоза (оба смера).	✓	✓		По завршеној реконструкцији Урадити измену пројекта саобраћајне сигнализације
9.	Добрачина	Целом дужином	Дозвољено кретање само за возила јавног превоза и станаре.		✓		Урадити Пројекат саобраћајне сигнализације

РБ	Улица	Деоница	Предлог режима интервенисања	2021	2022	2023	Напомена
10.	Плави мост	Смер ка Шумицама	Дозволити право за возила јавног превоза из саобраћајне траке за десно скретање.	✓			Урадити грађевински пројекат реконструкције раскрснице и пројекат саобраћајне сигнализације
11.	Војислава Илића	Од Устаничке до Жичке	Саобраћајна трака за возила јавног превоза (оба смера) – испрекидана жута трака до Мис Ибријеве.	✓			Урадити пројекат саобраћајне сигнализације
12.	Кнеза Милоша	Петља Мостар – Бирчанинова	Саобраћајна трака за возила јавног превоза у јутарњем вршном сату ка граду (07:00-09:00), а у поподневном ка Мостару (14:00-16:00).		✓	✓	Динамика зависи од реконструкције саобраћајнице. Урадити пројекат саобраћајне сигнализације и корекцију пројекта светлосне сигнализације
13.	Карађорђева, Савска	Економског факултета до Мостара	HoV траке (од Мостара до Савског трга), потребно је размотрити приоритете у фази пројектовања.		✓	✓	Пројекат саобраћајне сигнализације, измена закона, контрола, кампање
14.	Аутопут	Од петље Змај до петље Ласте	Промоција HoV трака (где год је то могуће извести) у оба смера.		✓	✓	Пројекат саобраћајне сигнализације, измена закона, контрола, кампање
15.	Табановачка	Трише Кацлеровића - аутокоманда	Из режима једносмерног саобраћаја, прелази у режим двосмерног.		✓	✓	Потребно је решавање имовинско правних односа. Урадити грађевински пројекат реконструкције и пројекат саобраћајне сигнализације
16.	Булевар ослобођења	Лепеничка – кружни ток	Проширење коловоза и увођење саобраћајне траке за возила јавног превоза од Лепеничке улице до кружног тока		✓		Урадити грађевински пројекат и пројекат саобраћајне сигнализације
17.	Војводе Степе	Од аутокоманде до Саве Машковића	Измене режима функционисања саобраћаја и режима рада светлосних сигнала.		✓	✓	Потребно је урадити посебну студију и пројекат
18.	Црнотравска, Незнаног јунака	Од Бахтијара Вагабзаде до кружног тока	Три саобраћајне траке са измењивом сигнализацијом (стајалишта са посебним проширењима изван проточног коловоза).			✓	У складу са динамиком реализације пројекта реконструкције

РБ	Улица	Деоница	Предлог режима интервенисања	2021	2022	2023	Напомена
19.	Саве Машковића	Булевар ослобођења – Војводе Степе	Обавезно проширење коловоза, две траке у смеру ка Војводе Степе.		✓		Извођење ДГЗ Проверити динамику реализације и решење
20.	Радничка	Раскрсница Радничка - Стругарска	Издвојити лево скретање из Радничке улице у Стругарску.		✓	✓	Урадити грађевински пројекат и пројекат саобраћајне сигнализације
21.	Кировљева	Пожешка - Висока	Увођење саобраћајне траке за возила јавног превоза целом дужином Кировљеве улице.	✓			Урадити пројекат саобраћајне сигнализације
22.	Раскрсница Пожешка - Кировљева	Смер из Пожешке ка Кировљевој	Средња трака за лево скретање само за јавни превоз.	✓			Урадити Пројекат саобраћајне сигнализације
23.	Пожешка	Од Кировљеве до трамвајског надвожњака	Саобраћајна трака за возила јавног превоза.	✓			Урадити Пројекат саобраћајне сигнализације
24.	Благоја Паровића	Од Пожешке до Кнеза Вишеслава	Стајалишта у издвојеним нишама.		✓	✓	Урадити грађевински пројекат и пројекат саобраћајне сигнализације
25.	Трговачка	Раскрсница Трговачке ка Аце Јоксимовића	Лево скретање из средње траке за возила јавног превоза. Омогућити из ове траке везу са стајалиштем у Аце Јоксимовића, и то изведеном жутом траком.		✓		Урадити грађевински пројекат и пројекат саобраћајне сигнализације
26.	Пилота Михаила Петровића	Од Маричке до Кнеза Вишеслава	Стајалишта са посебним проширењима изван проточне саобраћајне траке.	✓	✓		Потребно је урадити пројекат хоризонталне, вертикалне и светлосне сигнализације
27.	Партијарха Јоаникија	Од Пилота Михаила Петровића до окретнице Видиковац	Стајалишта у издвојеним нишама.		✓	✓	Урадити грађевински пројекат и пројекат саобраћајне сигнализације
28.	Јурија Гагарина	Од Гандијеве до Моста на Ади	HoV траке (оба смера).		✓		Пројекат саобраћајне сигнализације, измена закона, контрола, кампање
29.	Булевар Михајла Пупина, Милентија Поповића	Раскрсница Булевара Михајла Пупина и Милентија Поповића	Обележавање саобраћајне сигнализације “не блокирај раскрсницу”.	✓			Пројекат саобраћајне сигнализације Пројекат и изградња пешачког подходника

РБ	Улица	Деоница	Предлог режима интервенисања	2021	2022	2023	Напомена
30.	Михајла Пупина, Булевар Николе Тесле	Раскрсница улица Михајла Пупина и Булевара Николе Тесле	Обележавање саобраћајне сигнализације “не блокирај раскрсницу”.	✓			Пројекат саобраћајне сигнализације
31.	Мост на Ади	Мост на ади – Тошин бунар	Промоција HoV трака (где год је то могуће извести) у оба смера.		✓	✓	Пројекат саобраћајне сигнализације, измена закона, контрола, кампање

СПИСАК СЛИКА

Слика 1. Методолошки поступак и ток израде студијског – развојног пројекта.....	10
Слика 2. Методологија избора деоница на којима је оправдано увођење физичких приоритета за ЈЛПП.....	15
Слика 3. Пример означавања саобраћајне траке за возила јавног превоза у зони раскрснице	18
Слика 4. Предлог саобраћајног знака за возила јавног превоза, такси возила и возила у којима се превозе минимум две особе	18
Слика 5. Предлог пиктограма на коловозу за обележавање саобраћајне траке за возила у којима се превозе минимум две особе	18
Слика 6. Разлика постојећег и предложеног стања	19

СПИСАК ТАБЕЛА

Табела 1. Критеријуми за евалуацију жутих трака у Београду	13
Табела 2. Улице и деонице са предлогом измена и интервенција	15
Табела 3. Динамика реализације на терену	24