

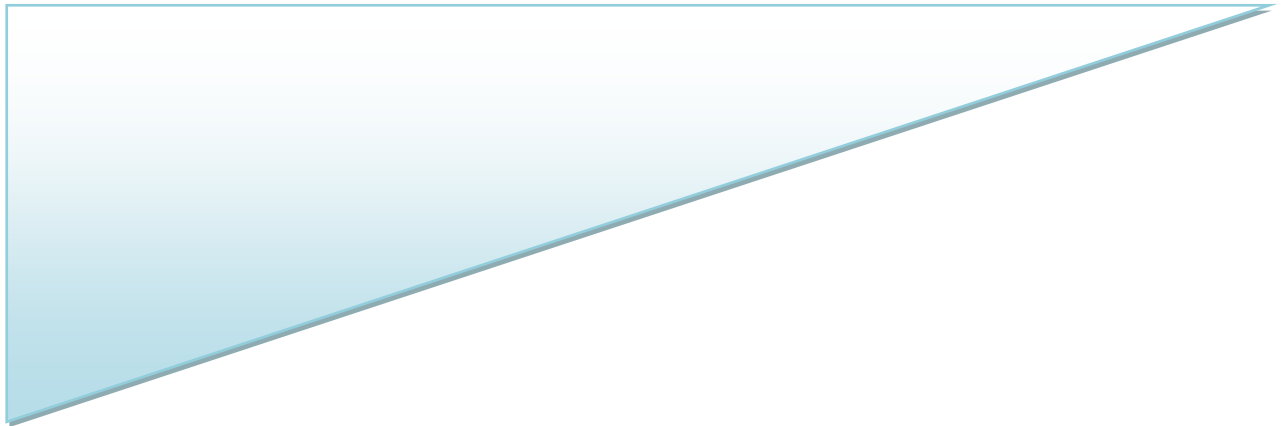


Резиме

ПЛАНИРАЊЕ И ПРОЈЕКТОВАЊЕ СИСТЕМА ТАКСИ ПРЕВОЗА ПУТНИКА
У БЕОГРАДУ ЗА ПЕРИОД ОД 2020. ДО 2024. ГОДИНЕ.



1. Наслов: ПЛАНИРАЊЕ И ПРОЈЕКТОВАЊЕ СИСТЕМА ТАКСИ ПРЕВОЗА ПУТНИКА У БЕОГРАДУ ЗА ПЕРИОД ОД 2020. ДО 2024. ГОДИНЕ	
2. Датум објављивања документа: 28.06.2019. године	
3. Руководилац студије/пројекта испред извођача: Проф. др Славен М. ТИЦА , дипл. инж. саобраћаја	
4. Оперативни менаџер пројекта: Асис. Андреа НАЂ , дипл. инж. саобраћаја	
5. Ауторски и експертски тим: Проф. др Славен М. ТИЦА , дипл. инж. саобраћаја Доц. др Предраг ЖИВАНОВИЋ , дипл. инж. саобраћаја Доц. др Станко БАЈЧЕТИЋ , дипл. инж. саобраћаја Проф. др Бранко МИЛОВАНОВИЋ , дипл. инж. саобраћаја Асис. Андреа НАЂ , дипл. инж. саобраћаја Слободан ГАВРИЛОВИЋ , дипл. инж. саобраћаја Александра ДИМИТРИЈЕВИЋ , дипл. инж. саобраћаја Горан МАЛЕТИЋ , дипл. инж. саобраћаја Проф. др Јелица ПЕТРОВИЋ-ВУЈАЧИЋ , дипл. економиста Доц. др Бранка МИКАВИЦА , дипл. инж. саобраћаја Доц. др Драган ЛАЗАРЕВИЋ , дипл. инж. саобраћаја др Александар ТРИФУНОВИЋ , дипл. инж. саобраћаја Остали аутори и сарадници	6. Чланови стручне комисије за оцену студије испред Наручиоца: Председник комисије: Небојша ПЕРИЋ , дипл. инж. саобраћаја Чланови комисије: Иван СТЕВАНОВИЋ , дипл. инж. саобраћаја Марк ЧУТУРИЛО , дипл. инж. саобраћаја
7. Извођач - носилац студије/пројекта: Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд	
8. Наручилац студије/пројекта и власник свих права над студијом/пројектом: Градска управа града Београда – Секретаријат за јавни превоз, 27. Марта 43-45, Београд Секретар, др Јовица ВАСИЉЕВИЋ , дипл. инж. саобраћаја	
9. Врста публикације: Студија/пројекат	
10. Резиме <p>Основна активност у процесу планирања и пројектовања система јавног транспорта путника подразумева успостављање оптималне расподеле путовања по подсистемима (енг. modal split) и дистрибуцију путовања на оне подсистеме који доносе равнотежни оптимум у реализацији мобилности грађана. Успешни градови и градови погодни за живот се ослањају на ефикасан систем јавног масовног транспорта путника, који у синергији са видовима флексибилног система транспорта путника (тзв. паратранзита) корисницима пружа комбиновану транспортну услугу, односно услугу комбиноване мобилности.</p> <p>Основни циљеви студијско-развојног пројекта усмерени су на стварање научно-стручне основе за промене у структури, функционисању, организацији и управљању такси системом у складу са дефинисаном транспортном политиком на нивоу града Београда и реално добијеним транспортним потребама и захтевима корисника система, као и стварање услова да систем постане ефикасан подсистем целокупног јавног транспорта града Београда.</p> <p>Студијско-развојни пројекат је израђен и презентира у 4 међусобно повезане књиге, од којих свака представља посебне целине, и то:</p> <p>Књига 1 – Методологија израде студијско - развојног пројекта (методологија је базирана на постулатима системског инжењеринга и приступа “bottom-up”, као и моделовању базираном на методама, техникама и алатима из области транспортног инжењеринга. Укупан број страна:30).</p> <p>Књига 2– Анализа постојећег стања такси система у Београду (У оквиру овог дела пројекта извршен је читав спектар активности у циљу спровођења дубинске и системске анализе постојећег стања такси система са више различитих аспеката груписаних у више целина, који по својој природи представљају веома сложене активности који су саставни део процеса планирања и пројектовања такси система у Београду. Укупан број страна:171).</p> <p>Књига 3 – Елементи инфраструктуре такси система – такси стајалишта (У оквиру овог дела пројекта, истражене су и анализирани карактеристике 154 такси стајалишта, а за идентификована најзначајнија такси стајалишта - 31 стајалиште, су презентоване детаљне карактеристике (обим, обрт и средња трајност задржавања такси возила у периоду од 6h до 22h). За стајалишта која су у надлежности Секретаријата за јавни превоз и која су просторно идентификована на основу постојеће саобраћајне сигнализације су дати саобраћајно-технолошки цртежи такси стајалишта. Укупан број страна:356).</p> <p>Књига 4 – Реинжењеринг постојећег такси система у Београду (Овај део пројекта представља скуп активности које су усмерене на реинжењеринг постојећег и пројектовање будућег стања такси система у Београду и стварање услова за спровођење континуалног процеса развоја и позиционирања целине такси система у будућности, у смислу његове одрживости, имајући у виду реалне потребе корисника и сопствене могућности града Београда, односно стварање одрживог такси система “по мери” града Београда и његових корисника. Више сложених процеса је подељено у четири поглавља: Структура и основни елементи функционисања; Модел организације и управљања; Систем за мониторинг и контролу функционисања; Предлог измена и допуна регулаторних аката за имплементацију новог система. Укупан број страна:165).</p>	
11. Кључне речи: јавни превоз путника, флексибилни превоз путника, такси систем, структура, реинжењеринг	
12. Штамп и дистрибуција: Секретаријат за јавни превоз, 27. Марта 43-45, Београд	
13. Тип извештаја: Интерни	14. Број страна: 722



Назив пројекта

ПЛАНИРАЊЕ И ПРОЈЕКТОВАЊЕ СИСТЕМА ТАКСИ ПРЕВОЗА ПУТНИКА У БЕОГРАДУ ЗА ПЕРИОД ОД 2020. ДО 2024. ГОДИНЕ

Књига

РЕЗИМЕ

Наручилац



ГРАД БЕОГРАД - ГРАДСКА УПРАВА ГРАДА БЕОГРАДА -
СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА ЈАВНИ ПРЕВОЗ
27. марта 43-45, 11000, Београд, Србија

Извршилац



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ
Војводе Степе 305, 11000, Београд, Србија

Број уговора

СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА ЈАВНИ ПРЕВОЗ: ХХХИV-08-401.1-12 02.09.2019.
САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ: 365 од 02.09.2019. године





ВРСТА ДОКУМЕНТА: Поверљиво

ПРОЈЕКАТ БРОЈ: 8/19 | **НАШ БРОЈ:** 506

УГОВОР БРОЈ: СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА ЈАВНИ ПРЕВОЗ: XXXIV-08-401.1-12 од 02.09.2019. године |
САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ: 365 од 02.09.2019. године

ДАТУМ: 02/12/2020

КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА:

Верзија / Ревизија	Финална верзија
Напомена	РЕЗИМЕ/SUMMARY
Датум	02/12/2020
Припремио	Асис. Андреа НАЂ, дипл. инж. саобр.
Потпис	
Контролисао	Проф. др Славен М. ТИЦА, дипл. инж. саобр.
Потпис	
Број пројекта	8/19
Референца датотеке	РЕЗИМЕ_ БЕОГРАД_ ТАКСИ _Финал

РЕЗИМЕ

Повод, циљеви и задаци израде студијско-развојног пројекта

Флексибилност, динамичност и адаптивност основне су карактеристике савременог урбаног простора који се у времену и простору константно развија и прилагођава интензивним потребама и захтевима савременог друштва. Систем јавног транспорта путника са својим перформансама, технологијом, квалитетом, трошковима и утицајем на окружење, представља један од битних фактора од утицаја на функционисање Града и његовог транспортног система.

Основна активност у процесу планирања и пројектовања система јавног транспорта путника подразумева успостављање оптималне расподеле путовања по подсистемима (енг. modal split) и дистрибуцију путовања на оне подсистеме који доносе равнотежни оптимум у реализацији мобилности грађана. Успешни градови и градови погодни за живот се ослањају на ефикасан систем јавног масовног транспорта путника, који у синергији са видовима флексибилног система транспорта путника (тзв. паратранзита) корисницима пружа комбиновану транспортну услугу, односно услугу комбиноване мобилности.

У концепту комбиноване мобилности различити подсистеми су координисани тако да корисници лако могу обављати путовања комбинујући више подсистема, а да при том сваки подсистем обавља улогу која му физички и оперативно највише одговара, обезбеђујући услове за слободан избор начина реализације мобилности сваког корисника система. Применом и развојем концепта комбиноване мобилности постиже се свеукупна погодност за кориснике, а са друге стране производна, техничка и економска ефикасност транспортног система се подиже на оптимум.

Подсистем такси превоза путника спада у групу подсистема флексибилног транспорта путника који корисницима пружа целодневну јавну услугу возилима одговарајућег капацитета на кратким релацијама, према захтевима корисника, по унапред дефинисаним и познатим условима. Транспортну услугу обезбеђује превозник (оператор) према испостављеном и унапред дефинисаном транспортном захтеву (пре свега у погледу времена почетка транспортног процеса, избора трасе и дужине транспорта), за коју корисник плаћа унапред познату цену транспортне услуге која се одређује на основу модела који је обично саставни део интерних аката града. Тарифну политику (ниво основне цене и модел формирања цене такси услуга) и начин функционисања дефинишу углавном надлежни органи локалне управе, на основу специфичних карактеристика такси услуга на посматраном транспортном тржишту.

Подсистем такси превоза путника у градском транспортном систему у граду Београду (у даљем тексту такси систем) представља важну карику у развоју концепта комбиноване мобилности са веома значајним утицајем и користима на квалитет и ефикасност живота грађана. Коришћење овог подсистема у синергији са осталим постојећим подсистемима јавног транспорта путника (аутобус, тролејбус, трамвај и градско-приградска железница) има вишеструке предности у односу на подсистеме транспорта путника за сопствене потребе (пре свега приватног путничког аутомобила), од којих су најзначајније:

- Штеди јавни простор, јер смањује интензитет коришћења приватних аутомобила;

- Утиче на видовну расподелу моторизованих кретања, јер повећава број корисника система јавног транспорта путника;
- Подстиче динамичност система градског транспорта путника;
- Има утицај да се транспортна услуга обезбеди на флексибилнији и обухватнији начин;
- Смањује време путовања као једног од основних елемената свих облика квалитета од стране корисника система;
- Смањује трошкове путовања у односу на коришћење приватних аутомобила (не захтева директне инвестиционе трошкове корисника у инфраструктуру и поседовање транспортног средства, али и директне трошкове корисника у процесу реализације вожње (трошкове погонске енергије, трошкове паркирања, трошкове одржавања возила, и сл.);
- Обезбеђује висок ниво приступачности у простору и времену (могућност потпуне индивидуализације путовања од врата до врата у жељеном пресеку времена у концепту 24/7);
- Повећава еколошку подобност градског транспортног система, итд.

Међутим, и поред значајног места и важности у реализацији транспортних потреба становника, такси систем у граду Београду, данас испољава одређен број системских и функционалних проблема, од којих су најзначајнији:

- Недовољно дефинисани и прецизни регулаторни оквири и надлежности по нивоима управљања (неусаглашености у приступу делатности у смислу да ли је такси превоз путника привредна делатност на отвореном тржишту или је јавна услуга. Честе измене регулаторних аката без системске анализе ризика, итд.);
- Неадекватна структура система (понуђени капацитети (пре свега број возила на раду) на тржишту транспортних услуга нису у складу са реалним транспортним потребама и захтевима за овом врстом услуга);
- Релативно низак ниво квалитета услуге - задовољавајући ниво функционисања у смислу приступачности у простору и времену, али са ниским нивоом квалитета услуге везаним за основне елементе комфора;
- Изузетно хетерогена структура возног парка (у систему су возила углавном са застарелом технологијом у погледу безбедности, комфора, естетског изгледа, заштите околине итд.);
- Регулатива на локалном нивоу не задовољава у потпуности савремене захтеве за управљање овим системом;
- Неадекватно дефинисана надлежност у организацији и управљању системом;
- Одсуство мониторинга и контроле на стратешком и тактичком нивоу управљања;
- Непостојање јединствене технологије резервације вожњи путем савремених апликација;
- Постојање извесног броја нерегуларних такси возила и возача, итд.

Имајући у виду наведене проблеме, Секретаријат за јавни превоз града Београда, као власник тржишта такси услуга, је донео одлуку да се кроз свеобухватну анализу целине постојећег такси система створе услови за дугорочна и квалитетна решења у унапређењу квалитета система и услуге, ефикасности и ефективности, као и организације и управљања која се значајним делом треба пренети на експертски део органа локалне управе.

Основни циљеви овог студијско-развојног пројекта усмерени су на стварање научно-стручне основе за промене у структури, функционисању, организацији и управљању такси системом у складу са дефинисаном транспортном политиком на нивоу града Београда и реално добијеним транспортним потребама и захтевима корисника система, као и стварање услова да систем постане ефикасан подсистем целокупног јавног транспорта града Београда.

Из поменутог циља произашли су задаци овог студијско-развојног пројекта, од којих су најзначајнији:

- Анализа постојећег стања система, по свим елементима структуре, функционисања, организације и управљања;
- Утврђивање тренутних снага и слабости, прилика и претњи систему (SWOT анализа постојећег система);
- Дефинисање поуздане информационе основе из постојећег такси система кроз спровођење системских истраживања карактеристика корисника система и карактеристика захтева и војњи у систему, која служи као основни улаз за све активности у процесу реинжењеринга и пројектовања;
- Пројектовање нове структуре и основних елемената функционисања такси система у Београду на бази реалних података из система и реалних потреба становника града Београда;
- Реинжењеринг постојеће мреже такси стајалишта на урбаном делу града Београда;
- Дефинисање предлога новог модела организације и управљања такси системом у Београду;
- Дефинисање технолошког процеса система мониторинга и контроле функционисања система;
- Дефинисање предлога измена и допуна регулаторних аката за имплементацију новог система.

У процесу пројектовања такси система у Београду узета су у обзир карактеристична искуства функционисања такси система у изабраним градовима у свету кроз анализу карактеристичних студија случаја.

Студијско-развојни пројекат је израђен и презентира у 4 међусобно повезане књиге, од којих свака представља посебне целине, и то:

Књига 1 – Методологија израде студијско - развојног пројекта

Књига 2– Анализа постојећег стања такси система у Београду

Књига 3 – Елементи инфраструктуре такси система – такси стајалишта

Књига 4 – Реинжењеринг постојећег такси система у Београду

Књига 1 – Методологија израде студијско - развојног пројекта

Како је предмет пројекта планирање и пројектовање такси система у Београду за период од 2020. до 2024. године, у циљу стварања нових услова за дугорочна и квалитетна решења у унапређењу квалитета система и услуге, 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.¹

Методологија планирања и пројектовања такси система је сачињена у три међусобно повезане фазе и базира се на реализацији савремених и реално расположивих решења у складу са расположивим ресурсима система и захтевима кључних актера у систему, односно на решењима која имају еволутивни карактер у циљу стварања услова за постепене промене у систему, без скоковитих и наглих непредвидивих промена унутар система.

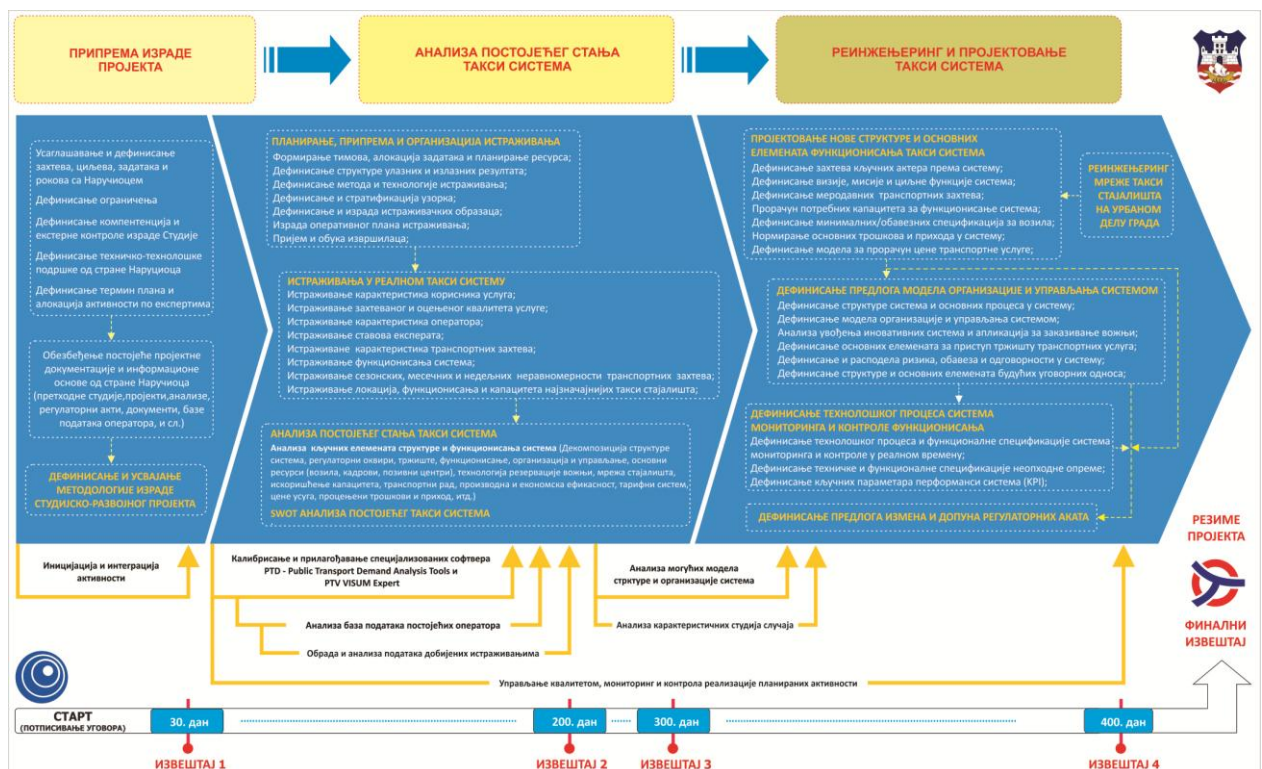
Методологијом су предвиђене три фазе:

ФАЗА I: Припрема израде пројекта

ФАЗА II: Анализа постојећег стања такси система у Београду

ФАЗА III: Реинжењеринг и пројектовање такси система у Београду

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



Слика 1. Методолошки поступак планирања и пројектовања такси система у Београду

¹ Методолошким поступком, а у циљу квалитетне и ефикасне израде пројекта, предвиђено је коришћење широког спектра метода као што су методе системских наука, технике и алати из области транспортног инжењеринга, методе управљања системима транспорта путника, теорије управљања, методе менаџмента, методе теорије вероватноће и операционих истраживања, специјалне методе истраживања у транспорту, итд.

Књига 2– Анализа постојећег стања такси система у Београду

Према пројектном задатку Наручиоца предмет анализе и истраживања у овом делу студијско-развојног пројекта је такси систем у градском подручју града Београда (подручје Генералног плана), што истовремено представља и просторни опсег израде овог пројекта².

Основни циљ овог дела пројекта је дубинска техничко-технолошка анализа постојећег стања такси система у Београду са SWOT анализом.

У оквиру овог дела пројекта извршен је читав спектар активности у циљу спровођења дубинске и системске анализе постојећег стања такси система са више различитих аспеката груписаних у више целина, који по својој природи представљају веома сложене активности који су саставни део процеса планирања и пројектовања такси система у Београду.

У првој фази спроведено је више независних истраживања у реалном такси систему у Београду која су имала за циљ формирање свеобухватне информационе основе о структури и функционисању постојећег такси система.

Планирање, припрема и организација истраживања је важан део системског приступа у планирању који захтева спровођење 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, пројектовање истраживачких образаца, израду оперативних планова истраживања, пријем и обуку непосредних извршилаца (истраживача), као и остале пратеће активности неопходне за квалитетну припрему истраживања у реалном такси систему у Београду.

Кључни део истраживања се односи на квантификацију и анализу транспортних потреба и транспортних захтева и анализу карактеристика корисника и путовања у такси систему у Београду, што је захтевало спровођење следећих истраживања:

- Истраживање и анализа карактеристика корисника услуга у такси систему. Ова врста истраживања је спроведена анкетом корисника на репрезентативном узорку (Образац АК-1). Постигнут је укупан узорак од 2.068 корисника.
- Истраживање и анализа захтеваног и оцењеног квалитета услуге у такси систему. Постигнут је укупан узорак од 2.068 корисника.
- Истраживање и анализа карактеристика оператора у такси систему. Ова врста истраживања су спроведена методом непосредног интервјуа – анкетом возача на репрезентативном узорку од 415 такси возача у систему (Образац АК-2).
- Истраживања ставова и мишљења експерата (представника органа локалне управе и постојећих оператора) везаних за поједине елементе унапређења система у будућности. Ова

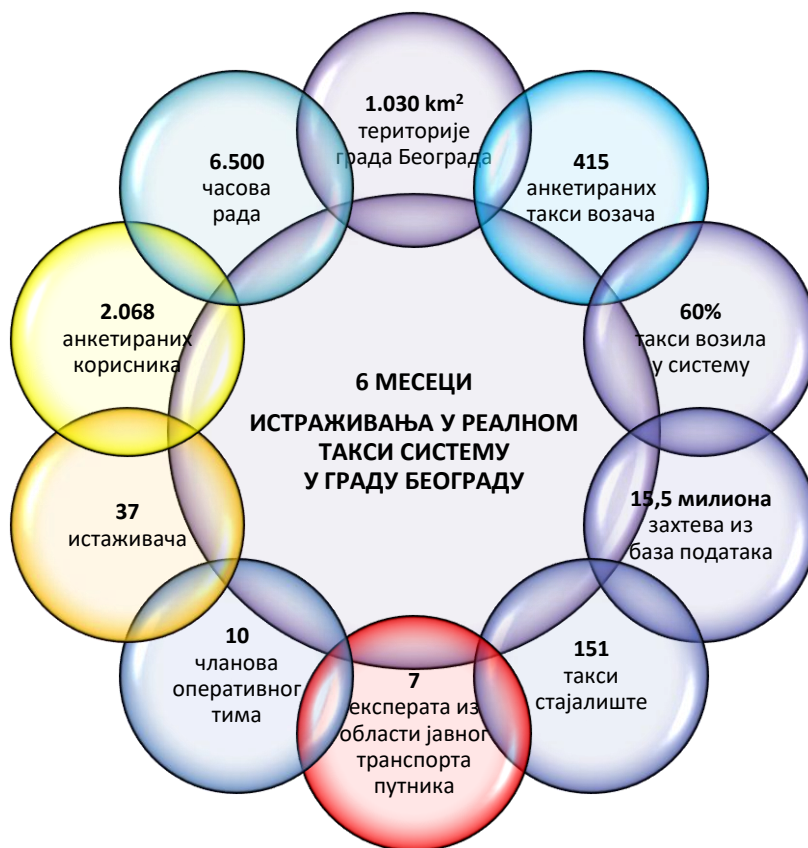
² Тржиште транспортних услуга такси система обухвата територију 10 градских општина града Београда, укупне површине од 1.030 km² (31,85% површине укупног административног подручја града) и популацију од 1.299.995 становника (78,34% укупног броја становника града Београда).

врста истраживања је спроведена анкетом експерата на репрезентативном узорку од 15 експерата (Образац АК-3).

- Истраживање и анализа просторних локација, функционисања и капацитета најзначајнијих такси стајалишта у урбаном делу града Београда. Ова врста истраживања је спроведена методом снимања географских локација постојећих стајалишта, истраживањем њиховог функционисања у току радног дана за изабрани карактеристичан период (Образац SO-3 и SO-4). Снимљено је укупно 154 такси стајалишта.

На наредној слици дати су бројеви, подаци и чињенице које су пратиле процес истраживања у постојећем такси систему у Београду.

У току спровођења наведених истраживања ангажовано је 37 истраживача и 10 чланова оперативног тима који су реализовали око 2.500 часова рада. Поред наведеног броја истраживача, у процесу планирања истраживања било је ангажовано 7 експерата из области транспорта путника, као и 5 чланова тима за припрему истраживања, који су реализовали око 4.000 часова рада.



Слика 2. Истраживање у реалном такси систему - бројеви, подаци и чињенице

Поред наведених истраживања у реалном такси систему у Београду извршена су и истраживања која су обухватала анализу доступних база података постојећих оператора на тржишту такси транспорта у Београду (на репрезентативном узорку оператора, који учествују са преко 60% активних такси возила у систему):

- Истраживање и анализа карактеристика транспортних захтева. Ова врста истраживања је спроведена методама транспортног инжењеринга и дубинском анализом временских

низова регистрованих захтева и функционисања такси система из база података постојећих оператора.

- Истраживање и анализа функционисања такси система (у току 24 часа)
- Истраживање сезонских, месечних и недељних неравномерности транспортних захтева. Ова врста истраживања је спроведена методама статистичке анализе временских низова регистрованих позива из база података постојећих оператора.

Резултати наведених истраживања представљају највиши приоритет у процесу системског циљно оријентисаног поступка планирања и пројектовања такси система у Београду и директно су уграђени у процес пројектовања система.

Правни и регулаторни оквири у којима функционише такси систем

У оквиру овог поглавља дат је преглед свих законских и подзаконских аката, којим су дефинисани услови за приступ и начин функционисања у такси систему у Београду.

Окружење у коме функционише такси систем у Београду

У оквиру поглавља Окружење у коме функционише такси систем у Београду дата је анализа саобраћајно-транспортне основе града Београда и анализа тржишта транспортних услуга такси система.

Организација и управљање такси системом у Београду

Имајући у виду изузетну сложеност структуре постојећег система јавног транспорта путника у Београду, у овој фази пројекта је извршена анализа организације и управљања на макро нивоу целине система јавног транспорта путника са микро анализом организационо - управљачке структуре делова Секретаријата за јавни превоз путника чија се директна надлежност односи на такси систем.

С обзиром да на оперативном нивоу, односно нивоу на којем се дефинише технологија производње транспортне услуге и осигурава непосредно постизање циљне функције, углавном све послове врше такси оператори у складу са сопственим интерним организационо-управљачким моделом, дата је анализа постојећих оператора према начину организације (привредна друштва, удружења) и анализа услова приступа тржишту такси система у Београду.

Функционисање такси система у Београду

Функционисање такси система у Београду је анализирано са аспекта времена и начина функционисања. У такси систему у Београду, функционисање се обавља непрекидно у току 24 часа, свим данима у седмици (концепт 24/7). Углавном је у примени нека врста флексибилног сменског рада, са слободним избором смена од стране такси возача (време трајања смене није дефинисано).

Показано је да режим рада такси возила са или без путника, функционише по одређеним правилима, које са једне стране дефинише технологија функционисања система јавног транспорта путника, а са друге стране технологија функционисања такси система (технологија пријема, вожње и наплате према извршеном транспортном раду, и сл.).

Ангажовани ресурси у такси систему у Београду

Ангажовани ресурси у такси систему у Београду су анализирани са два аспекта: карактеристике возног парка и карактеристике ангажованих људских ресурса у систему (возача).

Од карактеристика возног парка анализирана је структура возног парка према годинама старости, маркама возила, врсти погонске енергије, технологији одржавања, нерасположивости возног парка услед оправки и редовног одржавања и учешћу трошкова оправки и одржавања у укупним трошковима рада возила.

Анализа карактеристика ангажованих такси возача у систему вршена је кроз анализу структуре возача према годинама старости, категорији делатности, годинама рада у такси систему, просечном дневном радном времену такси возача, расподели времена рада такси возача по сменама у току дана и броју дана одсуства.

Степен дигитализације система резервације и наручивања вожњи

Постоји више начина на који такси возачи врше пријем захтева у такси систему у Београду: заустављањем возила од стране корисника на улици, пријемом захтева на такси стајалишту или пријемом захтева и резервисаних вожњи испостављених преко позивних центара и/или апликација. У оквиру овог поглављу анализиран је ниво техничко-технолошког развоја постојећих система за резервацију и наручивање вожњи.

Оперативно управљање већине такси удружења/предузећа у Београду базирано је на принципу заједничког коришћења јединствене савремене апликације која омогућава квалитетну и брзу комуникацију између диспечерског центра и возача у процесу додељивања вожњи.

Интегрисани систем за резервисање и наручивање вожњи на нивоу удружења/предузећа, поред основне функције пријема транспортних захтева, омогућава и мониторинг и управљање возилима у циљу повећања ефикасности и ефективности рада система, поузданости и стабилности, боље информисаности путника, ефикасног мерења перформанси система, бенчмаркинг оператора, итд. Ипак, потенцијали ове друге функције у постојећим системима су већином слабо или никако искоришћени.

У складу са постојећим хијерархијским моделом система за резервисање вожњи, мониторинг и контролу дат је приказ софтверског дела система кроз апликације за диспечерске центре оператора, апликације за такси возаче, апликације за кориснике и мониторинг и управљање пружања такси услуга на локацијама од посебног интереса.

Анализа стајалишта у такси систему у Београду

У овом поглављу приказане су основне карактеристике функционисања такси стајалишта у простору и специфичности уочене у току спровођења истраживања у реалном такси систему, док су у Књизи 3. овог студијско-развојног пројекта (Елементи инфраструктуре такси система – такси стајалишта) приказане детаљне карактеристике стајалишта са резултатима истраживања карактеристика функционисања и дати саобраћајно – технолошки пројекти такси стајалишта.

Резултати рада и ефикасност у такси систему у Београду

Анализа резултата рада и искоришћења такси возила у такси систему у Београду рађена је на основу података из званично достављених база података постојећих оператора (обухваћено преко 60% активних такси возила у систему). У базама података било је похрањено укупно 15.443.914 захтева који су примљени у периоду од 01.01.2019. до 31.12.2019. године. За детаљну анализу коришћено је 9.279.372 захтева који су имали потпуне карактеристике и комплетне податке, што представља више него репрезентативан и стратификован узорак функционисања такси система у Београду.

Као излазни резултати из обраде и анализе података добијени су: декомпозиција укупног времена утрошеног за задовољење захтева за превозом, расподела броја вожњи према дужини трајања вожњи, расподела броја вожњи према времену укупном утрошеном времену на реализацију вожње (од испостављања захтева до завршетка вожње), расподела дневног броја вожњи по возилу, расподела дужина вожњи, расподела начина испостављања захтева, расподела захтева по часовима у току дана, расподела „нереализованих“ захтева, расподела времена рада и неравномерности транспортних захтева по данима у недељи и месецима у току године.

Тарифни систем и цене услуга у такси систему у Београду

У оквиру овог поглавља извршена је анализа примењеног тарифног система у такси систему у Београду. Важећим ценовником је предвиђено постојање више тарифа које се разликују у зависности од времена пружања услуге (дневна, ноћна, празник, итд.), али и у зависности од релације на којој се обавља превоз путника (ван обележених тачака градског подручја). Такође су анализирани цене такси услуга за локацију од посебног интереса - Аеродром "Никола Тесла".

Процењени трошкови функционисања такси система у Београду

У оквиру овог поглавља описана је основна структура трошкова у такси систему у Београду. Поред детаљног описа трошкова дате су и њихове процењене вредности у тренутном пресеку времена. Опис структуре трошкова и њихова процена извршена је на нивоу једног такси предузетника, односно једног возила и возача, а за период од једне године.

SWOT анализа постојећег стања такси система у Београду

SWOT анализа је базирана на утврђивању снага (Strength) и слабости (Weaknesses), прилика (Opportunities) и претњи (Threats) у постојећем такси систему у Београду имајући у виду осетљивост и ризике примене наведеног система на окружење. Примарни циљ SWOT анализе је добијање јасне и објективне слике стања такси система и стварање поузданог инпута за спровођење усмерених активности на реинжењерингу постојећег и пројектовању будућег стања такси система у граду Београду.

Анализа карактеристичних искустава функционисања такси система у изабраним градовима

Ова анализа представља аналитички метод за проучавање конкретне реалне ситуације у сличним системима такси транспорта путника. Циљ ове активности је анализа изазова, догађаја и решења за изазове и проблеме са којима су се сусретали градови, надлежне институције и оператори у фази планирања и пројектовања такси система у својим локалним срединама.

КЊИГА 3- Елементи инфраструктуре такси система – такси стајалишта

У оквиру треће књиге овог студијско-развојног пројекта, од укупно 154 стајалишта у такси систему у Београду, која су обухваћена истраживањима у реалном систему, за 31 стајалиште су приказане детаљне карактеристике (обим, обрт и средња трајност задржавања такси возила у периоду од 6h до 22h). За остала стајалишта, која су просторно идентификована, је приказана акумулација такси возила у једнаким временским пресецима.

За стајалишта која су у надлежности Секретаријата за јавни превоз и која су просторно идентификована на основу постојеће саобраћајне сигнализације су дати саобраћајно-технолошки цртежи такси стајалишта.

Резултати приказани у овом делу студијско-истраживачког пројекта представљају поуздану информациону основу о кључним елементима инфраструктуре система и базу за израду будућих планских докумената. Подаци о такси стајалиштима су у формату који је погодан за даљу обраду и импорт у VISUM софтвер.

Књига 4. Реинжењеринг постојећег такси система у Београду

Овај део пројекта представља скуп активности које су усмерене на реинжењеринг постојећег и пројектовање будућег стања такси система у Београду и стварање услова за спровођење континуалног процеса развоја и позиционирања целине такси система у будућности, у смислу његове одрживости, имајући у виду реалне потребе корисника и сопствене могућности града Београда, односно стварање одрживог такси система “по мери” града Београда и његових корисника. Више сложених процеса који су обухваћени овим делом пројекта су подељени у четири поглавља:

- Структура и основни елементи функционисања такси система у Београду
- Модел организације и управљања такси системом у Београду
- Систем за мониторинг и контролу функционисања такси система у Београду
- Предлог измена и допуна регулаторних аката за имплементацију новог система

Структура и основни елементи функционисања такси система у Београду

У складу са постављеним циљевима реинжењеринга постојећег стања такси система, као и стручним и научним сазнањима ауторског тима базираним на претходном дугорочном искуству стеченом у великом броју сличних пројеката, искуству у организацији и управљању великим сложеним транспортним системима, као и на постојећим информацијама из такси система у Београду, пројектном задатку Наручиоца и захтевима кључних актера у систему, дефинисани су основни циљеви за пројектовање нове структуре и основних елемената функционисања такси система у будућем времену.

Стварање одрживог такси система “по мери” града Београда, представља један од основних императива развоја система, који у почетној фази пројектовања структуре система захтева пажљиво дефинисање визије, мисије, циљева и циљне функције такси система.

Будућа визија такси система везана је за визију целине система транспорта путника у Београду и треба да садржи стратешке изборе и вредности које дефинишу поглед на сврху и начин постојања такси система. Мисија такси система треба да дефинише разлоге или сврхе постојања система, односно мисијом треба да се изрази садашња и будућа делатност и пословна активност такси система.

Циљна функција такси система у Београду треба да квантификује и конкретизује постулате и ставове дефинисане визијом и мисијом система. Дефинисање циљне функције представља комплексан поступак пројектовања врло често међусобно конфликтних захтева интересних група у и ван система који треба да се реализују у будућности, у циљу очувања егзистенције и перманентног развоја система. Циљну функцију такси система дефинишу, са једне стране величина и карактеристике тржишта транспортних услуга и захтеви кључних актера у систему, а са друге стране, карактеристике структуре, технологије и организације целине система (улазни подаци добијени из спроведених комплексних и свеобухватних истраживања у реалном систему).

Основни предуслов за достизање циљне функције такси система у граду Београду је системска промена елемената који се односе на структуру, организацију и управљање целином система. Циљну функцију у будућности могуће је достићи спровођењем системских активности које су пре свега усмерене на прецизно дефинисан начин приступа тржишту, расподелу тржишта и сходно томе реално ангажовање капацитета. За димензионисање транспортних капацитета неопходно је дефинисати меродавне транспортне захтеве у такси систему, који представљају основну улазну величину за прорачун потребних капацитета, а нарочито броја возила који се са нулте – пројектне године (2020.) може достићи у наредном петогодишњем планском периоду (2024.) без скоковитих промена и непредвидивих околности у систему.

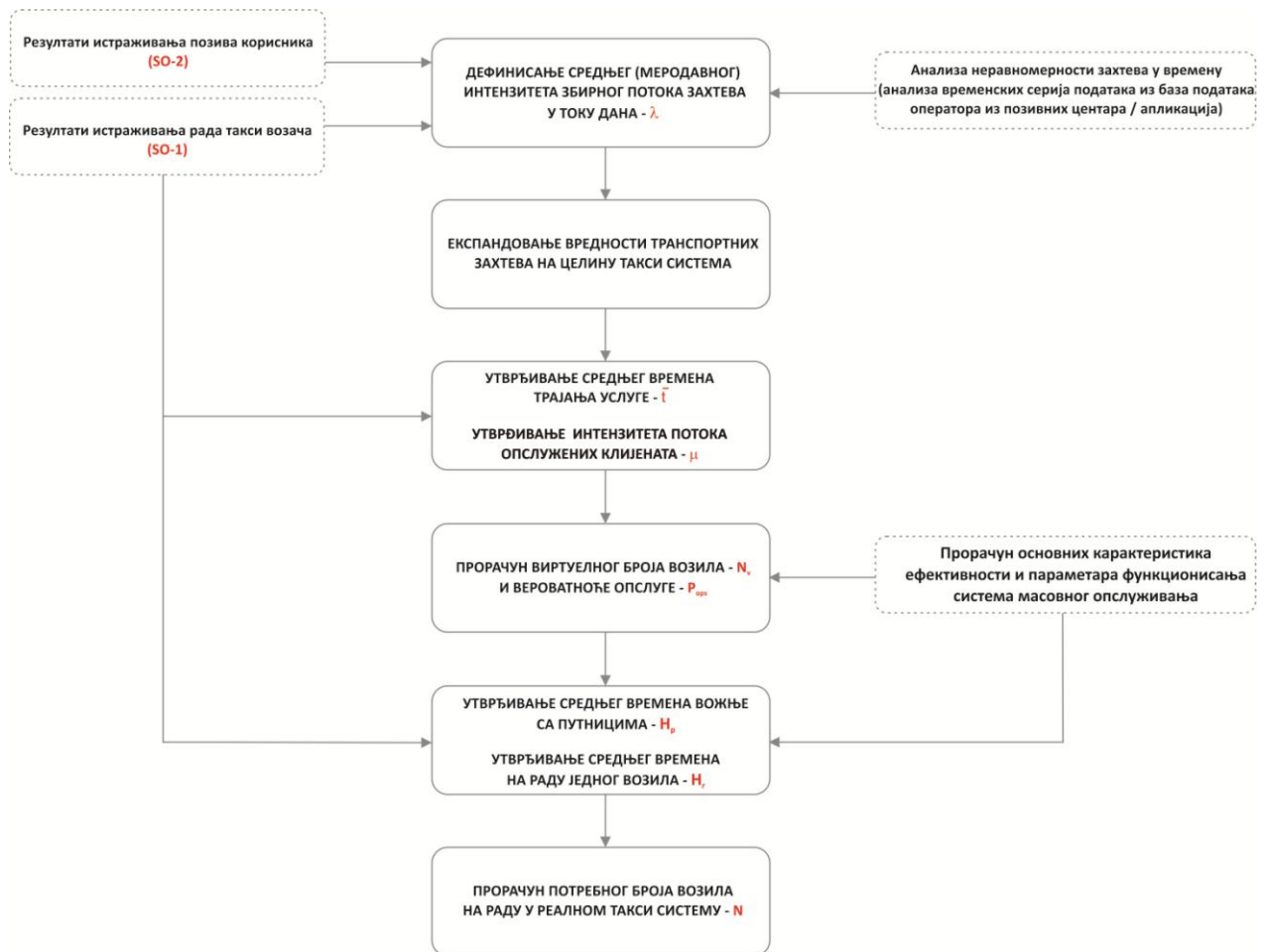
У оквиру потпоглавља Дефинисање транспортних захтева према такси систему осим меродавних транспортних захтева дефинисана је и методологија за одређивање оптималног броја возила на раду која се базира на методама теорије масовног опслуживања. Методолошки поступак за прорачун потребног броја возила у такси систему приказан је на следећој слици.

Меродавни транспортни захтеви су базне величине на основу којих се дефинишу улазни елементи за одређивање потребног броја возила на раду у транспортном систему. Поред меродавне вредности интензитета потока транспортних захтева за такси услугом по карактеристичним периодима у току дана усвојене су и меродавне вредности за време опслуге, самим тим и за интензитет потока опслужених путника.

Као основни параметри квалитета система код оптимизације броја возила у такси систему у Београду изабрани су:

- Вероватноћа опслуге (вероватноћа приступа у такси систем) изражена као могућност да ће корисник у било ком тренутку времена у току дана (концепт 24/7) имати на располагању слободно бар једно такси возило;
- Максимално време чекања корисника на слободно возило, односно интервал стрпљивости корисника;

- Степен искоришћења возила у систему који мора омогућити одрживост такси система, односно одрживо пословање уз производњу захтеваног нивоа и квалитета транспортне услуге.



Слика 3. Методологија прорачуна потребног броја возила у такси систему³

На основу претходних сазнања о функционисању такси система и спровођењем дубинске анализе карактеристика такси система у Београду примењен је **тип система масовног опслуживања (СМО) са чекањем, бесконачним бројем места у реду, ограниченим временом боравка клијента у реду и неограниченим временом боравка у каналима опслуживања.**

У почетним корацима методологије за одређивање потребног броја возила на раду, на основу реалних података о функционисању постојећег система, врши се прорачун основних улазних параметара за изабрани систем масовног опслуживања, односно средње време трајања услуге - \bar{t} [минута] и интензитета потока клијената (захтева) - λ [захтева/минут]. Све вредности се експандују на целину система. У наредном кораку одређују се све остале карактеристике ефективности система и параметри функционисања такси система у Београду неопходни за прорачун броја потребних возила:

³ Методологија је оригинално научно дело и подлеже Закону о ауторским и сродним правима и може се користити само за потребе града Београда

- Апсолутна (A) и релативна (Q) пропусна способност - капацитет система, односно средњи број захтева који се опслужи у јединици времена и средњи број (део) опслужених путника од укупног броја који су тражили услугу;
- Интензитет потока опслужених клијената (μ);
- Интервал стрпљивости корисника (t_s);
- Интензитет потока „нестрпљивих“ клијената (Υ);
- Вероватноћа приступа у систем - вероватноћа опслуге (P_{ops});
- Вероватноћа отказа - клијент није опслужен (P_{otk});
- Средњи број заузетих такси возила - вероватноћа искоришћења (n_{zk});
- Вероватноћа да је заузето произвољно возило (P_{zk});
- Вероватноћа потпуне заузетости система (P_{pz});
- Редуковани интензитет захтева или средњи број захтева који уђе у систем за средње време трајања једне услуге (ρ);
- Средња вредност времена које почиње тренутком уласка путника у такси возило до изласка из возила, односно до ослобађања возила (t_{zk});
- Средњи број клијената који чекају у реду (k_r);
- Средње време које клијент проведе у реду (t_r);
- Средње време између опслужених клијената (t_{ops}).

На основу наведених улазних параметара врши се прорачун тзв. броја „виртуелних“ возила за дати интензитет потока и средње време трајања услуге у реалном систему (N_v) који је једнак средњем броју захтева који уђе у систем за средње време трајања једне услуге. За добијени „виртуелни“ број возила одређује се вероватноћа опслуге P_{ops} и вероватноћа искоришћења такси возила P_{zk} . Овако одређена вероватноћа искоришћења такси возила P_{zk} је по правилу већа од реално могуће вредности због карактеристика технологије рада такси система.

Имајући у виду изнешено, у последњем кораку одређене су конкретне вредности параметара функционисања - средње време на раду једног возила (H_r) и средње време проведено у вожњи са путницима (H_p) као карактеристика посматраног система у Београду. На овај начин се квантитативно одређује степен ефективности функционисања реалног система у истим условима интензитета потока захтева и средњег времена услуге. Разлика у ефективности реалног у односу на виртуелни систем изражава се преко већег броја потребних возила на раду.

На крају, у последњем кораку методолошког поступка прорачуна потребног броја возила у такси систему одређује се потребан број возила на раду за период трајања једне смене (N), у функцији: виртуелног броја возила – N_v , вероватноће опслуге – P_{ops} , средњег времена на раду једног возила - H_r , средњег времена у вожњи са путницима у реалном систему - H_p , коефицијента искоришћења возног парка - α .

Комплетан поступак се понавља за сваки од карактеристичних периода у току дана. Важно је нагласити да транспортни захтеви у посматраним периодима рада система на које се дели радни дан при прорачуну потребног броја возила треба да испуне услове стационарности, односно да

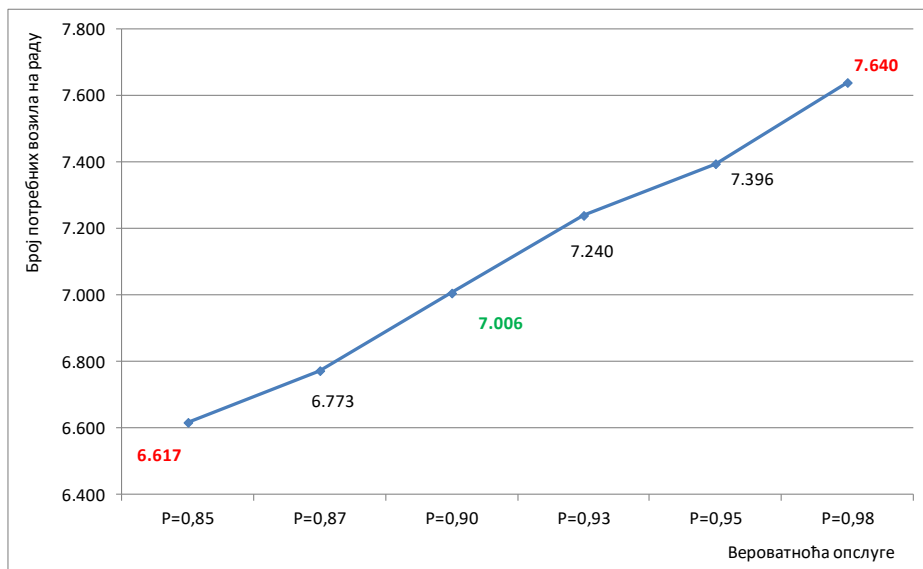
сваки од посматраних периода стационарности (k) има јединствену (репрезентативну) вредност интензитета потока захтева λ_k , која се посебно одређује.

Као излазни резултат методолошког поступка прорачуна потребног броја возила на раду у такси систему добија се укупан број возила у такси систему (N) који је једнак збиру потребног броја возила на раду за сваки од карактеристичних периода стационарности у току дана.

Такође, извршена је анализа осетљивости модела, односно у пројекту је презентирано више сценарија у зависности од жељене вероватноће опслуге, а самим тим и потребног броја возила на раду у такси систему у Београду (наредна табела и слика).

Табела 1. Промена потребног броја возила у такси систему у зависности од вероватноће опслуге

Редни број	Вероватноћа опслуге - P_{ops} (-)	Број возила - N (возила)
1	$P=0,85$	6.617
2	$P=0,87$	6.773
3	$P=0,90$	7.006
4	$P=0,93$	7.240
5	$P=0,95$	7.396
6	$P=0,98$	7.640



Слика 4. Промена потребног броја возила на раду у зависности од вероватноће опслуге

На основу анализе еластичности промене потребног броја возила на раду, у зависности од промене нивоа вероватноће опслуге, дата је препорука за избор оптималне вероватноће опслуге и одговарајућег укупног броја возила на раду у такси систему у Београду: $P_{ops}=0,90$ и $N=7.006$ возила. Неопходно је напоменути да предложени број возила на раду подразумева број возила која раде 8 сати у току дана, односно возила на којима ради један возач (принцип једно возило један возач).

У поглављу Нормирање основних трошкова и прихода извршено је дефинисање минималних стандарда за основне елементе структуре система (пре свега такси возила) и нормирање основних

трошкова у систему (трошкови рада возила и возача, остали трошкови, јединични трошкови и приход система, итд.).

Како би се квалитетно извршило нормирање основних трошкова и прихода у оквиру овог дела пројекта су прво презентовани процењени трошкови функционисања који су подељени на фиксне и променљиве. Након тога су презентовани усвојени измеритељи рада којима се осликава интензитет експлоатације возила. На основу јединичних трошкова и измеритеља рада извршена је калкулација укупних трошкова и прихода у такси систему у Београду.

Фиксни трошкови не зависе од интензитета експлоатације возила и стални су у посматраном временском периоду. Фиксни трошкови обухватају амортизациони век возила, таксе за техничке прегледе, комуналну и административну таксу, накнаду за коришћење путева, обавезно осигурање, каско осигурање, надокнаду за исхрану, зараде и доприноси (паушални порез на приходе од самосталне делатности, здравствену заштиту, пензионо и инвалидско осигурање, итд.), накнаду за коришћење радиодифузних услуга, апликација, чланства у удружењу, итд.

Променљиви трошкови зависе од интензитета експлоатације возила. У анализу су укључени променљиви трошкови који имају учешће у укупним трошковима, а то су трошкови погонске енергије, одржавања, ауто-гума и тзв. остали променљиве трошкове (прање возила и сл.).⁴

Приликом прорачуна јединичних и укупних трошкова разматрани су просечан дневни број вожњи једног возила у такси систему у Београду (6, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 18 и 20), различите набавне вредности возила (4.000 EUR, 8.000 EUR, 12.000 EUR, 16.000 EUR и 20.000 EUR) и структура коришћења различитих видова погонске енергије у складу са постојећим стањем такси возног парка у граду Београду (подаци добијени анализом база података Наручиоца пројекта).

За прорачун трошкова извршена је и идентификација и квантификација измеритеља рада система у посматраном периоду времена. Методолошким поступком је предвиђено да се као измеритељи рада система у посматраном периоду времена селекују следећи показатељи:

- Укупан фонд дана - инвентарски дани;
- Укупан број дана проведених на годишњем одмору и боловању;
- Укупан број дана када су возила технички неисправна;
- Расположиви фонд дана;
- Просечан број субота;
- Просечан број недеља;
- Број субота и недеља када се не ради;
- Нерадни дани у периоду понедељак – петак;
- Укупан број дана рада;
- Време трајања једне смене изражено у часовима;
- Средња дужина вожње са путницима
- Средње време чекања у току вожње са путницима (мин).

С друге стране, изабрани показатељи интензитета експлоатације који су корићени приликом прорачуна трошкова и прихода (вредности броја вожњи и параметара пређеног пута) су: број

⁴ Процењује се да наведени трошкови чине око 90% укупних експлоатационих трошкова

вожњи на дан - Nv_d , број вожњи годишње - Nv_{god} , укупан број остварених километара са путницима - Kr_d , укупан број остварених километара у току дана - Km_d , укупан годишњи број остварених километара са путницима - Kr_{god} и укупан годишњи број остварених километара - Km_{god} .

Резултати прорачуна процењених трошкова и прихода за једно просечно возило за различите интензитете коришћења и набавну цену, за постојећи тарифни систем, дати су у наредној табели.

Табела 2. *Процењени трошкови и приходи у такси систему у Београду за постојеће цене услуга (РСД)*

Број вожњи на дан Nv_d	Укупни годишњи пређени пут Km_{god}	Укупан годишњи приход по возилу (РСД)	Укупни годишњи трошкови (РСД) - Возило 4.000 EUR	Укупни годишњи трошкови (РСД) - Возило 8.000 EUR	Укупни годишњи трошкови (РСД) - Возило 12.000 EUR	Укупни годишњи трошкови (РСД) - Возило 16.000 EUR	Укупни годишњи трошкови (РСД) - Возило 20.000 EUR
6	21.400	1.149.002,10	1.762.831,33	1.865.254,85	1.948.798,36	2.013.461,88	2.059.245,40
8	28.533	1.532.002,80	1.877.241,77	1.996.499,79	2.096.877,82	2.178.375,84	2.240.993,87
10	35.666	1.915.003,50	1.991.652,21	2.127.744,74	2.244.957,27	2.343.289,80	2.422.742,33
11	39.233	2.106.503,85	2.048.857,43	2.193.367,22	2.318.997,00	2.425.746,78	2.513.616,57
12	42.800	2.298.004,20	2.106.062,65	2.258.989,69	2.393.036,73	2.508.203,76	2.604.490,80
14	49.933	2.681.004,90	2.195.221,34	2.339.731,12	2.465.360,90	2.572.110,69	2.659.980,47
16	57.066	3.064.005,60	2.292.797,27	2.437.307,06	2.562.936,84	2.669.686,62	2.757.556,41
18	64.199	3.447.006,30	2.390.373,21	2.534.882,99	2.660.512,78	2.767.262,56	2.855.132,34
20	71.333	3.830.007,00	2.487.949,14	2.651.338,93	2.814.728,71	2.978.118,50	3.141.508,28

На основу презентованих података види се да према постојећим ценама возило набавне вредности 4.000 EUR, са интензитетом коришћења од 11 вожњи дневно, што представља једну вожњу више од просека, и годишњом километражом од 39.233 километра (што одговара просеку заступљеном у систему), остварује добит од 57.646,42 РСД/годишње.

Ако би се усвојило и применило осмочасовно радно време возила на раду би остварила просечан број од 12 вожњи у току дана што је, према презентованом прорачуну укупних трошкова и прихода, довољно за остваривање добити за прве две категорије возила. Претходно описана анализа наводи на закључак да значајан број такси возила у систему није активан осам сати, већ је њихово радно време краће.

Сва возила обухваћена прорачуном (набавне вредности од 4.000 EUR до 20.000 EUR) остварила би одређени износ добити уколико би на годишњем нивоу успели да реализују просечно 14 или више вожњи у току дана (у тренутном пресеку времена то чини 23,14% возила).

Након дефинисања показатеља извршен је прорачун минималне и максималне цене транспортне услуге. Прорачун цене транспортне услуге извршен је помоћу модела који у корелацију узима однос трошкова и прихода система у функцији просечног броја остварених вожњи у систему.

Анализа је показала да се у калкулацији процене годишњих прихода и трошкова издвајају три карактеристичне (граничне) групе према просечном броју возњи у току дана:

- 10 возњи/дан – просечан број возњи у систему којим се у тренутном пресеку времена не обезбеђује трошкова ефикасност, а која је проузрокована значајним бројем возача чије је просечно радно време мање од 8 часова у току дана (око 30%);
- 12 возњи/дан – просечан број возњи у систему којим се у тренутном пресеку времена обезбеђује трошкова ефикасност за прве две категорије возила (према набавној цени). Овај број возњи је добијен додатном анализом просечног броја возњи које реализују возила на раду у току једног часа (1,5) и усвојеног осмочасовног радног времена.
- 14 возњи/дан – просечан број возњи у систему којим се у тренутном пресеку времена обезбеђује потпуна трошкова ефикасност за све категорије возила (према набавној цени).

У наредној табели су приказане вредности јединичне цене за возњу по километру по тарифним модулима (старт је задржан као фиксан и није улазио у калкулацију).

Табела 3. Максимална и минимална цена која према просечном броју возњи по возилу

Просечан број возњи по возилу дневно	Минимална цена		Максимална цена	
	I Тарифа	II Тарифа	I Тарифа	II Тарифа
10	70	90	95	115
12	56	76	80	100
14	46	66	65	85

У поглављу Реинжењеринг постојеће мреже такси стајалишта је на основу детаљне анализе и спроведених истраживања, извршена оцена могућности проширења капацитета на постојећим стајалиштима, анализа потребе увођења нових такси стајалишта и прорачун потребних капацитета нових такси стајалишта у урбаном делу града Београда.

На основу анализе карактеристика функционисања на 154 постојећа такси стајалишта утврђено је да на 5 стајалишта има могућности за проширење постојећих капацитета, дат потенцијални број додатних места и идејна решења за наведене локације. Укупни трошкови проширења капацитета на постојећим стајалиштима су 88.850,00 динара.

За 16 потенцијалних локација такси стајалишта дат је приказ детаљних карактеристика предложених локација са описом затченог стања на локацији. На свим предложеним локацијама евидентирани су подаци потребни за оцену погодности, пројектован број места за такси возила и дата оцена могућности предложене локације за привођења намени такси стајалишта.

За 15 предложених локација, за које је утврђено да испуњавају услове за пројектовање нових такси стајалишта, дат је са предмер и предрачун инвестиционих трошкова за имплементацију, са описом радова и потребне опреме. Предрачунска цена изградње и обележавања на 15 локација стајалишта (са укупно 69 места) износи 1.342.458, 00 динара, без ПДВ-а. На крају ове активности дефинисан је предлог модела расподеле инвестиционих трошкова за изградњу нових стајалишта и њихово одржавање у будућем планском периоду. У оквиру овог дела пројекта урађена су и идејна решења за нова такси стајалишта.

Модел организације и управљања такси системом у Београду

Организационо-управљачка структура такси система у Београду зависи, са једне стране, од циљне функције система (што директно утиче на избор модела организације система), а са друге стране, од конкретних услова у самом систему и у окружењу као што су: транспортна политика града, ниво техничко-технолошког развоја, постојеће структуре и организације система, жељеног нивоа промена, захтева кључних актера, итд.

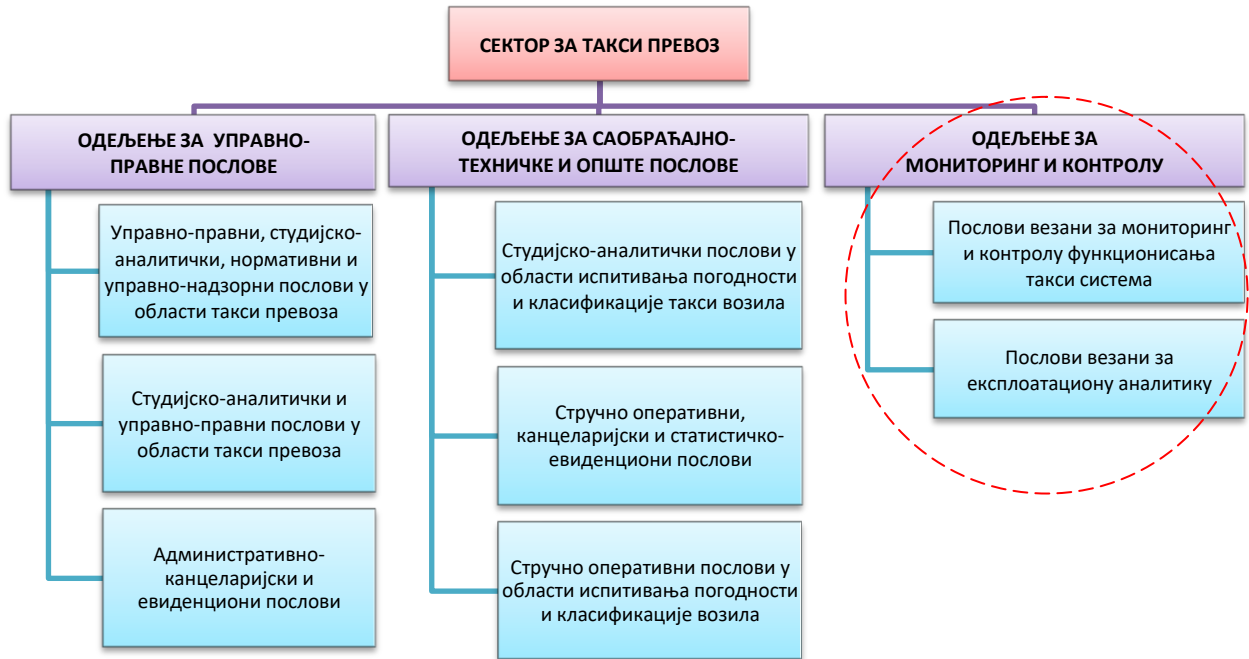
Поступак пројектовања организационо-управљачке структуре се базирао на системској анализи и реинжењерингу постојеће структуре и организације такси система, општој теорији система и постулатима транспортног инжењеринга. Сам процес пројектовања карактерише: стохастичност, динамичност, структурне (моделске) промене, адаптивност и мултидисциплинарност.

Применом наведеног приступа у првој фази извршена је декомпозиција и анализа структуре постојећег такси система, дефинисање специфичних група задатака и активности које треба реализовати у систему, дефинисање одговарајућих организационих сегмената на свим нивоима управљања (С-Т-О) у циљу оптималне реализације циљне функције система, анализу већ примењених и верификованих модела који су разрађени и имплементирани на основу извршених емпиријских истраживања конфигурације и структуре одређеног броја система (примери позитивне праксе), итд.

У спровођењу наведених активности водило се рачуна да будући модел организационе структуре и управљања мора обухватити елементе који репрезентују циљеве и циљну функцију такси система у Београду, конзистентан и целовит распоред активности којима се реализују циљеви система, носиоце извршења сваке од пројектованих активности, распоред ауторитета, права, обавезе и ризике, начин повезивања и координацију између активности и извршилаца, минимум промена у постојећем систему, итд.

Изаз из овог корака је детаљно пројектована одговарајућа макро организационо-управљачка структура такси система, дефинисане компетенције и односи између кључних актера у систему (власника тржишта транспортних услуга, оператора и других субјеката у систему), дефинисане компетенције по нивоима управљања (С-Т-О), и сл., дефинисани и расподељени ризици, обавезе и одговорности, а све у складу са наведеним принципима и могућношћу реалне имплементације у систем у Београду без скоковитих и непредвиђених околности.

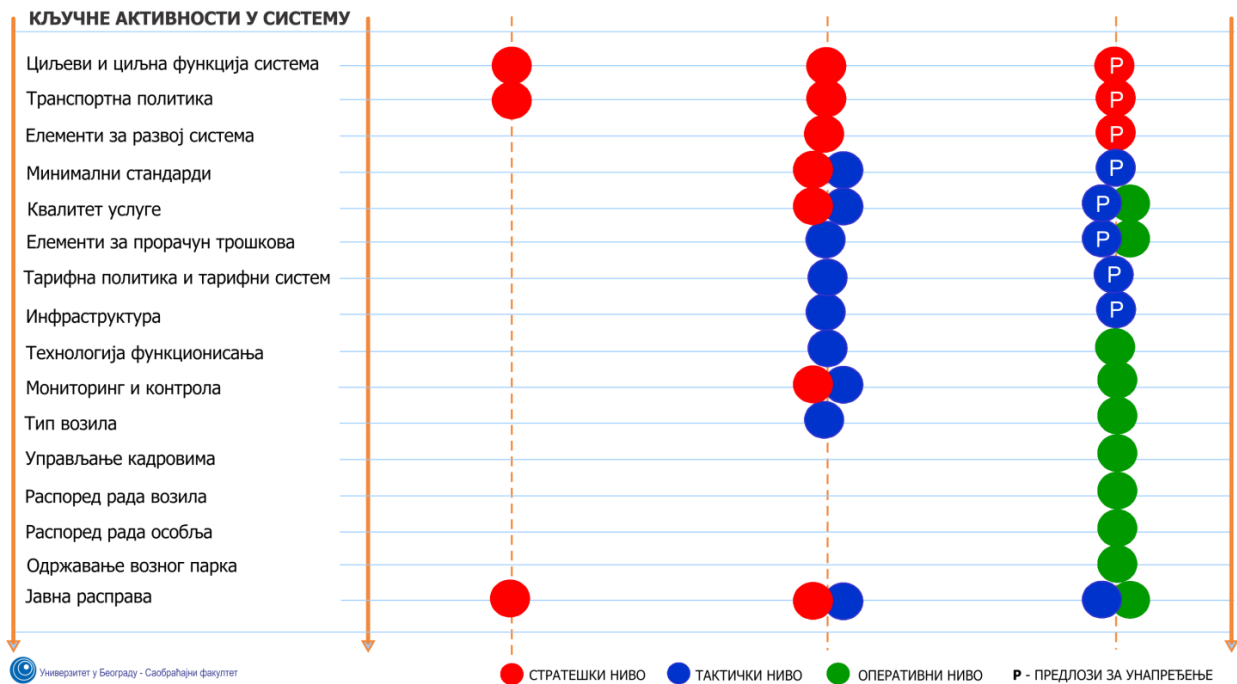
Имајући у виду изузетну сложеност структуре постојећег такси система у Београду и пројектни задатак Наручиоца, за потребе израде овог студијско-развојног пројекта, извршена је детаљна разрада организационо - управљачке структуре дела Секретаријата за јавни превоз путника чија се директна надлежност односи на такси систем, односно организационо - управљачка структура и компетенције Сектора за такси превоз, са акцентом на нову организациону целину - Одељење за мониторинг и контролу. Имајући у виду изнешено, предлог будућег организационо модела Сектора за такси превоз, са расподелом активности и компетенција, приказан је на следећој слици.



Слика 5. Предлог новог модела организације Сектора за такси превоз

Предложени организациони модел захтева и реинжењеринг активности и компетенција по нивоима управљања. На следећој слици је приказана структура и кључне активности по нивоима управљања у такси систему у Београду.

Доследном применом предложене процесне организационо-управљачке форме отклонили би се основни недостаци постојећег примењеног модела и створили предуслови за испуњење фундаменталних постулата у сложено-организационим технолошким системима да основни потпроцеси буду у власништву експерата, чиме би се обезбедио виши ниво специјализације, висок степен прилагођавања технолошким променама, већа флексибилност и адаптивност у погледу техничко-технолошких промена, итд.



Слика 6. Структура и нивои управљања у такси систему у Београду (BIRD MODEL: AN-BG.tx)

У том смислу у оквиру поглавља Основни елементи за приступ тржишту такси услуга у Београду дефинисани су основни принципи којима се одређује приступ тржишту транспортних услуга, који се заснивају на:

- Јасноћи и једноставности поступка;
- Једнакости поступка за све заинтересоване актере;

- Обезбеђивању услова за избор најбољих оператора за обављање такси делатности;
- Стварању услова за развој избалансираног система;
- Повећању трошковне и економске ефикасности система, односно стварању услова за одрживост система;
- Увођењу конкуренције за приступ тржишту услуга уз елиминисање нелојалне конкуренције у систему, са циљем стварања једнаких услова за све операторе;
- Минимизација негативних утицаја на околину кроз подстицање еколошко подобних возила.

У овом сегменту пројекта извршено је дефинисање потребних услова које треба да испуни предузетник или привредно друштво (у погледу возача, возила, седишта и пословног углада) и начин доказивања наведених услова. Такође је дата Методологија за ажурирање активности издатих одобрења за обављање такси превоза у складу са променом транспортних захтева. Наведена активност је важна јер има директан утицај на одрживост и ефикасност такси система, а континуалан мониторинг и стабилност у погледу ангажовања кључних ресурса (броја возила, возача и сл.) би у крајњој инстанци утицали на повећање свеукупног нивоа квалитета такси система у Београду.

Методологијом је предвиђена периодична провера испуњавања услова, у погледу испуњавања прописаних услова за обављање делатности и испуњавања услова о минималном потребном ангажовању, на основу чега би одобрење за обављање такси превоза остало активно или било одузето.

Остварење минималних услова се исказују кроз дефинисане коефицијенте:

Коефицијент остварења минималних часова рада на годишњем нивоу (K_{Hr}) одређује се за свако возило-возача, као однос реализованих часова рада и минималног броја часова рада на годишњем нивоу, односно:

$$K_{Hr} = \frac{Hr_g}{Hr_{ming}} \dots \dots \dots (1)$$

Коефицијент остварења минималног броја реализованих вожњи на годишњем нивоу (K_{TZo}) одређује се за свако возило-возача, као однос броја реализованих вожњи и минималног броја реализованих вожњи на годишњем нивоу, односно:

$$K_{TZo} = \frac{TZo_g}{TZo_{ming}} \dots \dots \dots (2)$$

Због специфичних услова рада у такси систему у Београду, првенствено због саобраћајне слике на транспортној мрежи и стохастичности транспортних захтева, предлаже се увођење коефицијента испуњености услова за задржавање активног статуса одобрења који ће укључити оба наведена параметра.

Коефицијент испуњености минималних услова за задржавање активног статуса одобрења за обављање такси превоза (K_{IU}) се рачуна као аритметичка средина два претходно дефинисана коефицијента:

$$K_{IU} = \frac{K_{Hr} + K_{TZo}}{2} \dots \dots \dots (3)$$

Обрачун коефицијента врши се једном годишње, при чему да би одобрење остало активно морају бити испуњени следећи услови:

- $K_{IU} \geq 1$;
- $K_{Hr} \geq 0,5$;
- $K_{TZo} \geq 0,5$.

Предуслов за спровођење праћења и корекције броја издатих одобрења је постојање јединственог система за мониторинг и контролу на нивоу такси система у Београду.

Важан сегмент у сваком систему, који је формализован кроз уговорне односе или на било који други начин, јесте предвиђање и прецизирање ситуација које могу да настану под утицајем разних врста ризика и мере за њихово превазилажење.

Имајући у виду специфичне услове у такси систему у Београду у поглављу Расподела ризика у такси систему у Београду приказани су ризици у такси систему, за које су дефинисани расподела на актере, процена утицаја ризика, вероватноћа појаве, фактори од утицаја на ризик и мере предупређења, односно минимизирања ризика:

1. Неадекватно регулисани облигациони односи
2. Неадекватан мониторинг и контрола система
3. Ризик планирања
4. Неадекватна процедура за издавање одобрења
5. Управљачки ризик
6. Ризик прихода
7. Ризик оперативних трошкова
8. Ризик нелојалне и нелегалне конкуренције
9. Ризик прекида пружања услуге – Привремени прекид извршења делатности такси превоза на захтев оператора
10. Ризик прекида пружања услуге – Прекид у пружању услуга од стране оператора без захтева за привремени прекид вршења делатности
11. Ризик по околину
12. Регулаторно – политички ризик
13. Ризик појаве више силе и/или ванредног стања.

Завршна активност у овом делу пројекта се односи на дефинисање елемената будућих облигационих односа између кључних актера у систему. Један од основних циљева дефинисања јасних и свеобухватних уговора/договора у такси систему, представља расподела компетенција и одговорности између уговорних/договорних страна (органа локалне управе и оператора). Тип уговора у систему између власника тржишта и оператора зависи пре свега од структуре система, законских и подзаконских аката, расподеле дефинисаних ризика између уговорних страна, као и од начина регулисања активности за додатним иницијативама које би помогле остваривању циљне функције система.

Имајући у виду специфичности тржишта транспортних услуга у такси систему у Београду, у процесу дефинисања елемената будућих облигационих односа између кључних актера у такси систему у Београду, осим претходно дефинисаних услова за приступ тржишту, дефинисана су и специфична права/обавезе даваоца и корисника права, пре свега у домену организације и управљања системом, тарифне политике, трошкова и прихода, мониторинга и контроле испуњености уговорних обавеза, времена трајања уговора, казнене политике, итд.

У процесу дефинисања елемената будућих уговорних односа између кључних актера у такси систему у Београду, експлицитно су уграђени резултати спроведених истраживања ставова органа локалне управе и постојећих оператора у систему.

Систем за мониторинг и контролу функционисања такси система у Београду

Мониторинг и контрола представља обавезну последњу фазу сваког управљачког процеса, са основним циљем да се обезбеди ефикасна примена свих пројектованих процеса у систему. Спровођењем овог процеса, практично се надгледа, анализира и оцењује да ли се процес функционисања целине такси система обавља у складу са планираним и пројектованим елементима, односно да ли су излази из процеса у складу са постављеном циљном функцијом система.

Један од предуслова за квалитетно и ефикасно функционисање такси система у Београду је имплементација савременог система за мониторинг и контролу функционисања. Интегрисани систем мониторинга и контроле треба да омогући обједињавање мониторинга и управљања возилима у целини система у циљу повећања ефикасности и ефективности рада система, поузданости и стабилности, боље информисаности путника, ефикасно мерење перформанси система, бенчмаркинг оператора, итд.

Ово је обавезан и веома важан корак у процесу управљања такси системом у Београду из разлога што се унутар и ван система дешавају континуалне промене које захтевају перманентно надгледање, мерење одступања, прилагођавање и корекцију.

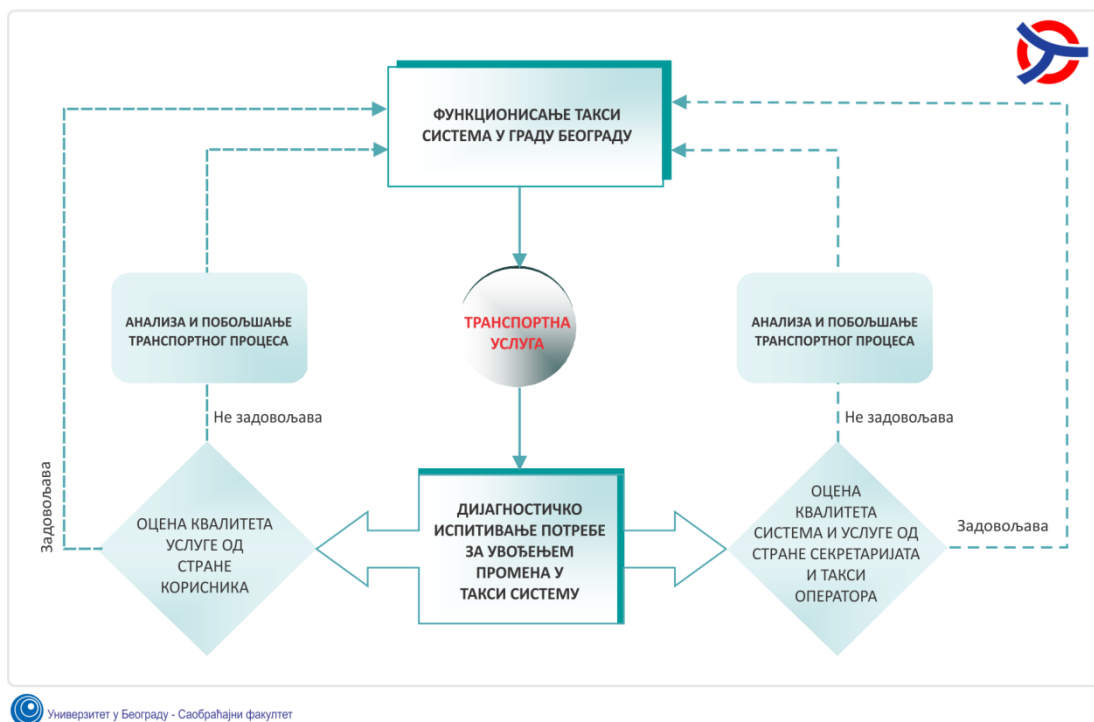
Имајући у виду сложеност такси система и важност процеса мониторинга и контроле, предложено је да се процес мониторинга и контроле функционисања такси система у граду Београду базира на два принципа:

- А. Мониторинг рада система у реалном времену.** Циљ примене ове технологије је повећање поузданости и стабилности рада система у простору и времену коришћењем савремених ИТ технологија, повећање ефикасности и ефективности, боље информисаности корисника, ефикасно мерење перформанси система, бенчмаркинг оператора, итд.

Будући систем за мониторинг и контролу рада такси система у реалном времену треба да се пројектује, развије и имплементира са припадајућим софтвером, а базе података и извештаји треба да омогуће стручним службама Секретаријата за јавни превоз пројектовање и управљање најважнијим потпроцесима у систему такси транспорта у Београду. Операторима овај систем треба да буде користан алат за ефикасно управљање транспортним процесом у сопственом микро окружењу, а све у циљу производње и пружања квалитетне услуге такси превоза.

Б. Дијагностичко испитивање излазних резултата из система. Циљ ове технологије је спровођење активности усмерених на упоређивање и мерење одступања реализованих од планираних (очекиваних) вредности KPI_{ix} параметара и провера потребе увођења промена у систему у циљу довођења система у жељно пројектовано стање.

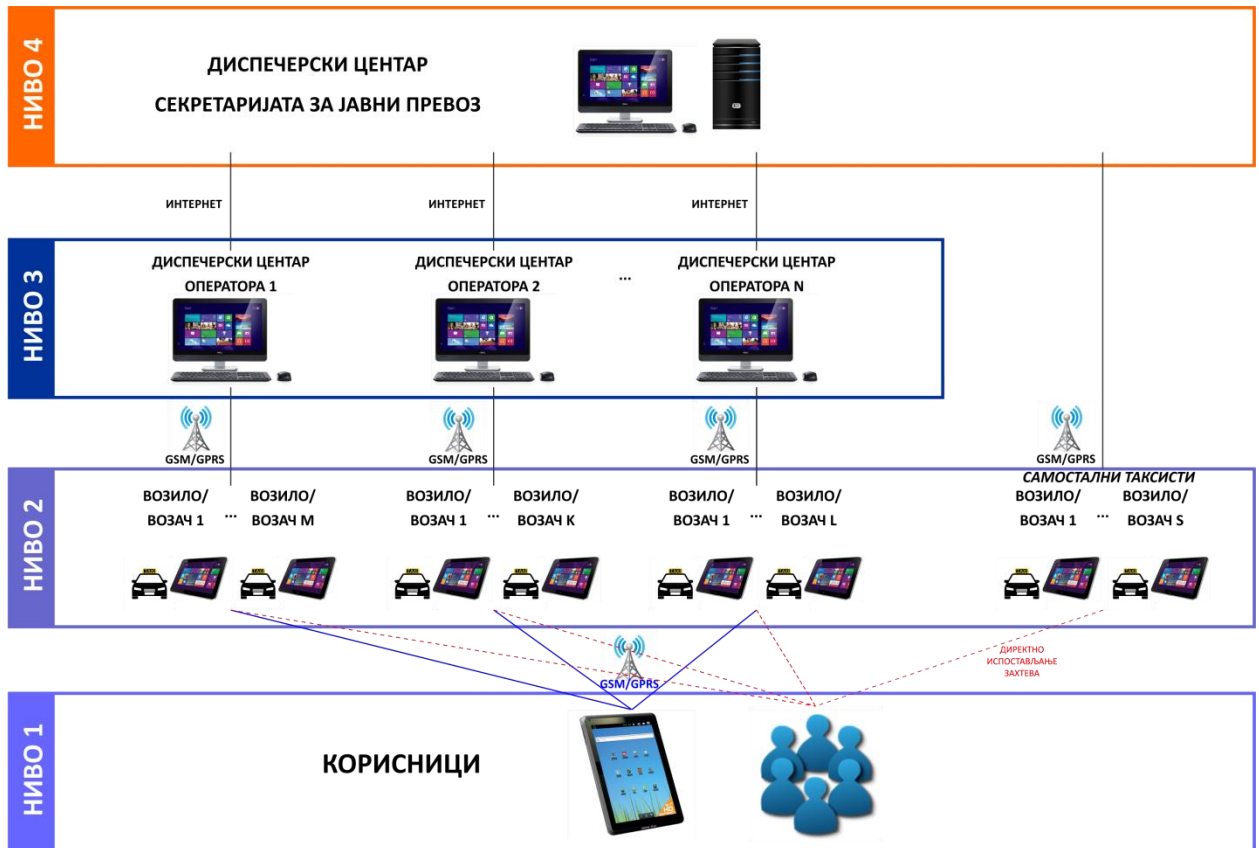
Приликом спровођења процеса дијагностичког испитивања узимају се у обзир два главна вектора анализе: са једне стране, то је оцена квалитета услуге од стране корисника, а са друге, то је оцена квалитета система и услуге од стране Секретаријата за јавни превоз и такси оператера. Овако дефинисан начин мониторинга и контроле омогућава доносиоцима одлука да правовремено уоче и препознају евентуална одступања и правовремено предузму активности и изаберу могуће алтернативе за промену нежељеног стања система. На следећој слици је приказана методологија дијагностичког испитивања потребе за увођењем промена у такси систему у граду Београду.



Слика 7. Методологија за мониторинг и контролу на принципу дијагностичког испитивања

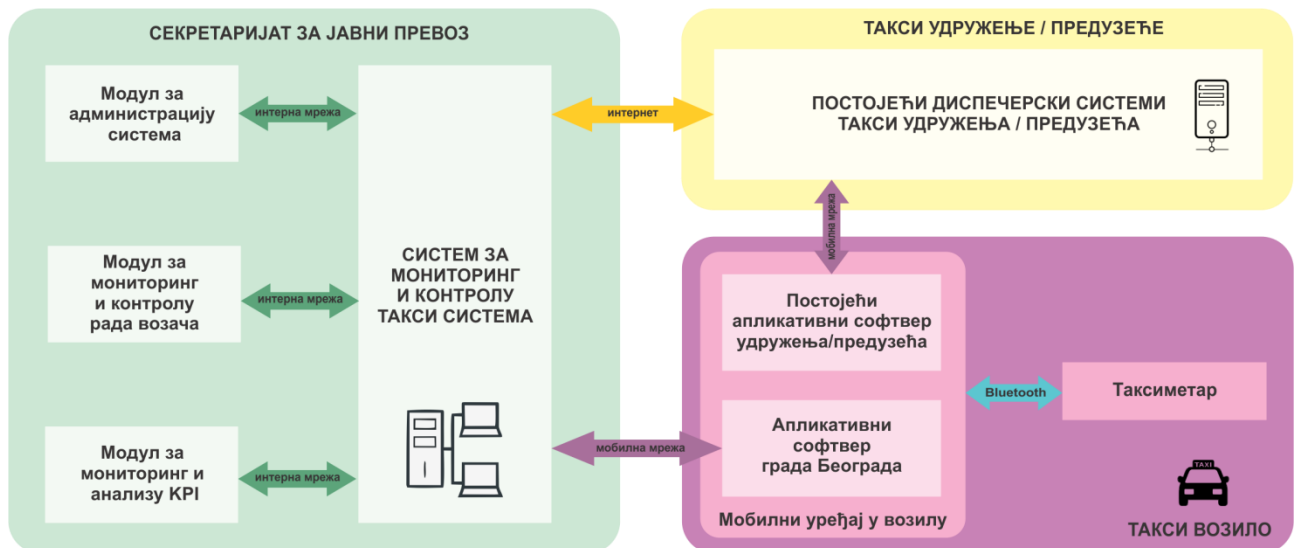
Такође, у оквиру овог поглавља је детаљно описан систем за мониторинг и контролу у реалном времену. Основни недостатак постојећег хијерархијског модела јесте непостојање адекватног управљања на највишем хијерархијском нивоу (тактичком и стратешком нивоу), на коме треба да се обједине подаци за целину такси система и тако омогући квалитетно и ефикасно управљање транспортним захтевима, као и мониторинг и контрола целине транспортног процеса.

У циљу елиминисања недостатака постојећег модела, активности на највишем нивоу управљања треба да буду интегрисане у Секретаријату за јавни превоз - Сектор за такси превоз. Предлог хијерархијских нивоа управљања у новом Систему за мониторинг и контролу функционисања такси система у Београду приказани су на наредној слици.



Слика 8. Хијерархијски модел новог Система за мониторинг и контролу функционисања такси система

Такође, дефинисан је предлог основне функционалне и техничке спецификације система мониторинга и контроле функционисања у реалном времену, са препорукама неопходне опреме код кључних актера у систему - органа градске управе и оператора (следећа слика).



Слика 9. Архитектура система за мониторинг и контролу функционисања такси система у Београду

Следећа активност се односи на дефинисање кључних показатеља перформанси функционисања система (KPI) неопходних за мониторинг функционисања такси система. KPI показатељи представљају специфичне параметре који се користе у процесу мониторинга и анализе функционисања такси система у циљу утврђивања степена испуњености циљне функције система.

Основни циљ ове активности је развој методолошких оквира и метода за прорачун кључних показатеља перформанси такси система (KPI_{тх}) који експлицитно исказују ефикасност и ефективност такси система, као и дефинисање моделских веза између дефинисаних KPI_{тх} показатеља и елемената структуре и функционисања такси система, критеријума за њихову оптимизацију, начин и периодичку посматрања и сл.

Предложено је 28 KPI_{тх} показатеља за које су дати дефиниција, модел, дефинисани нивои посматрања и критеријуми (сваки показатељ се може изразити у четири временска пресека: сат, дан, месец и година):

1. Укупан број издатих одобрења
2. Укупан број активних одобрења
3. Укупан број инвентарских возила
4. Укупан број возила на раду
5. Коефицијент искоришћења инвентарског возног парка
6. Укупан број испостављених захтева
7. Укупан број опслужених захтева
8. Укупан број неопслужених захтева
9. Вероватноћа опслуге (поузданост система)
10. Производна ефикасност инвентарског возног парка 1
11. Производна ефикасност инвентарског возног парка 2
12. Производна ефикасност инвентарског возног парка 3
13. Производна ефикасност возног парка на раду 1
14. Производна ефикасност возног парка на раду 2
15. Производна ефикасност возног парка на раду 3
16. Укупни часови на раду
17. Укупни часови на раду са путницима
18. Бруто транспортни рад
19. Нето транспортни рад
20. Експлоатациона брзина
21. Еколошка подобност система
22. Динамички ризик страдања
23. Ризик настанка штете
24. Процент учешћа броја жалби и примедби
25. Средња оцена интегрисаног квалитета услуге
26. Коефицијент остварења минималних часова рада на годишњем нивоу
27. Коефицијент остварења минималног броја реализованих вожњи на годишњем нивоу
28. Коефицијент испуњености минималних услова

Дефинисани KPI_{тх} показатељи треба да омогуће међусобну компарацију посматраног показатеља у различитим временским пресецима, што је један од предуслова за квалитетно управљање такси системом на С-Т-О нивоима управљања.

Предлог измена и допуна регулаторних аката за имплементацију новог система

Имајући у виду циљеве овог студијско-развојног пројекта и пројектна решења која произилазе из доследне примене методолошког поступка, а који ће имати за последицу промене у структури, функционисању, организацији и управљању такси системом у складу са дефинисаном транспортном политиком на нивоу града Београда и захтевима кључних актера, завршна активност се односи на дефинисање предлога измена регулаторних аката за имплементацију новог система која је у надлежности власника тржишта – града Београда.

У оквиру пројекта је предложен Нацрт предлога Одлуке којим се осим ближих услова за обављање такси превоза, посебних услова за привредно друштво и предузетника, карактеристика и обележја такси возила и начина обављања такси превоза путника на територији града Београда, прецизно дефинише начин утврђивања минималног обима и квалитета транспортне услуге у такси систему на подручју града Београда (минимално потребно ангажовање на основу ког се ажурира активност издатих одобрења за обављање такси превоза).

ЗАКЉУЧАК – ОЧЕКИВАНИ ЕФЕКТИ

Студијско-развојни пројекат је системски обухватио најзначајније аспекте везане за унапређење концепта структуре, организације, управљања и функционисања такси система и представља аргументовану и поуздану основу за системско унапређење целине такси система у Београду.

Пројектована решења су базирана на подацима и резултатима спроведених комплексних истраживања у реалном систему и дугогодишњем искуству ауторског тима у пројектовању сложених транспортних система, имајући у виду ограничења везана за стање такси система у овом пресеку времена и актуелну транспортну политику у граду Београду. Посебно пројектован методолошки поступак је имао за резултат реинжењеринг структуре такси система и реална и квалитетна решења која омогућавају спровођење континуалног процеса позиционирања система у будућности у смислу његове одрживости и независности.

Пројектоване активности омогућавају да се такси систем у Београду преведе у будуће, жељено стање без скоковитих промена и непредвиђених околности, односно да се систем доведе у потпуно уређено стање са основном карактеристиком усмереном ка постизању одрживости система и повећању квалитета транспортне услуге.

Применом овог студијско-развојног пројекта у целини, који у својим појединим деловима има све елементе научно-истраживачког пројекта, а нарочито доследним спровођењем активности на новом концепту унапређења структуре, организације, управљања и функционисања такси система на стратешком нивоу постигли би се услови за постепену трансформацију овог сложеног и дестабилизованог система из неповољног стања у жељено стање у складу са светским трендовима и сопственим могућностима.

Системским и доследним спровођењем пројектних решења из овог студијско-развојног пројекта, постигли би се следећи ефекти диференцирани по кључним актерима у систему:

ГРАД БЕОГРАД

- Развој квалитетног јавног сервиса мобилности становника и повећање квалитета транспортне услуге целине система јавног транспорта путника;
- Дефинисана мисија, визија и циљна функција такси система у складу са реалним потребама и захтевима свих корисника система (органа локалне управе, оператора и путника);
- Компетенције и ниво управљања на стратешком нивоу засновани на експертском принципу и коришћењу савремених софтверских и апликативних решења;
- Трансформација постојећег система који је “систем за себе” и веома важан “подсистем града”;
- Стварање услова за подизање нивоа квалитета система у складу са реалним захтевима корисника система;
- Савремен систем флексибилног транспорта путника усаглашен у свим елементима са специфичним захтевима корисника;
- Стварање услова за одржив развој система базиран на производњи и продаји транспортне услуге;
- Адекватно регулисано тржиште транспортних услуга и транспарентан процес приступа тржишту такси услуга у Београду;
- Рационалан ниво улагања за унапређење функционисање система;
- Почетак дигитализације система усмерен на повећање ефикасности функционисања система;
- Стварање услова и објективне климе за дугорочно унапређење такси система у свим аспектима структуре система уз постепен развој система без скоковитих промена и неочекиваних ситуација, заснован на реално расположивим постојећим ресурсима;

ТАКСИ СИСТЕМ И ТАКСИ ОПЕРАТОРИ

- Дефинисани елементи за потпуно уређење и регулисање тржишта такси услуга;
- Стварање услова за одржив развој такси система базиран на производњи и продаји транспортне услуге;
- Функционисање такси система у складу са реалним транспортним потребама и захтевима корисника;
- Усклађеност транспортних захтева са ангажованим транспортним капацитетима;
- Промене у структури система (пре свега у организацији и управљању системом), са јасно дефинисаним и прерасподељеним надлежностима, обавезама, правима и ризицима по нивоима управљања;
- Ефикасније и ефективније управљање и функционисање система на тактичком и стратешком нивоу;
- Смањење свих врста ризика и неразумевања између кључних актера;
- Транспарентан процес приступа тржишту транспортних услуга;
- Стварање услова за развој интегрисаног и уравнотеженог система;
- Повећање економске и производне ефикасности система;
- Повећана динамичност система;
- Мониторинг и контрола система у складу са развојем савремене технике и технологије;
- Ефикаснији систем контроле функционисања система - повећан ниво стабилности и поузданости функционисања система увођењем савременог система за мониторинг и контролу;

- Производња и испорука транспортне услуге “по мери”, сходно захтевима које постављају корисници;
- Постепен развој система без скоковитих промена и неочекиваних ситуација, заснован на реално расположивим постојећим ресурсима;
- Стварање услова за континуалан процес сталног прилагођавања система променљивом окружењу, у коме окружење врши перманентан утицај на систем, а са друге стране, у повратној вези систем врши утицај на окружење у ком егзистира и коме се прилагођава;
- Стварање оптимално одрживог и прихватљивог такси система за различите интересне групе;

КОРИСНИЦИ ТАКСИ СИСТЕМА

- Испуњење специфичних захтева различитих категорија корисника такси система, кроз спецификацију захтеваних елемената квалитета транспортне услуге;
- Утицај на опште и специфичне циљеве такси система;
- Куповина транспортне услуге „по мери“ сходно сопственим захтевима;
- Повећан ниво стабилности и непрекидност функционисања система;
- Повећан ниво поузданости система (нарочито у сегменту просторне и временске доступности);
- Виши ниво квалитета услуге са истим или сличним постојећим ресурсима;
- Стварање услова да се систем континуално прилагођава реалним захтевима корисника и променљивом окружењу, итд.